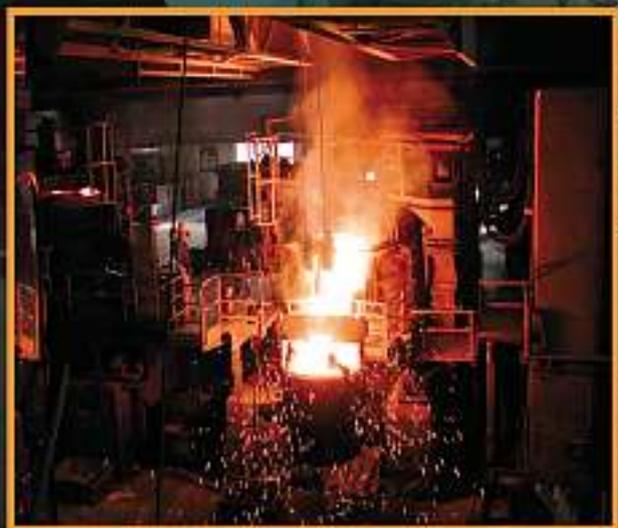


# Giesserei Rundschau



# Simulation rechnet sich!

Wenn man mit allem rechnen muss.

93% unserer Kunden sagen:  
» Die Investition in MAGMASOFT®  
hat sich bereits in  
sechs Monaten amortisiert. «

**MAGMA**

MAGMA Gießereitechnologie GmbH

Käckertstraße 11 · D-52072 Aachen · Tel. +49 (0)241 88901-0 · [www.magmasoft.de](http://www.magmasoft.de)

## 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  
e-mail: giesserei@verlag-lorenz.at  
Internet: www.verlag-lorenz.at

Herausgeber:

Verein Österreichischer Gießerei-  
fachleute, 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:

Marion Rimser +43 (0)1 405 66 95-13  
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. 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: € 61,00 Ausland: € 77,40  
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.

# Giesserei Rundschau

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

## INHALT

Die **Maschinenfabrik Liezen und Gießerei GesmbH** wurde am 15. November 1994 neu ge-  
gründet. Dennoch kann die MFL durch ihren tradi-  
tionellen Standort auf 70 Jahre Erfahrung in den  
Sparten Maschinenbau und Giesserei zurückgreifen.  
Das Leitbild der Geschäftsführung ist geprägt durch  
den starken Willen, den Industriestandort Liezen  
mit seinen ca. 800 Arbeitnehmern sicherzustellen.  
Die Gießerei vertreibt ausschließlich im Masken-  
formverfahren hergestellte Stahlgussstücke zwischen  
0,5 und 200 kg weltweit. Das Werkstoffportfolio  
reicht von niedrig legierten höchstfesten Vergütungs-  
stahlgussorten bis zu hochhitzebeständigen austeni-  
tischen Stahl- und Ni-Basislegierungen. Müllverbren-  
nungsanlagen und Zementindustrie sowie Anwen-  
dungen im Fahrzeugbau und Bahnbereich stellen die  
Hauptmärkte für die Produkte aus Liezen dar.  
**Maschinenfabrik Liezen und Gießerei Ges.m.b.H.**  
**A-8940 Liezen, Werkstraße 5** [www.mfl.at](http://www.mfl.at)



### BEITRÄGE 114

– **Technologische Eigenschaften u. Potential von Magnesiumlegierungen**

– **Gießtechnologische Versuche zur Legierungsentwicklung  
im Niederdruck-Kokillenguss**

– **Eigenschaftverbesserung gegossener Al-Legierungen durch HIPen**

– **Management in harten Zeiten**

Tagungsrückblick:

Deutscher Gießereitag 2009 – 100 Jahre VDG  
14./15. Mai 2009 Berlin

WFO-World Technical Forum mit  
46<sup>th</sup> Czech Foundry Days und 1<sup>st</sup> PhD Foundry  
Conference, Brno, 1./3. Juni 2009  
Veranstaltungskalender

### TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN 132

### AKTUELLES 139

Aus den Betrieben  
Aus dem ÖGI  
Aus dem Fachverband der Gießerei-Industrie

### VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN 148

Vereinsnachrichten  
Personalia

### LITERATUR 150

Bücher u. Medien

# Technologische Eigenschaften und Potential von Magnesiumlegierungen\*)

*Technological Properties and Potential of Magnesium Alloys*



**Dr. rer. nat. Hajo Dieringa;** studierte Physik an der Universität Oldenburg und promovierte an der TU Hamburg Harburg zum Thema Kriechen von Magnesiumwerkstoffen; er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter als PostDoc am MagIC des GKSS Forschungszentrums GmbH in Geesthacht.



**Prof. Dr.-Ing. Karl Ulrich Kainer;** studierte an der TU Clausthal Werkstoffwissenschaften und promovierte auch dort; er ist Professor an der TU Hamburg Harburg, Institutsleiter am Institut für Werkstofforschung des GKSS Forschungszentrums GmbH und Leiter des MagIC – Magnesium Innovations Centers.

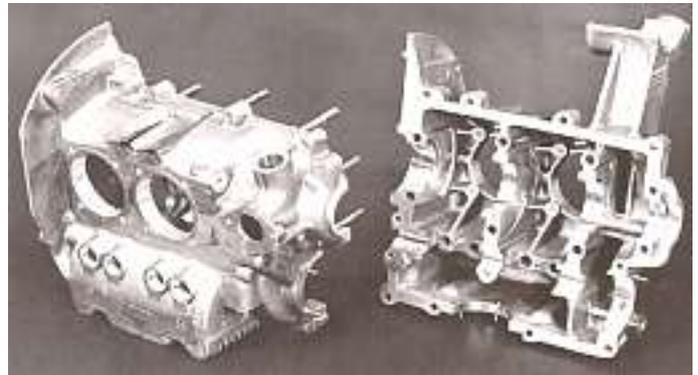


Abb. 2: Kurbelgehäuse des VW Käfers gefertigt aus der Legierung AS41 [3]

## Zusammenfassung

Dieser Artikel gibt einen kurzen Überblick über die Verwendung von Magnesiumlegierungen mit Gussverfahren in der Vergangenheit und in der Gegenwart. Dabei werden die gebräuchlichen Legierungen vorgestellt und neuere Entwicklungen aufgezeigt, welche insbesondere in den Bereich der Warmfestigkeit und Kriechbeständigkeit zielen. An einigen Bauteilen werden bereits verwendete Legierungen dargestellt. Anhand der Semi-Solid-Verfahren sollen Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften zwischen druckgegossenen und über diese Semi-Solid-Verfahren hergestellten Proben aufgezeigt werden. Abschließend wird die Korrosionsproblematik von Magnesiumlegierungen beschrieben und einige Lösungswege dafür aufgezeigt sowie eine neue Entwicklung im Bereich der Sekundärlegierungen vorgestellt

Magnesium verwendet. Ende des 19. Jahrhunderts wurde die erste industrielle Magnesiumproduktion in Bitterfeld aufgebaut. In der „Chemische Fabrik Griesheim Elektron“ wurden 1900 etwa 10 Tonnen Magnesium elektrolytisch hergestellt. Der Preis pro kg betrug etwa 160 US\$. Dann begann eine enorme Zunahme des Magnesiumverbrauchs, der im Jahre 1943 etwa 235.000 Tonnen betrug und auch auf die Bedürfnisse der kriegswichtigen Industrien im Zweiten Weltkrieg zurückzuführen war. Aus dem Jahr 1939 zeigt **Abb. 1** die Innenansicht eines Bustrailers, der vollständig aus Magnesium gefertigt wurde. Nach einem völligen Zusammenbruch am Ende des Krieges stieg die Produktion danach langsam wieder an. Der Höhepunkt des Magnesiumverbrauchs in den 70er Jahren des letzten Jahrhunderts ist unter anderem auf die Verwendung im Käfer von Volkswagen zurückzuführen. Etwa 22 kg Magnesiumlegierung pro Fahrzeug, die für den Motorblock benötigt wurde (**Abb. 2**), führten dazu, dass Volkswagen alleine für diese Anwendung etwa ein Viertel der Magnesiumproduktion der westlichen Welt verbrauchte, was damals etwa 42.000 Tonnen entsprach. Durch die zunehmend höheren Temperaturen im Bereich des Motorblockes wurden damals Magnesiumlegierungen durch Aluminiumkurbelgehäuse oder Grauguss abgelöst. Seit etwa zwanzig Jahren erlebt Magnesium eine Renaissance als Leichtbauwerkstoff mit großem Potential.

## Historisches

Vor etwa zweihundert Jahren, genau 1808, synthetisierte der Chemiker Sir Humphrey Davey erstmalig Magnesium. Weitere Prozesse wurden in den Folgejahren entwickelt, um Reinelement zu gewinnen. So reduzierte 1828 Bussy  $MgCl_2$  mit Kalium und stellte Magnesium dar; 1833 elektrolysierte Faraday verunreinigtes  $MgCl_2$  und 1852 produzierte Bunsen reines  $MgCl_2$  und elektrolysierte es ebenfalls [1]. Noch heute werden die beiden Prozesse Elektrolyse und thermische Reduktion in abgewandelter Form für die Darstellung von



Abb. 1: Innenansicht eines Bustrailers aus Magnesium [2]

## Verwendung in der Gegenwart

Der überwiegende Teil der Magnesiumlegierungen, etwa 90 %, werden im Druckguss verarbeitet. **Abb. 3** zeigt die Menge des verwen-

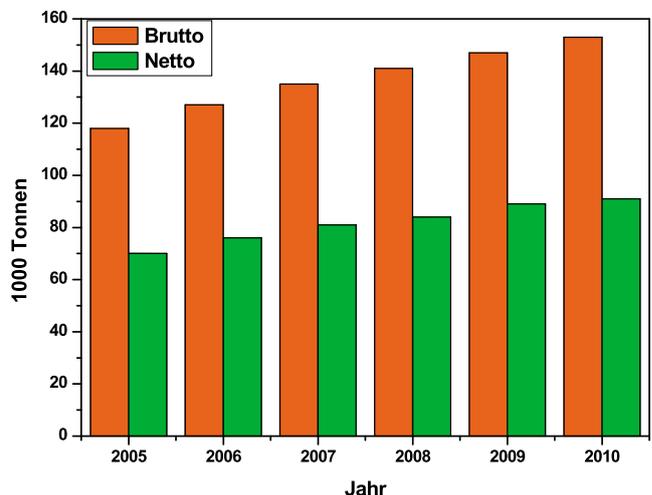


Abb. 3: a) Magnesium-Druckguss in Europa

\*) Nach einem Vortrag von K. U. Kainer auf dem VDI Spezialtag „Magnesiumguss im Fahrzeugbau – Leichtbau in Guss für Motor, Komponenten, Anbauteile“ am 12.02.2009 im Maritim-Hotel Magdeburg / D.

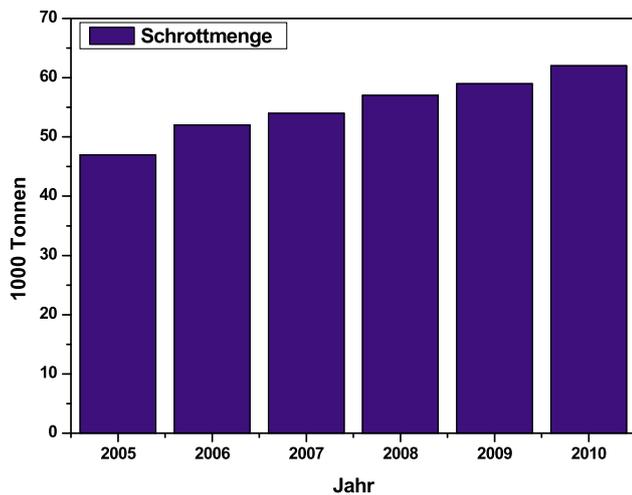


Abb. 3: b) anfallende Schrottmenge in Europa [4]

deten Magnesiums im Druckgussverfahren und die Menge der anfallenden Magnesiumschrotte in Europa. Dieses Verfahren ist damit das wichtigste im Bereich der Magnesiumtechnologie, was sich auch ausdrückt in der Palette der zur Verfügung stehenden Magnesiumlegierungen. Im Vergleich mit dem Aluminiumdruckguss hat man wegen der geringeren Dichte des Magnesiums etwa 30 % kürzere Formfüllzeiten. Ein weiterer Vorteil im Vergleich mit der Verarbeitung von Aluminium sind die erheblich längeren Standzeiten der Werkzeuge, die auf die annähernde Unlöslichkeit von Eisen in Magnesium zurückzuführen sind. Beim Druckguss von Magnesiumlegierungen können Anschnittgeschwindigkeiten um 100 m/s und Anschnittstärken von etwa 0,8 mm erreicht werden. Nachteilig gegenüber dem Aluminiumdruckguss ist jedoch der höhere Aufwand, der mit der Schmelze betrieben werden muss, um das Entflammen zu verhindern. Typischerweise werden Schutzgase auf Basis von Stickstoff oder Argon in Kombination mit SF<sub>6</sub> verwendet. Da Letzterem ein hoher Treibhauseffekt zugeschrieben wird, muss es in Zukunft durch unkritischere Gase ersetzt werden. In Österreich ist die Umstellung bereits vollzo-

gen, im Rest Europas wird daran gearbeitet, Alternativen wie Novec 612 oder Fluorokethon zu implementieren.

Legierungen der AZ und AM-Familie (Al und Zn bzw. Al und Mn, siehe **Tabelle I**) sind die am häufigsten verwendeten. Ihre guten spezifischen Eigenschaften, die gute Giessbarkeit und die exzellente Bearbeitbarkeit haben in der Vergangenheit viele Anwendungsbereiche eröffnet. Der Schwerpunkt der Verwendung liegt im Bereich von Bauteilen, die lediglich einer Raumtemperaturbelastung ausgesetzt sind (**Abb. 4**). Das größte Potential haben jedoch warmfeste Magnesiumlegierungen, die häufig Weiterentwicklungen der AZ- oder AM-Legierungen sind. Lieferanten von Magnesiumlegierungen und Automobilhersteller haben eine Liste von Anforderungen definiert, die für die Erweiterung des Anwendungsfeldes nötig sind:



Abb. 4: SMART-Lenrad aus AM60, Reflektor von BMW aus AZ91 und eine Tankabdeckung eines SLK aus AM50.

Familie	Hauptlegierungselemente	Beispiele	Eigenschaften
AZ	Al-Zn	AZ61 AZ81 AZ91	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Raumtemperatureigenschaften</li> <li>• geringe Warmfestigkeit</li> <li>• geringe Duktilität</li> </ul>
AM	Al-Mn	AM20 AM50 AM60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbesserte Duktilität</li> <li>• mäßige Raumtemperatureigenschaften</li> <li>• eingeschränkte Giessbarkeit</li> </ul>
AS	Al-Si	AS21 AS31 AS41	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verbesserte Festigkeit bei erhöhten Temperaturen</li> <li>• erhöhte Kriechbeständigkeit</li> <li>• eingeschränkte Giessbarkeit</li> </ul>
AE	Al-seltene Erden	AE41 AE42 AE44 AE53	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Hochtemperatureigenschaften</li> <li>• gutes Kriechverhalten</li> <li>• eingeschränkte Giessbarkeit</li> </ul>
AJ	Al-Sr	AJ52 AJ62	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Hochtemperatureigenschaften</li> <li>• gutes Kriechverhalten</li> <li>• eingeschränkte Giessbarkeit</li> </ul>
MRI	Al-Mn-Ca-Seltene Erden	MRI153 MRI230	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute Hochtemperatureigenschaften</li> <li>• gutes Kriechverhalten</li> <li>• gute Giessbarkeit</li> </ul>

Tabelle I: Legierungsfamilien und ihre Eigenschaften

	AZ91	AE42	ACM522	MRI153M	MRI230D	AJ62x
Zugfestigkeit (MPa)	260	240	200	250	235	240
Streckgrenze (MPa)	160	135	158	170	180	143
Dehnung (%)	6	12	4	6	5	7
Zugfestigkeit (150 °C) (MPa)	160	160	175	190	205	166
Streckgrenze (150 °C) (MPa)	105	100	138	135	150	116
Dehnung (150 °C) (%)	18	22	-	17	16	27
Druckfestigkeit (MPa)	160	115	-	170	180	-
Druckfestigkeit (150 °C) (MPa)	105	85	-	135	150	-
Korrosionsrate (mg/cm <sup>2</sup> Tag)	0,11	0,12	-	0,09	0,10	0,11

Tabelle 2: Mechanische Eigenschaften einiger Magnesiumlegierungen [7]

- Raumtemperatureigenschaften mindestens so gut wie AZ91
- Eigenschaften bei >120°C besser als AZ91
- Giessbarkeit wie AZ91
- Korrosionseigenschaften wie AZ91E
- Kriechbeständigkeit besser als AE42 (Al-Seltene Erden)

Für die Erreichung dieser Ziele wurden auf Basis der Druckgusslegierungen AZ91 und AM50 Versuche gemacht, diese Legierungen durch Zugabe von geringen Gehalten von Silizium, Seltenen Erden, Zinn, Kalzium oder Strontium hinsichtlich ihrer Festigkeiten und Kriechbeständigkeiten bei erhöhten Temperaturen zu verbessern [5]. Eine Vielzahl von Legierungen wurde entwickelt und auch patentiert; die meisten von ihnen jedoch noch nicht in die kommerzielle Anwendung gebracht. Nahe am Serieneinsatz sind einige Magnesiumlegierungen, die in einer Kooperation zwischen VOLKSWAGEN, der TU Clausthal und dem „Magnesium Research Institute“ (MRI) entwickelt wurden [6]. Die mechanischen Eigenschaften einer Auswahl konventioneller und neuer Legierungen fasst **Tabelle 2** zusammen [7].

Wie bereits erwähnt, verbessern geringe Mengen Silizium die Kriech-eigenschaften bei erhöhten Temperaturen durch die Ausbildung von Mg<sub>2</sub>Si-Ausscheidungen während der Erstarrung. Von Nachteil sind bei diesen Legierungen jedoch eine eingeschränkte Giessbarkeit im Druckguss sowie ebenfalls eingeschränkte Korrosionseigenschaften. Sowohl Norsk-Hydro als auch Daimler-Chrysler entwickelten daher eine auf der AS-Familie basierende Magnesiumlegierung unter Verwendung hochreiner Legierungselemente und konnten darüber hinaus den Nachweis erbringen, dass moderne HPDC-Anlagen diese Legierung problemlos vergießen können. Eine solche aluminium-

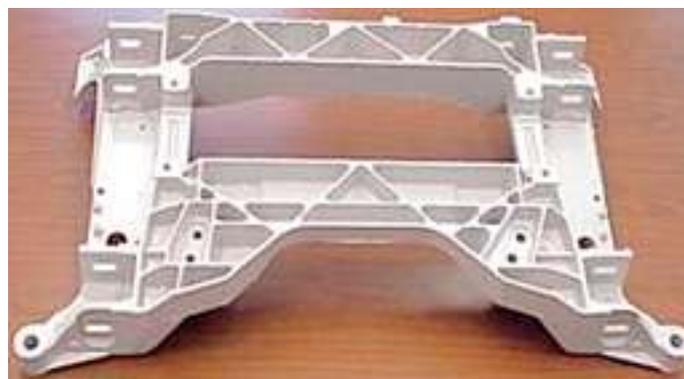


Abb. 6: Motorträger der Corvette Z06 aus AE44

siliziumhaltige Magnesiumlegierung wurde von Daimler für den Guss des Automatikgetriebegehäuses „7G Tronic“ verwendet, das in **Abb. 5** dargestellt ist.

Mit der AE44 erfolgt eine weitere Neuentwicklung aus der Legierungsfamilie Aluminium-Seltene Erden, die von Hydro-Magnesium entwickelt wurde und heute in einem Motorträger in der Chevrolet Corvette Z06 verbaut wird (**Abb. 6**).

Noranda entwickelte eine Magnesiumlegierung, die neben Aluminium für die Giessbarkeit auch Strontium enthält [8]. Diese AJ62x wird beim Guss des BMW Hybrid Kurbelgehäuses (**Abb. 7**) eingesetzt [9]. Dieses Verbundgehäuse besteht aus einem „open deck insert“ aus AlSi17Cu4Mg, welches mit AlSi12 beschichtet wird und danach



Abb. 5: 7GTronic Automatikgetriebegehäuse von DAIMLER



Abb. 7: Verbundkurbelgehäuse von BMW [10]



Abb. 8: a) Vantage von Aston Martin; b) Türinnenrahmen aus AZ31 [11]

mit der Magnesiumlegierung umgossen wird. Im Vergleich mit einem Aluminiumkurbelgehäuse spart man etwa 25% des Gewichts ein, was etwa 10 kg Ersparnis auf der Frontachse bedeutet. Die Legierung AJ62x zeigt gute mechanische Eigenschaften (siehe **Tabelle 2**) und eine gute Wiederverwertbarkeit.

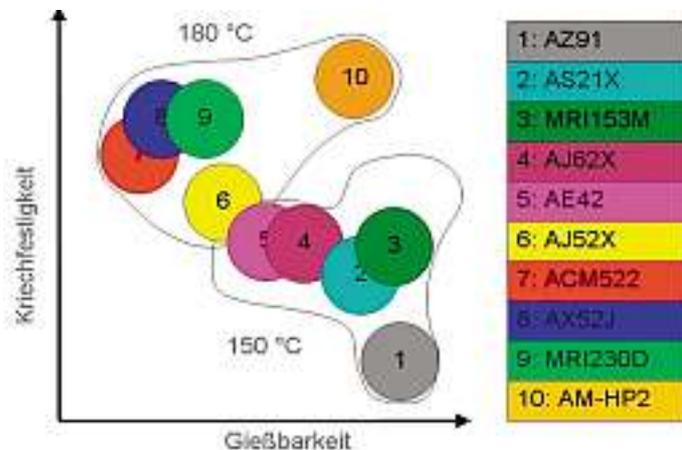


Abb. 9: Zusammenhang zwischen Kriechbeständigkeit und Giessbarkeit bei gängigen Magnesiumlegierungen

Die Firma GF Automotive, die sich auf das Druckgießen großflächiger Komponenten aus Magnesium für die Automobilindustrie spezialisiert hat, entwickelte zusammen mit Aston Martin einen einteiligen Türinnenrahmen aus Magnesium. Das Bauteil hat eine Länge von über 1,2 m und eine Wanddicke von nur 2,5 mm. Mit einem Gewicht von nur 5,5 kg ist er einer der leichtesten überhaupt. **Abb. 8** zeigt den Vantage von Aston Martin und dessen Türinnenrahmen [11].

Zusammenfassend sind in **Tabelle 1** die zurzeit im Druckguss am häufigsten verwendeten Magnesiumlegierungsfamilien mit ihren typischen Eigenschaften zusammengestellt. Es zeigt sich ein Trend, nach dem die Giessbarkeit abnimmt, wenn die Warmfestigkeit bzw. die Kriechbeständigkeit zunimmt. Dieser Zusammenhang wird in **Abb. 9** dargestellt. Einzelne Kriechkurven sind in **Abb. 10** gezeigt. Dabei sind oben Versuche bei 150°C und 90 MPa und unten Versuche bei 175°C und 75 MPa dargestellt. A380 ist eine Al-Si-Cu-Legierung und ist zum

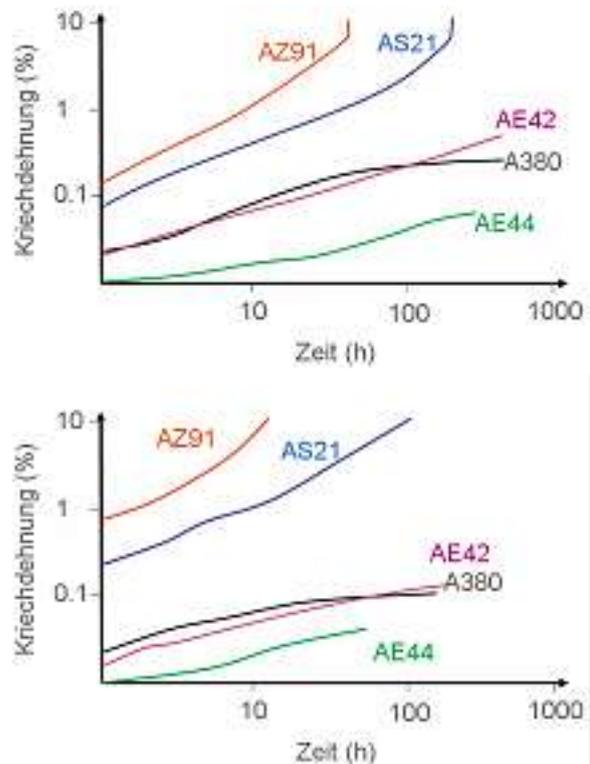


Abb. 10: Kriechkurven von Versuchen bei 150°C und 90 MPa (oben) und bei 175°C und 75 MPa (unten).

Vergleich gemessen worden. Zu beachten ist, dass es sich um logarithmische Auftragungen der Kriechdehnung über die Zeit handelt.

Neben der Verwendung von Magnesiumlegierungen im Druckguss werden diese auch in Semi-Solid-Verfahren eingesetzt. Es ergeben sich einige Vorteile, die im Folgenden kurz dargestellt werden sollen. Wegen der niedrigeren Verarbeitungstemperatur sind die Erstarrungszeiten kürzer als im Druckguss, was zu einer Verkürzung der Zykluszeiten führt. Aus demselben Grund sind auch die Standzeiten der Werkzeuge länger; die geringeren Temperaturen des Semi-Solid Materials führen zu einer geringeren Belastung der Stähle. Da die Abkühlung von einer niedrigeren Temperatur eine geringere thermische Kontraktion zur Folge hat, ist die Erstarrungsschrumpfung bei den Semi-Solid-Verfahren geringer. Dies führt zu einer verbesserten Maßhaltigkeit. Bei Magnesiumlegierungen, die im Druckguss schwierig zu verarbeiten sind, hat sich gezeigt, dass die Warmrisseignung in der Semi-Solid-Verarbeitung geringer ist. Zu den Verfahren, mit denen sich Magnesiumlegierungen verarbeiten lassen zählen das Thixocasting, das New Rheocasting und das Thixomolding. Vergleichende Untersuchungen der Mikrostruktur von AZ91, die im Druckguss, im Thixocasting mit hohem und niedrigem Festphasenanteil und im New Rheocasting verarbeitet wurden, zeigt **Abbildung 11** [12].



Abb. 11: Gefüge der AZ91 nach Druckguss (oben links), nach New Rheocasting (oben rechts) und nach Thixomolding mit niedrigem (unten links) und hohem Festphasenanteil (unten rechts)

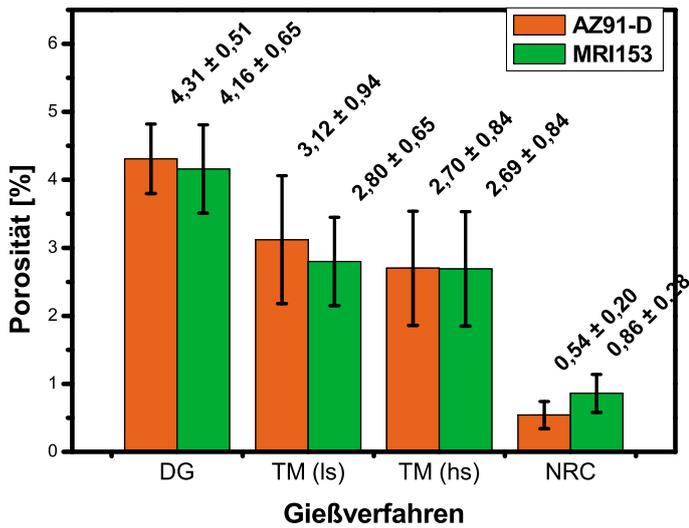


Abb. 12: Dichtewerte der Legierungen AZ91 und MRI153 nach unterschiedlichen Verarbeitungsverfahren

Nach dem Druckguss zeigen sich Schrumpfporen und dendritische Körner mit Eutektikum an den Korngrenzen. Die Gefügeausbildung nach dem New Rheocasting zeigt globulare  $\alpha$ -Körner mit Eutektikum und die Thixomolding-Gefüge globulare  $\alpha$ -Körner umgeben von Eutektikum mit einigen Gaseinschlüssen. Der Eindruck der höchsten Porosität im Druckguss und der geringsten im New Rheocasting wird durch die gemessenen Porositäten in **Abb. 12** bestätigt. Der Grund für die hohe Porosität im Druckguss ist die turbulente Formfüllung. Bei den Semi-Solid-Verfahren kommt es dagegen zu einer langsamen, laminaren Füllung.

Neben den automobilen Anwendungen von Magnesiumlegierungen kommen in den letzten Jahren auch zunehmend andere Felder in den Blickpunkt. Dazu zählen die Freizeitindustrie, Sportartikelhersteller und die Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik. **Abb. 13** zeigt eine Digitalkamera Canon EOS D50 SLR aus AZ91, einen Exotics Golfschläger mit einer Magnesiumkrone, eine Handyschale und eine Kreissäge Skillsaw mit einem Getriebe- und Motorgehäuse aus AZ91.

**Korrosion**

Eines der größten Hindernisse bei der Erweiterung des Anwendungsprofils von Magnesiumlegierungen ist die mäßige Korrosionsbeständigkeit. Typischerweise treten drei unterschiedliche Mechanismen der Korrosion auf. Dies sind die Flächenkorrosion, die galvanische Korrosion und die Filiformkorrosion. Bei zusätzlich vorhandener mechanischer Belastung kann auch Spannungsriß- oder Ermüdungskorrosion eine Rolle spielen. Im Folgenden soll näher auf diese Mechanismen eingegangen werden.

Die Flächenkorrosion erzeugt einen gleichmäßigen, flächigen Angriff auf die Bauteiloberfläche. Dieser Angriff findet typischerweise in neutraler oder saurer Umgebung statt und ist stark abhängig vom Gehalt der Legierungen an Verunreinigungen von Kupfer, Nickel und Eisen. Weiterentwickelte Legierungen haben daher in Ihren Bezeichnungen bereits Maximalgehalte an diesen Elementen vorgegeben. Man bezeichnet diese Legierungen auch als HP-Legierungen. HP steht für High Purity. Der Zusammenhang zwischen Korrosionsraten und den Gehalten dieser Elemente ist in **Abb. 14** wiedergegeben.

Die Galvanische Korrosion ist Folge des Korrosionspotentials von Magnesium, das das Geringste aller metallischen Konstruktionswerkstoffe ist. Kommt Magnesium über einen Elektrolyten mit einem edleren Metall in Kontakt, führt dies zu Kontaktkorrosion. Dies ist der Grund, warum Magnesium-Opferanoden z.B. in Warmwassertanks oder an Schiffsaußenhäuten geschweißt werden. Diese lösen sich auf und schützen bis dahin die anderen Metalle. Entgegenwirken kann man diesem Effekt durch geeignete Wahl des Partnerwerkstoffs oder durch Beschichtungen, die den Kontakt unterbinden. Ein geeigneter metallischer Werkstoff ist einer, der ein möglichst ähnliches Korrosi-



Abb. 13: Beispiele für non-automotive Anwendungen für Magnesiumlegierungen. Magnesiumgehäuse einer Canon EOS D50 SLR Digitalkamera, Exotics Golfschläger mit einer Magnesiumkrone, Handyschale und Kreissäge Skillsaw mit Getriebe- und Motorgehäuse aus AZ91

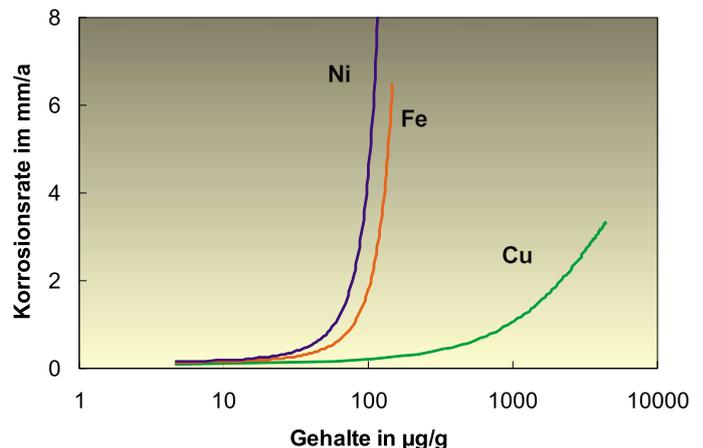


Abb. 14: Abhängigkeit der Korrosionsraten von Kupfer, Nickel und Eisen

onspotential wie die Magnesiumlegierung hat. Aluminiumlegierungen der 5XXX- und 6XXX-Serien kommen wegen der geringen Potentialdifferenz für Magnesiumlegierungen in Frage. Neben dieser makroskopischen Variante der galvanischen Korrosion kann es in Magnesiumlegierungen auch zu einer inhärenten Form kommen. Der Grund dafür sind Unterschiede im Korrosionspotential zwischen der Mischkristallmatrix und Ausscheidungen im Gefüge. Die intermetallischen Phasen wie  $Mg_{17}Al_{12}$  in den aluminiumhaltigen Legierungen wirken kathodisch bezogen auf die Matrix und lösen diese auf, wenn ein geeigneter Elektrolyt beide Phasen an der Oberfläche verbindet.

Der dritte Korrosionsprozess, der an Magnesiumlegierungen auftritt, ist die Filiformkorrosion. Sie entsteht unter aufgebrachteten Korrosionsschutzschichten oder unter einer Magnesiumhydroxidschicht. Die Geschwindigkeit ist abhängig von der Legierungszusammensetzung und dem pH-Wert. Sowohl der Lochfraß bei der galvanischen Korrosion als auch die Filiformkorrosion führen zu kritischen Oberflächenschädigungen, die bei dynamischen Belastungen zu katastrophalem Versagen führen können.

## Magnesium-Recycling

Mit dem verstärkten Einsatz von Magnesiumlegierungen wird das Interesse für neue Sekundärlegierungen für den wiederholten Einsatz immer größer, da der Energieeinsatz zur Primärmagnesiumherzeugung im Vergleich zur Sekundärerzeugung ein Vielfaches beträgt. Solche Legierungen können eine bedeutende Erweiterung der Einsatzgrenzen von Magnesium darstellen. Jedoch werden durch die nötige Rückführung von Schrotten in den gesamten Magnesiumkreislauf die Gehalte an Kupfer und Nickel ansteigen, so dass tolerantere Legierungen gegenüber erhöhten Gehalten an Kupfer, Nickel, Silizium und Zink erforderlich sind. Mit der Legierung AZC1231 (11,7% Al, 3% Zn, 0,5% Mn, 0,4% Si, 0,47% Cu, 0,0087% Fe, 0,0032% Ni) wurde zum ersten Mal eine Sekundärlegierung entwickelt, die diesen Ansprüchen gerecht wird.

Durch eine Modifizierung der Zusammensetzung wird gezielt ein Gefüge eingestellt, welches trotz höherer Gehalte an Verunreinigungen eine hinreichende Korrosionsbeständigkeit gewährleistet (über einen weiten Konzentrationsbereich vergleichbar mit der Standardlegierung AZ91D). Es wird dabei zum einen gezielt die Barrierewirkung der  $\beta$ -Phase genutzt und zum anderen werden die Verunreinigungen, wie z.B. Kupfer, in unedleren intermetallischen Phasen abgebunden, die die Neigung zu lokaler Mikrokontaktkorrosion reduzieren (**Abb. 15**). Der erhöhte Gehalt an intermetallischen Phasen führt jedoch zu einer deutlich geringeren Duktilität im Vergleich zur Standardlegierung (siehe **Tabelle 3**). Somit sind mögliche Einsatzgebiete nur in Bereichen zu sehen, die keine Energieaufnahme über plastische Verformung benötigen. Ideal sind z.B. Gehäuse von elektronischen Geräten, aber auch Bauteile in Fahrzeugen, die sich in nicht crashrelevanten Bereichen befinden.

	Kokille AZ91D	Kokille AZC1231	Gehäuse AZ91D	Gehäuse AZC1231
Rm [MPa]	198	189	258	250
Rp0,2 [MPa]	81	152	187	187
A [%]	5,6	0,5	2,8	1,4
KR Salzsprühstest [mm/Jahr]	1	1	2,5	5

Tabelle 3: Eigenschaften der Sekundärlegierung AZC1231 im Vergleich mit AZ91D

## Zusammenfassung

Magnesiumlegierungen sind mit ihrem Eigenschaftspotential, das von der geringen Dichte als herausragende Eigenschaft angeführt wird, ein viel versprechender Konkurrent um die Gunst der Automobilbauer aber auch anderer Bauteilhersteller. Je höher die Kraftstoffkosten steigen und je größer der Druck auf die Autobauer wird,  $CO_2$ -Reduktion ernster zu nehmen, desto umfangreicher werden Magnesiumlegierungen eingesetzt werden. Legierungsentwicklung hin zu noch höheren Anwendungstemperaturen scheint der naheliegendste Weg für die Erweiterung des Anwendungsprofils für diese Werkstoffe. Aber auch die weitere Erforschung alternativer Giessverfahren,

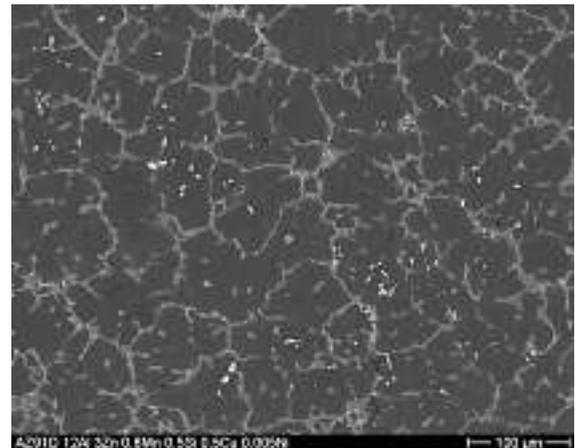
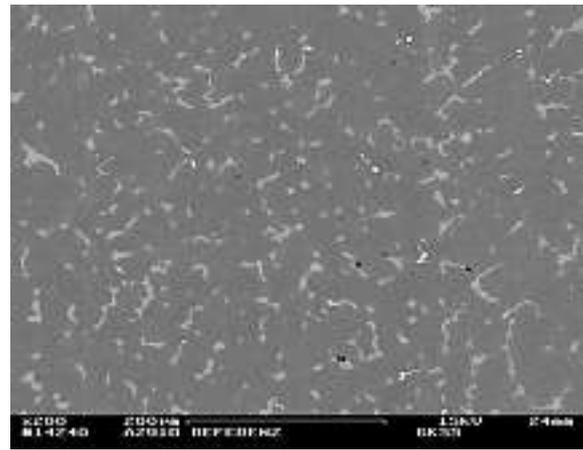


Abb. 15: Elektronenmikroskopische Aufnahmen einer a) AZ91D und b) einer AZC1231; kupferreiche Ausscheidungen liegen in der  $\beta$ -Phase

wie der Semi-Solid-Verfahren, lassen eine wachsende Nachfrage im Bereich der Magnesiumlegierungen erwarten.

Neben der bereits erwähnten Warmfestigkeit und Kriechbeständigkeit ist auch die Verbesserung der Korrosionseigenschaften ein wichtiges Betätigungsfeld.

## Literatur

- [1] Emley, E. F., "Principles of Magnesium Technology", Pergamon Press, 1966
- [2] Beck, A., „Magnesium und seine Legierungen“, Verlag Julius Springer, Berlin 1939
- [3] Volkswagen AG
- [4] Rienaß, G., „Recycling von Magnesium-Legierungen“, Präsentation VDI Spezialtag Magnesiumguss im Fahrzeugbau, Magdeburg, 2009
- [5] Luo, A.A., "Recent magnesium alloy development for powertrain applications", Mat. Sc. Forum 419-422, 2003, 57-66
- [6] Aghion, E. et al., "The environmental impact of new developed magnesium alloys on the transportation industry", Magnesium Technology 2004, Ed.: A.A. Luo TMS, 2004, 167-172
- [7] Pegguleryuz M.O., Kaya A.A., "Magnesium die casting alloys for high temperature applications", Magnesium Technology 2004, Editor: A.A. Luo TMS, 2004, 281-287
- [8] Pegguleryuz M.O. et al., "Magnesium diecasting alloy AJ62x with superior creep resistance", Magnesium Technology 2003, Editor: H.I. Kaplan TMS, 2003, 201-206
- [9] Fischersworing-Bunk, A., „Das neue Aluminium-Magnesium Verbundkurbelgehäuse“, DGM Fortbildungsseminar MAGNESIUM 2005
- [10] BMW
- [11] Kerz, P., „Leichtgewicht mit Zukunft“, Giesserei 93, 2006, 56-58
- [12] Frank, H., "Untersuchung zum Einfluss des Gefüges auf die Eigenschaften von Magnesiumlegierungen hergestellt über Semi-Solid-Verfahren" Dissertation, TU Hamburg Harburg, 2008

## Kontaktadresse:

MagIC – Magnesium Innovations Center; GKSS Forschungszentrum, D-21502 Geesthacht, Max-Planck-Str. 1, Tel.: +49 (0)4152 87 1955, Fax: +49 (0)4152 87 1909; E-Mail: hajo.dieringa@gkss.de, www.gkss.de

# Formenkonzept und Ergebnisse gießtechnologischer Versuche zur Legierungsentwicklung im Niederdruckkokillenguss\*)

*Low Pressure Die Casting Mould Designs and Results of Casting Trials for Alloy Development*

**Dipl.-Ing. (FH) Christian Kneißl**, Nach Abschluss der Fachhochschule Mittweida/D, Fachbereich für Maschinenbau/Feinwerktechnik, von 1995 bis 2006 beschäftigt am Institut für Mathematik und Angewandte Geometrie der Montanuniversität Leoben. Seit 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut Leoben, Abteilung für Werkstoffentwicklung und Schadensanalytik.



**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.

**Dipl.-Ing. Georg Dambauer**, nach Besuch der HTL für Wirtschaftsingenieurwesen in Vöcklabruck Metallurgiestudium (Fachrichtungen Gießereitechnik u. Industriewirtschaft) bis 2005 an der MU Leoben. Nach 2-jähriger Tätigkeit im familieneigenen Gießereibetrieb Vöcklabrucker Metallgießerei & Co GmbH, Anstellung als wissenschaftlicher Mitarbeiter für die Entwicklung von hoch- und warmfesten Aluminiumlegierungen 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, Leoben.

## Einleitung

Gemeinsam mit den Industriepartnern VMG Dambauer, GIMA/bac electronic, der Salzburger Aluminium AG (SAG) und zwei wissenschaftlichen Partnern, dem Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität und dem Fachbereich Maschinenbau der FH Mittweida wurden Prüfkokillen – eine Doppelstufenplattenkokille und eine Multifunktionskokille – für den Niederdruckkokillenguss entwickelt, mit welchen es möglich ist, sowohl technologische als auch statische und dynamische mechanische Eigenschaften zu bestimmen. Die Kokillen sind für die mit einer neuen Steuerung ausgerüstete Niederdruckkokillen-Gießanlage des Gießereitechnikums des ÖGI konzipiert und erlauben direkte Rückschlüsse auf die Fließfähigkeit, die Warmrissempfindlichkeit und die Lunkerneigung. Festigkeit, Dehnung, Schwingfestigkeit und Erstarrungsmorphologie werden über weiterführende Untersuchungen indirekt bestimmt.

Die Ergebnisse können sowohl zur Charakterisierung von handelsüblichen, von neuentwickelten Aluminiumgusslegierungen als auch zum Vergleich von Legierungen untereinander oder mit der Standardlegierung EN AC-AI Si7Mg0,3 herangezogen werden. Die Temperierfähigkeit der Kokillen ermöglicht das Einstellen von reproduzierbaren Abgussbedingungen und sichert so die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

## Problemstellung

Gießereien klagen zunehmend, dass durch den weltweiten Legierungseinkauf immer wieder Lieferungen dabei sind, die zu Problemen bei der Verarbeitung und damit zu erhöhtem Ausschuss führen.

Beklagt werden:

- „schlechtes“ Einschmelzverhalten
- „schlechtes“ Fließvermögen, d.h. die Schmelze „läuft“ nicht
- erhöhte und undefinierte Lunkerneigung (Makro- und Mikrolunker)

Mit bisher üblichen bei der Eingangskontrolle durchgeführten stichprobenartigen Materialuntersuchungen (chem. Zusammensetzung, metallographische Untersuchungen, Umschmelzversuche gekoppelt mit Bestimmung des Gasgehaltes und thermischer Analyse) konnten die Ursachen nicht geklärt werden.

Die Folgen sind jedoch erheblich und führen zu Problemen bei der Verarbeitung und damit zu signifikant erhöhten Ausschussraten, was bei der ohnehin schon knappen Kalkulation für die Gussteile zu einer Gefährdung des Standortes und somit erheblichen volkswirtschaftlichen Schäden führen kann.

Die derzeitige Qualitätseingangsprüfung an Al- und Mg-Legierungen in Gießereien umfasst üblicherweise ausschließlich eine chemische Analyse der Zusammensetzung. Daneben kann noch visuell der Oberflächenzustand der Masse hinsichtlich Oxide beurteilt werden, was aber nur sehr selten durchgeführt wird. Es handelt sich dabei jedoch um eine nicht objektivierbare Prüfung, außerdem entsteht dabei kein quantifizierbarer Zusammenhang zu den technologischen Eigenschaften und zum Verhalten bei der Weiterverarbeitung.

## Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit war es, einfache Prüfkokillen zu entwickeln, mit denen es möglich ist, eine vergleichende Untersuchung von Al-Einsatzmaterial unterschiedlicher Herkunft hinsichtlich der technologischen Eigenschaften beim Gießen, wie Formfüllungsvermögen und Lunkerneigung durchzuführen, um eine objektive Bewertung vornehmen zu können. Die zu entwickelnden Methoden müssen reproduzierbare Ergebnisse liefern und die Empfindlichkeit muss groß genug sein, um Einflüsse und Wirkungen von Begleit- und Spurenelementen in Bezug auf Formfüllungsvermögen und Lunkerverhalten (Erstarrungsverhalten) aufzuzeigen.

Zum Erreichen dieser Vorgaben wurden eine Doppelstufenplattenkokille und eine Multifunktionskokille konzipiert.

Die Multifunktionskokille besteht aus einem Set an Kokillen und bietet die Möglichkeit, drei technologische Eigenschaften (Fließfähigkeit, Warmrissempfindlichkeit, Lunkerneigung) und die statischen und dynamischen mechanischen Eigenschaften zu ermitteln.

Die Prüfkokillen wurden aus Warmarbeitsstahl Böhler W300 (X40CrMoV5-1 bzw. W.Nr. 1.2343) hergestellt. Die Freigabe zur Fertigung der Kokillen erfolgte erst nach einer Formfüllungs- und Erstarrungssimulation.

## Stufenplattenkokille

Mit Hilfe der Stufenplattenkokille können die mechanischen Eigenschaften und die Gefügeausbildung in Abhängigkeit von der Wand-

\*) Vorgetragen von Ch. Kneißl auf der 53. Österreichischen Gießerei-Tagung am 24. April 2009 in Salzburg.

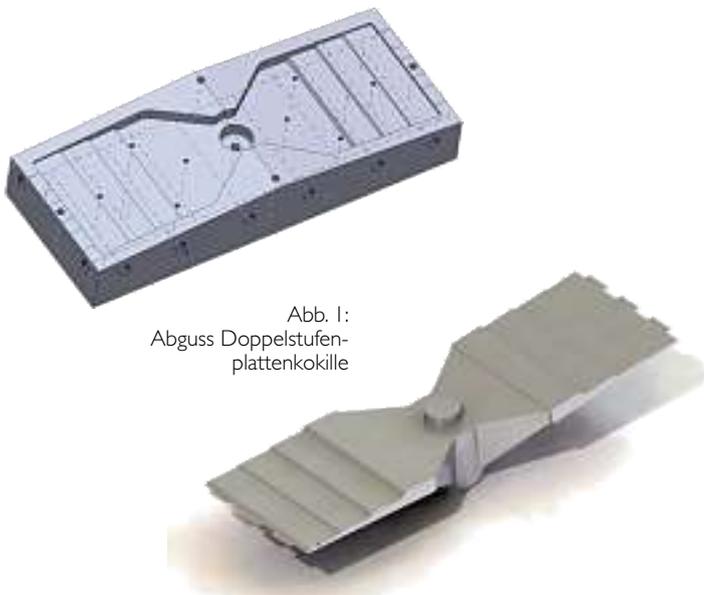


Abb. 1: Abguss Doppelstufenplattenkokille

stärke des Gussteiles bestimmt werden. Die kleinste Stufe wurde mit einer Wanddicke von 4 mm gewählt, die Wandstärken der weiteren Stufen wurden mit 6, 10 und 16 mm festgelegt (Abb. 1).

Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten ist es notwendig, die Wärme durch entsprechende Kühlung abzuleiten oder durch Beheizungen zuzuführen, damit die Formtemperaturen der Doppelstufenkokille konstant bleibt. Die Kühlflüssigkeitsmenge soll dem Gießzyklus in der Weise angepasst werden, dass die Formtemperatur annähernd konstant bleibt. Die Bilder der Wärmebildkamera (Abb. 2) zeigen die gleichmäßige Erwärmung der Stufenplatten durch das Temperiergerät.

### Metallographische Untersuchungen

Für die Gefügeuntersuchungen wurde aus allen Stufen einer Stufenplatte jeweils eine metallographische Probe ausgearbeitet, in Kunstharz eingebettet, geschliffen und poliert. Zur Ermittlung der Porosität wurde das quantitative Bildanalysesystem *analySISFive* verwendet.

Die Positionen der Schriffe sind aus Abb. 3 ersichtlich.

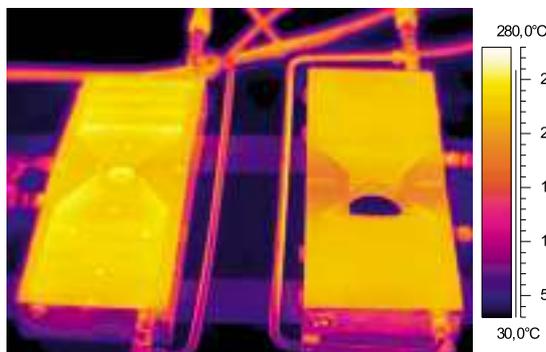


Abb. 2: Temperaturverteilung in der Kokille; Aufnahmen mittels Thermokamera

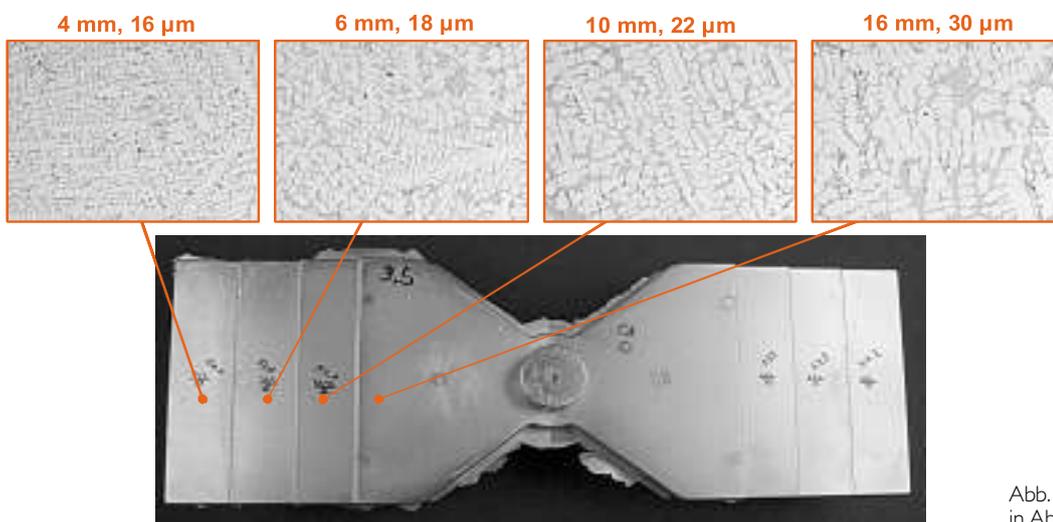
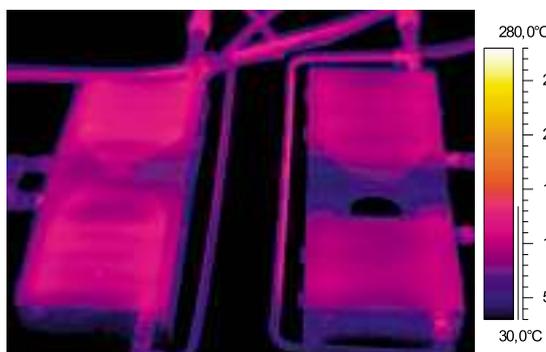


Abb. 3: Doppelstufenplatte; Lage der Schriffe und der Zugproben

### Porosität

Die Auswertung der Porosität erfolgte in Anlehnung an das VDG-Merkblatt P 201 „Volumendefizite von Gussstücken aus Nichteisenmetallen“ anhand von Bildern, die bei definierter 25-facher Vergrößerung aufgenommen wurden. Die Bilder wurden in 8-bit-Graustufenbilder konvertiert und die Porosität wurde über die Definition eines Grau-Schwellwertes bestimmt. Dabei werden die detektierten Poren im Bild rot eingefärbt und die Flächenanteile in Bezug auf den Detektionsrahmen (ROI – Region of Interest) prozentuell ausgewertet. Die jeweiligen ROI's sind dabei so zu wählen, dass sie eine maximale Fläche abdecken und sich möglichst der Außenkontur der Teilbereiche anpassen.

Der auf die Fläche bezogene Porenanteil liegt für die Abgüsse im Durchschnitt unter 0,5 %. Die Abgüsse der Platten weisen somit sehr niedrige Porosität auf. Die gute Gussteilqualität bestätigt die Funktionsweise der Kokille.



### Sekundärendritenarmabstand (SDAS)

Der Sekundärendritenarmabstand (SDAS) wurde an den einzelnen Stufen bildanalytisch gemessen; er liegt in Abhängigkeit von der Wandstärke zwischen 16 und 30 µm (Abb. 4).

Abb. 4: Sekundärendritenarmabstand in Abhängigkeit der Wandstärke

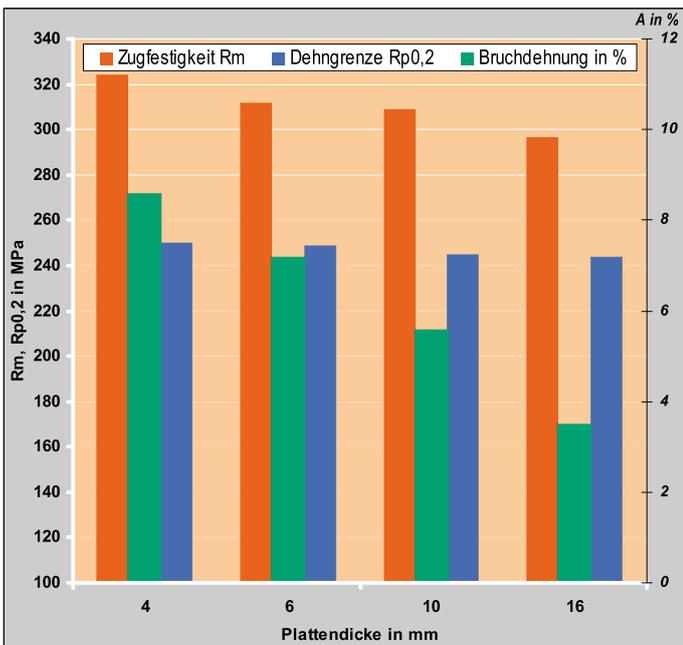


Abb. 5: Statische mechanische Eigenschaften in Abhängigkeit der Wandstärke

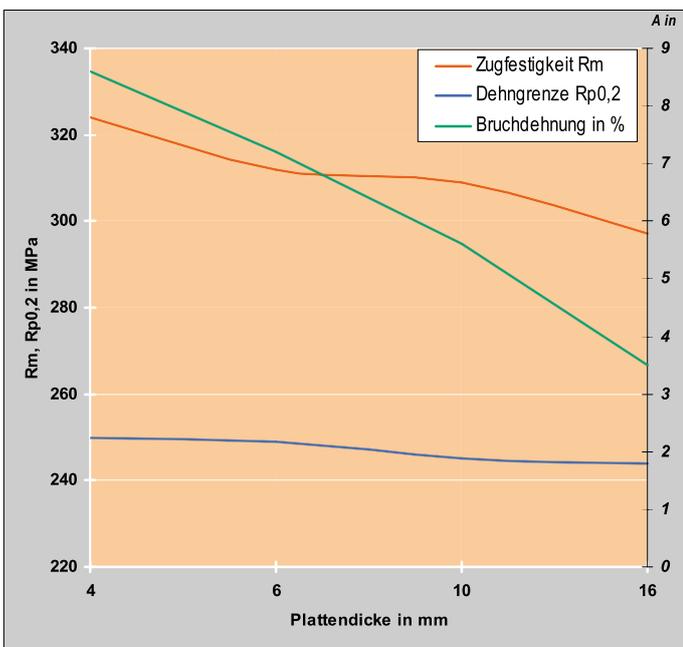


Abb. 6: Verlauf der mechanischen Eigenschaften mit zunehmender Wandstärke bzw. ansteigendem SDAS

Bei der Erstarrung untereutektischer Al-Si Legierungen bildet sich ein Dendritennetzwerk aus. Die Größe dieser Dendriten wird über den Sekundärdendritenarmabstand als SDAS angegeben und ist in erster Linie abhängig von der lokalen Erstarrungszeit ( $t_E$ ) sowie der Legierungskonstante ( $k$ ).

Es gilt der Zusammenhang

$$SDAS = k \cdot t_E^{1/3}$$

Ein kleiner SDAS entsteht durch eine rasche Erstarrung und gewährleistet gute mechanische Eigenschaften. Die Größe des DAS korreliert mit den statischen und dynamischen mechanischen Eigenschaften.

	DAS, $\mu\text{m}$
S1.1	16
S2.1	18
S3.1	22
S4.1	30

Tabelle 1: Sekundärdendritenarmabstand (SDAS)

Die Ergebnisse für den SDAS sind in **Tabelle 1** zusammengefasst und aus **Abb. 4** ersichtlich.

### Zugprüfung

Aus den Doppelstufenplatten der Stufen mit 4, 6, 10 und 16 mm wurden je fünf Zugproben nach DIN 50125-B8x40 ausgearbeitet (Probenlage siehe **Abb. 3**) und im anschließenden Zugversuch nach EN 10002-1 auf einer Universalprüfmaschine die 0,2 %-Dehngrenze  $R_{p0,2}$ , die Zugfestigkeit  $R_m$  und die Bruchdehnung  $A$  ermittelt.

Die Abgüsse waren aus der Legierung EN AC-Al Si7Mg0,3 hergestellt und einer T6 Wärmebehandlung unterzogen worden.

Es zeigt sich eine starke Korrelation zwischen der lokalen Erstarrungsgeschwindigkeit, dem Sekundärdendritenarmabstand und den mechanischen Eigenschaften. Eine rasche Abkühlung als Folge geringerer Wandstärken führt zu einem niedrigeren Sekundärdendritenarmabstand, zu einer deutlich höheren Bruchdehnung und als Folge daraus auch zu einer höheren Zugfestigkeit. Zugfestigkeit und Dehnung nehmen ab, je dicker die Wandstärke der Stufen wird. Der Einfluss auf die Dehngrenze ist äußerst gering (**Tabelle 2**). Der Zusammenhang zwischen den statischen mechanischen Eigenschaften und der Wandstärke bzw. dem SDAS ist in den **Abbn. 5 und 6** dargestellt.

Probenbezeichnung	Stufenplatte in mm	R <sub>m</sub> in MPa	R <sub>p0,2</sub> in MPa	A in %
Z 1.1	4	324	250	8,6
Z 2.1	6	312	249	7,2
Z 3.1	10	309	245	5,6
Z 4.1	16	297	244	3,5

Tabelle 2: Statische mechanische Eigenschaften der Proben als Mittelwert von fünf Einzelmessungen je Stufe, ermittelt im Zugversuch nach EN 10002-1

### Multifunktionskokille

Die Konstruktion vereint alle 5 Prüfkokillen (**Abb. 7**) als modularen Bausatz in einer sogenannten „all in one“ Kokille. Diese Kokille bietet den Vorteil mit einem Abguss in gleicher Schmelzequalität (Temperatur, Reinheit, Keimzustand) 5 Werkstoffkennwerte zu ermitteln. Folglich ergibt sich eine bessere Vergleichbarkeit und Zuordnung der einzelnen Eigenschaften und vor allem eine deutliche Zeitersparnis durch gemeinsamen Abguss.

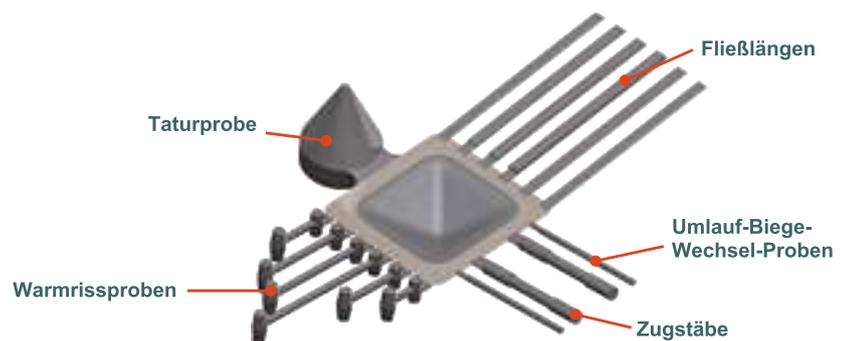


Abb. 7: Virtueller Abguss der Multifunktionskokille und Lage der einzelnen Prüfkokillen

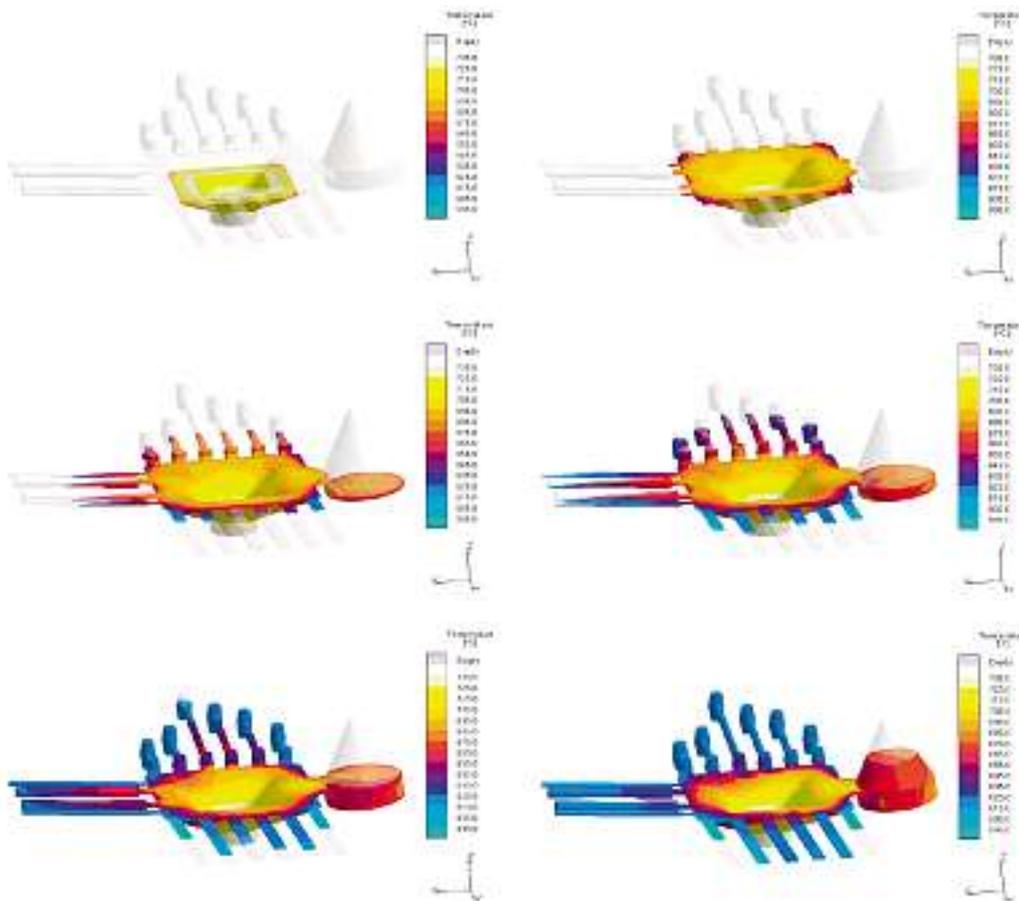


Abb. 8: Ergebnisse der Formfüllungssimulation mit farbcodierter Temperaturverteilung

der Taturkokille bildet sich ein kraterförmiger Lunker. Die Erstarrungssimulation zeigt eine gerichtete Erstarrung in Richtung des Angusses bzw. des Steigrohres; es entstehen keine thermischen Zentren, außer dem geplanten in der Taturkokille. Aufgrund der Simulation der Formfüllung und der Erstarrung sind eine gute Qualität der Proben, sowie eine hohe Aussagekraft für die technologischen Proben zu erwarten.

**Warmrissprobe**

Diese Probe wird zur Prüfung der Warmrissneigung herangezogen. Warmrisse entstehen in der Endphase der Erstarrung und sind interkristalline Werkstofftrennungen. Durch die höhere Abkühlrate des Kokillengusses gegenüber dem Sandguss wirken hier die Schwindungsspannungen entsprechend stärker. Die Querschnittsänderungen an den Enden der Probe rufen Schwindungsspannungen hervor, die im Wärmezentrum der Probe zur Warmrissbildung führen. Die entstandenen Warm-

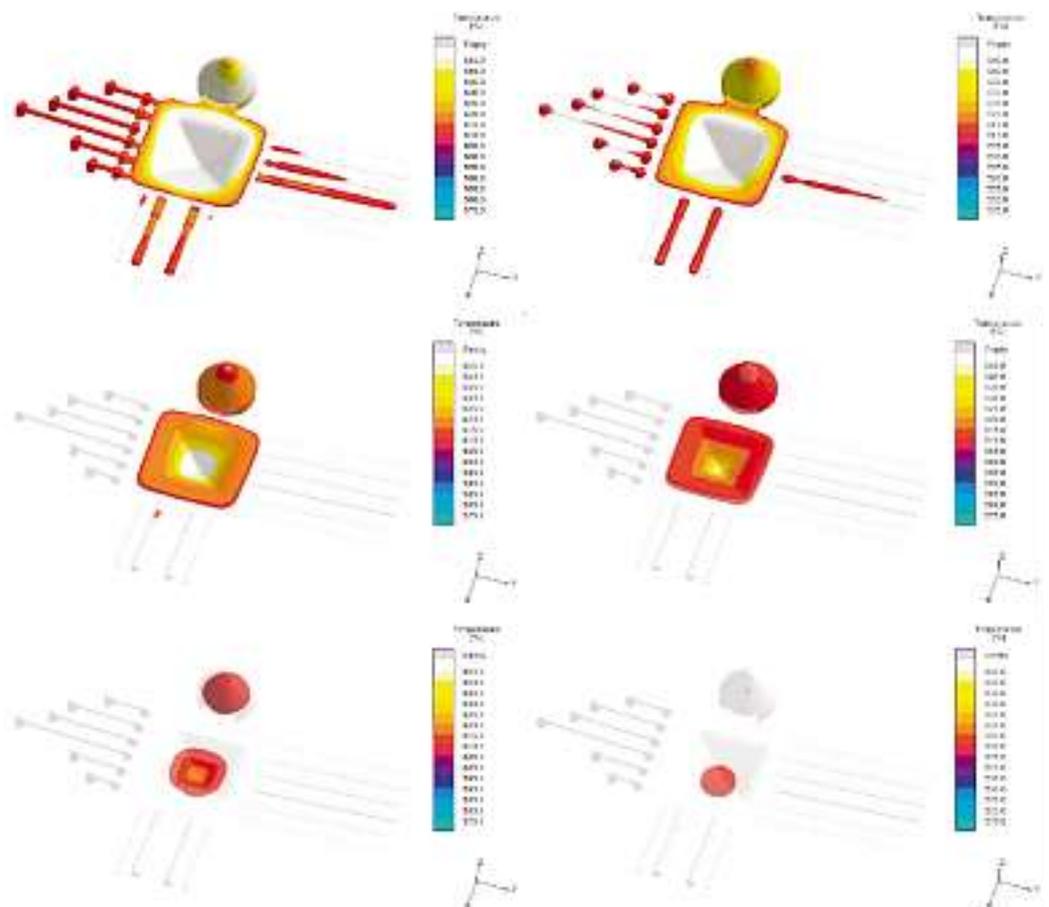
Abb. 9: Ergebnisse der Erstarrungssimulation; erstarrte Bereiche sind ausgeblendet

**Simulation**

Die gießtechnische Simulation (Formfüllung und Erstarrung) erfolgte mit der Software **MAGMASOFT® Version 4.4**.

Die Ergebnisse wurden für verschiedene Füllzeiten bzw. Feststoffanteile visualisiert (**Abbn. 8 und 9**). Gießtechnische Probleme, wie thermische Zentren, schlechte Nachspeisung oder ähnliches werden durch die Simulation aufgezeigt. Die durch die Simulation erhaltenen Erkenntnisse flossen in die anschließende Optimierung der Konstruktion ein.

Die Simulation zeigt eine ruhige laminare Füllung der Zugstäbe und Umlaufbiegestäbe. Auch die Füllung der Warmrissproben erfolgt gleichmäßig nahezu turbulenzfrei. Die dünnen Stäbe mit 1,0 mm und 1,5 mm der Fließlängenkokille laufen wie geplant nicht zur Gänze aus. Im Zentrum



risse wurden in Abhängigkeit ihrer Größe mit Gewichtungsfaktoren (Abb. 10) bewertet, daraus die Warmrisszahl (WRZ) berechnet und die Warmrissempfindlichkeit (WRE) der Legierung definiert (Tabelle 3).

$$WRZ = \frac{\sum * \text{Gewichtungsfaktor}}{\text{Anzahl der Abgüsse}}$$

Warmrisszahl WRZ	Warmrissempfindlichkeit WRE
0 = 0,5	keine WRE
0,5 = 1,25	geringe WRE
1,25 = 2,25	mittlere WRE
2,25 = 3,5	hohe WRE
>3,5	sehr hohe WRE

Tabelle 3: Berechnung der Warmrisszahl (WRZ) und Definition der Warmrissempfindlichkeit (WRE)

	Anzahl der völlig abgerissenen Stäbe	X	Gewichtungsfaktor 1,0
Gewichtungsfaktor 0,75	X	Anzahl der breiten, umlaufenden Risse	
	Anzahl der gut sichtbaren Risse	X	Gewichtungsfaktor 0,5
Gewichtungsfaktor 0,25	X	Anzahl der Haarrisse (Lupe)	

Abb. 10: Einteilung der Warmrisse und Angabe ihrer Gewichtungsfaktoren

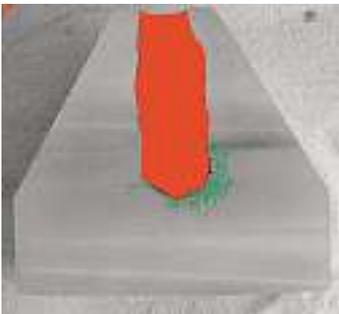
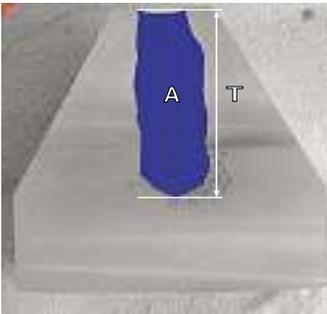
	
$L_V = \frac{A_{ROT}}{A_{GRÜN}}$	$L_F = \frac{A}{T}$

Abb. 11: Lunkerverhältnis LV und Lunkerfaktor LF

### Lunkerprobe

Die zu konstruierende Probekokille ist der Form nach an die von A. Tatur entwickelte so genannte Taturprobe angelehnt und dient zur Bestimmung des Lunkerverhaltens. Nach der Erstarrung bildet sich ein kegelstumpfförmiger Körper, der abgekühlt und senkrecht durchgeschnitten wird. Über die Form des Lunkers lassen sich mittels quantitativer Bildanalyse geometrische Beziehungen (Lunkerverhältnis und Lunkerfaktor) definieren (Abb. 11) und es kann ein Ranking für verschiedene Legierungen im Vergleich zu einer Basislegierung (EN AC-AI Si7Mg0,3) erstellt werden.

### Fließfähigkeitsprobe

Das Lauf- oder Fließvermögen ist die Fähigkeit der Metallschmelze in einem Strömungskanal entsprechend weit zu fließen. Im Wesentlichen hängt das Fließvermögen von der Viskosität ab. Es unterliegt damit dem Temperatureinfluss und der Werkstoffzusammensetzung. Die erzielbare Auslaufänge hängt somit vom Werkstoff, der Schmelze- und Kokillentemperatur, sowie vom Erstarrungsverhalten bzw. der Erstarrungsmorphologie ab. Zur Beurteilung wird eine Kokille mit sechs unterschiedlichen Querschnitten konstruiert, die Summe der Auslaufängen gibt den Grad der Fließfähigkeit der verschiedenen Legierungsvarianten an. Als Basislevel wird die Fließfähigkeit der Legierung EN AC-AI Si7Mg0,3 herangezogen (Abb. 12).

### Zugstabskokille

Zur Ermittlung der statischen mechanischen Werkstoffkennwerte (0,2 % Dehngrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung) und der Schwingfestigkeit wurde eine Kokille mit zwei Zugstäben und zwei Stäben zur Ausarbeitung von Umlaufbiegewechselproben konzipiert. Die Zugproben haben die Form A14 x 70 oder B14 x 70 nach DIN 50125. Die Prüfung erfolgt im anschließenden Zugversuch bei Raum- oder erhöhter Temperatur nach EN 10002-1 bzw. EN 10002-5.

In die Zugstabskokille wurden weitere zwei Probestäbe integriert, aus denen zwei Umlaufbiegeproben nach DIN 50113 mit Durchmesser 7mm ausgearbeitet werden. Die Umlaufbiegewechselversuche erfolgen bei Raumtemperatur, die Grenzlastspielzahl beträgt  $5 \cdot 10^7$

Lastwechsel, die Prüffrequenz 200 Hz. Aus den Ergebnissen von 20 geprüften Proben kann eine Wöhler Kurve für eine Überlebenswahrscheinlichkeit von 10, 50, und 90 % berechnet werden.

### Zusammenfassung und Ausblick

Im dargestellten Projekt wurden zwei Prüfkokillen (Doppelstufenplatte und Multifunktionskokille) mit insgesamt sechs Formen zur Ermittlung von technologischen und mechanischen Werkstoffkennwerten konzipiert und konstruiert.

Bereits die Formfüllungs- und Erstarrungssimulation zeigte die Funktionstauglichkeit des Kokillenaufbaues bzw. des Konzeptes. Die gießgerechte Konstruktion der Kokillen ermöglichte ein laminares und homogenes Füllen der Formen. Thermische Zonen bzw. Hot Spots konnten dadurch vermieden werden, die Erstarrung erfolgt gerichtet zum Steigrohr hin.

Bei den Serienabgüssen wurde zur Erzielung konstanter und reproduzierbarer Abgießbedingungen die Doppelstufenplattenkokille mit

Hilfe eines Zweikreistemperiergerätes temperiert. Der Temperaturverlauf wurde mit einer Wärmebildkamera aufgezeichnet und zeigte eine gleichmäßige Erwärmung der Kokille. Die Funktion der Kokille wurde durch nahezu porenfreie Gussteilqualität sichergestellt. Für die Abgüsse wurde die Legierung EN AC-Al Si7 Mg0,3 verwendet. Alle Abgüsse wurden einer T6-Wärmebehandlung (Lösungsglühen – Abschrecken – Warmauslagern) unterzogen. Die unterschiedliche lokale Erstarrungsgeschwindigkeit als Folge der verschiedenen Wandstärken hatte großen Einfluss auf den Sekundärdendritenarmabstand (SDAS). Die Ergebnisse des SDAS korrelieren sehr gut mit den ermittelten Werten der mechanischen Eigenschaften.

Die Multifunktionskokille ermöglicht die Ermittlung von technologischen und mechanischen Werkstoffkennwerten aus einem Abguss. Das Konzept ist somit als Unterstützung bei der Legierungsentwicklung und bei der Suche nach möglichen Ursachen von Qualitätsmängeln geeignet.

Sollten sich die Kokillen in weiteren Versuchen als sensibel genug erweisen, könnten mit ihrer Hilfe auch die Einflüsse von Spurenelementen, von Mikrolegierungselementen, der Kornfeinung und der Veredelung auf technologische und mechanische Eigenschaften unterschiedlicher Legierungen beurteilt werden.

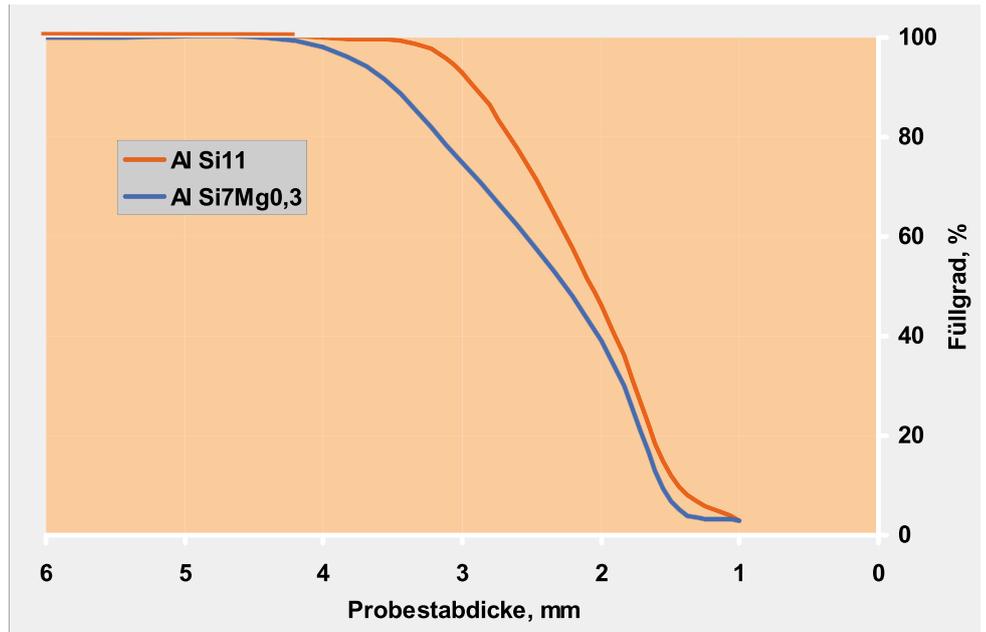


Abb. 12: Vergleich der naheutektischen Legierung mit der Standardlegierung

#### Kontaktadressen:

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

**Lehrstuhl für Gießereikunde**, Department für Metallurgie  
Montanuniversität Leoben, 8700 Leoben, Austria, Franz-Josef-Strasse 18  
Tel.: +43 (0)3842 402 3301, Fax: +43 (0)3842 402 3302  
E-Mail: Peter.Schumacher@mu-leoben.at  
www.institute.unileoben.ac.at/giessereikunde

## Lösungen zum Gießen

Gussbauteile für die  
Automobilindustrie



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

**+GF+**

**GEORG FISCHER**  
AUTOMOTIVE

# Verbesserung der mechanischen Eigenschaften von gegossenen Aluminiumlegierungen durch den Nachfolgeprozess HIPen

*Upgrading of Mechanical Properties of Cast Aluminium Alloys by Hot Isostatic Pressure Process*

**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. Gerhard Schindelbacher**, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachgebiet Metallurgie. Seit 1985 Leiter der Abteilung NE-Metall-Gusswerkstoffe am Österreichischen Gießerei-Institut (ÖGI) Leoben, seit 1998 Institutsleiter und seit 2007 auch Geschäftsführer des Vereins für praktische Gießereiforschung (ÖGI).

## Einleitung

Leichtmetallwerkstoffe erfüllen aufgrund ihres niedrigen spezifischen Gewichtes und ihrer Stoffeigenschaften die Forderungen des Motorenbaues und der Automobilindustrie nach höherer Leistungsdichte bei gleichzeitiger Massenreduzierung. Wesentliche Komponenten von Hochleistungsmotoren werden aus Aluminiumguss hergestellt. Stetige Leistungssteigerungen der Motoren bringen z.B. Kurbelgehäuse und Zylinderköpfe an ihre Belastungsgrenzen. Diese Leistungssteigerungen führen beispielsweise bei Kurbelgehäusen zu erhöhten Ausfallrisiken, vor allem im Lagerstuhlbereich. Die für die Zukunft prognostizierten Leistungssteigerungen sind nur realisierbar, wenn es gelingt, die mechanischen Eigenschaften (Zugfestigkeit, Dauerfestigkeit Kriechbeständigkeit und Warmfestigkeit) zu erhöhen.

Das Gießen von Aluminiumbauteilen bietet die attraktive Möglichkeit, auch komplizierte Bauteile endkonturnah und wirtschaftlich herzustellen. Je nach Gießprozess und Legierungszusammensetzung kommt es jedoch in der Regel zur Bildung unerwünschter Lunker und Poren. „Fehlerfreie“ Aluminium-Werkstücke weisen ein wesentlich höheres Festigkeitsniveau auf, als dies in Gussteilen, bedingt durch Seigerungen, Poren und Mikrolunker, erreichbar ist.

Durch einen Nachfolgeprozess, die sogenannte HIP-Behandlung (HIP steht für **H**ot **I**sostatic **P**ressure) können bei Temperaturen knapp unter der Lösungsglüh-temperatur und in Kombination mit sehr hohen Drücken innere Porositäten verschweißt werden.

Eine Vergleichmäßigung der Gussqualität, eine geringere Porosität und damit einhergehend eine Steigerung der mechanischen Eigenschaften sind die Vorteile dieses Verfahrens der Nachbehandlung. Weiters wird durch das HIPen die Dichte erhöht, es bildet sich eine spannungsfreie Mikrostruktur und man erreicht hohe Oberflächenqualitäten bei der mechanischen Bearbeitung.

Das Potential der Festigkeitssteigerung, sowohl bei statischer als auch bei dynamischer Belastung, wurde in dieser Arbeit aufgezeigt.

Beim „Heiß-Isostatischen Pressen“ (HIPen) werden gereinigte, unbearbeitete Aluminiumgussteile in speziellen Anlagen (Autoklaven) in Argonatmosphäre bei sehr hohem, allseitig wirkendem Gasdruck und hoher Temperatur über die Fließgrenze des Werkstoffes erwärmt und dabei verdichtet.

Das Gussteil befindet sich auf „Schmiedetemperatur“ und wird somit plastisch verformbar. Bei Temperaturen knapp unter der Lösungsglüh-temperatur der jeweiligen Aluminiumlegierung und geeigneten hohen Drücken werden im Werkstoff Kriechmechanismen ausgelöst und es findet eine plastische Umformung statt. Das Material fließt bei Vorhandensein innerer Poren zum Mittelpunkt dieser Poren. Die Porenwände berühren sich, durch thermisch aktivierte Diffusionsvorgänge entsteht eine metallische Verbindung und innere Poren verschwinden.

In **Bild 1** ist das Prinzip des HIPens schematisch dargestellt.

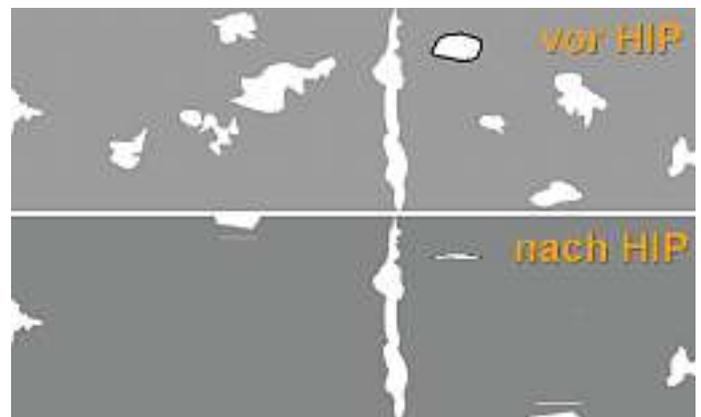


Bild 1: Schematische Darstellung der HIP-Behandlung

Beim Gasdruckhippen, der im Gegensatz zur zweiten Variante, dem Flüssigkeitshippen, bereits großtechnisch genutzten Anwendung, werden die zu hipenden Bauteile in ein Druckgefäß (**Bilder 2 bis 4**) eingebracht. Die

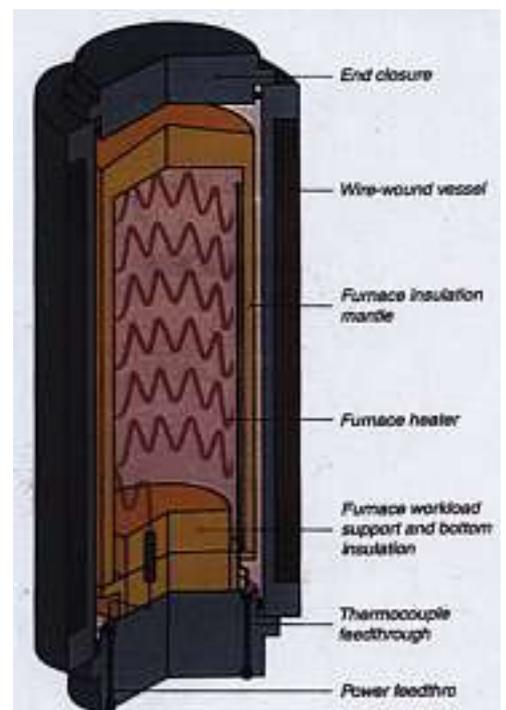


Bild 2: Schematische Darstellung der Druckkammer für den Densal®-Prozess

## Prinzip HIPen

Der HIP Prozess dient dazu, innere Hohlräume, wie z. B. Restporen in gegossenen oder gesinterten Werkstücken aus metallischen oder keramischen Werkstoffen zu beseitigen, um vergleichbare Eigenschaften, wie die von Schmiedewerkstoffen, zu erzielen. Mit der Oberfläche in Verbindung stehende Porositäten können durch HIPen nicht beeinflusst werden.



Bild 3: HIP Anlage der Bodycote HIP GmbH

Bild 4:  
Einbringen der  
Druckkammer in  
die HIP-Anlage  
(Bodycote HIP  
GmbH)

sich im Inneren befindende Luftmenge wird durch ein inertes Gas (Argon oder Stickstoff) ersetzt. Gleichzeitig werden die Temperatur und der Druck auf ein werkstoffabhängiges Betriebsniveau hoch- gefahren.

Für das vorliegende Projekt wurde die Aluminiumgusslegierung EN AC-Al Si7Mg0,6 herangezogen. Die Temperatur beim Hipen betrug 500 °C, der Druck 1000 bar:

## Versuchsablauf

### Probengeometrie, Abguss

Für den Abguss plattenförmiger Proben wurde eine temperierfähige Kokille aus Grauguss (GJL) hergestellt. Die Regelung der Kokillentemperatur erfolgte mit Hilfe eines Zweikreistemperiergerätes, die Temperaturüberwachung mittels eines kalibrierten Mantelthermoelementes vom Typ K, welches im Abstand von 5 mm von der Kokilleninnenwand positioniert war.

Zur Erzielung konstanter und reproduzierbarer Abgießbedingungen bzw. Abkühlraten erfolgten sowohl die Öffnung der Kokille als auch der Abguss der nachfolgenden Platte immer auf demselben, im Vorfeld exakt definierten, Temperaturniveau.

Es wurden Platten aus der Legierung EN AC-Al Si7Mg0,6 abgegossen. Für die Untersuchungen wurde ein Teil der Proben im Gusszustand F belassen, der Rest T6 (Lösungsglühen-Abschrecken-Warmauslagern) wärmebehandelt. Einige der wärmebehandelten Platten sind vorher einer HIP-Behandlung unterzogen worden. Gemessen und ausgewertet wur-

den die Porosität und die Dichte, sowie die statischen und dynamischen Werkstoffkennwerte bei Platten im Gusszustand, bei wärmebehandelten Platten sowie bei gehipten und wärmebehandelten Platten.

### Porosität, Dichte

Durch das Hipen der Platten kommt es, unabhängig vom Wärmebehandlungs-zustand, zu einer deutlichen Verminderung der Porosität. Die erreichbare Reduktion der Porosität durch diesen Nachfolgeprozess hängt stark vom Ausgangs-porositätsgrad ab. Gussstücke, die wie im vorliegenden Fall, im Kokillengieß-verfahren hergestellt werden, besitzen im Vergleich zu Sandgussteilen von vornherein geringere Porositäten. Trotz dieses Startvorteils der geringen Ausgangsporosität kam es zu einer deutlichen Abnahme der Porosität durch Hipen (**Bild 5**).

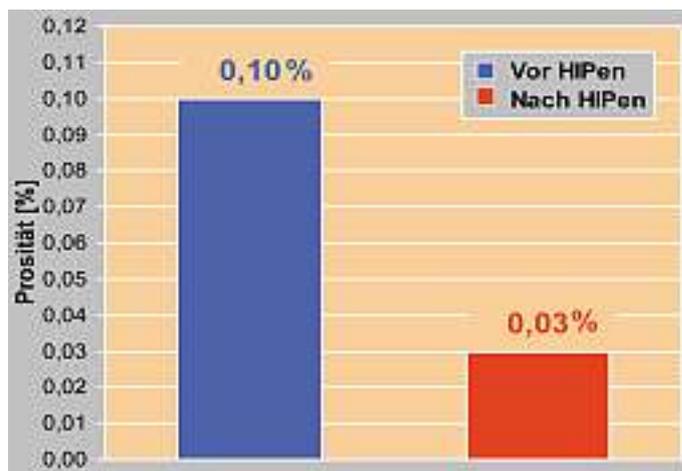


Bild 5: Verringerung der Porosität durch HIPen

Einhergehend mit dem Rückgang der Porosität nimmt natürlich die Werkstoffdichte zu, wobei nur eine extrem schmale Schwankungsbreite zwischen den, mittels archimedischem Prinzip gemessenen Dichtewerten der einzelnen Proben zu beobachten ist. Diese gleichmäßigere Dichte führte bei den anschließenden Festigkeitsuntersuchungen zu einer verbesserten Probenqualität, die sich in nur geringer Streuung der mechanischen Eigenschaften der Proben äußerte (**Bild 6**).

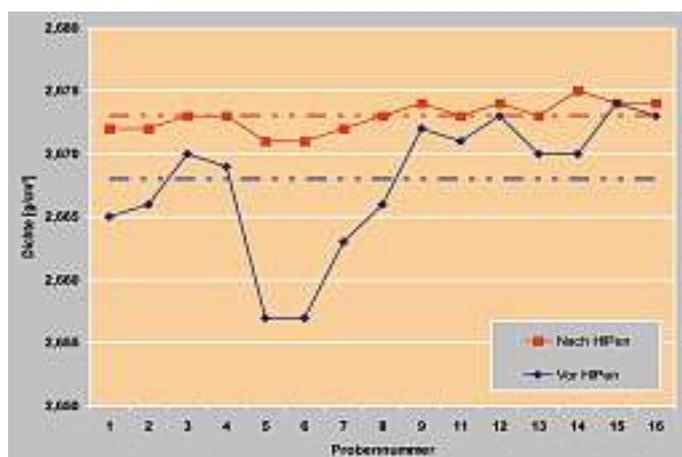


Bild 6: Erhöhung der Dichte durch HIPen der Proben

### Statische mechanische Werkstoffeigenschaften

Aus den Abgüssen wurden Zugproben nach DIN 50125 – B10x50 ausgearbeitet und im anschließenden Zugversuch nach EN 10002-1 wurden auf einer Universalprüfmaschine die 0,2 %-Dehngrenze  $R_{p0,2\%}$ , die Zugfestigkeit  $R_m$  und die Bruchdehnung  $A$  ermittelt.

Die Auswirkungen auf die Zugfestigkeit waren deutlich. Ausgehend vom Gusszustand mit einer gemessenen Zugfestigkeit von 180 MPa erhöhte sich diese auf ca. 280 MPa durch eine T6 Wärmebehandlung. Bei Proben, die vor der Wärmebehandlung gehipt wurden, stieg die Zugfestigkeit auf knapp über 300 MPa an, dies entspricht einer Steigerung von etwa 10 %

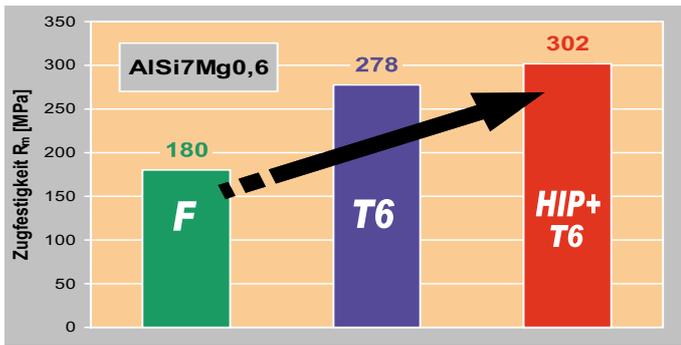


Bild 7: Zugfestigkeit in Abhängigkeit des Werkstoffzustandes

gegenüber den ungehipten wärmebehandelten Proben (Bild 7). Die Bruchdehnung erhöhte sich durch das Hipen von 0,8 % auf 1,2 %. Die Dehngrenze ist, wie allgemein bekannt, von der Porosität fast unabhängig und kann somit durch das Hipen nicht erhöht werden.



Bild 8: Steigerung der Bruchdehnung durch HIPen

### Schwingfestigkeit

Aus den Abgüssen wurden Proben für die Umlaufbiegewechselprüfungen (Spannungsverhältnis  $R = -1$ ) nach DIN 50113 ausgearbeitet und auf unterschiedlichen Lastniveaus geprüft. Die Werte aus den Schwingversuchen wurden mit der statistischen Software SAFD 5.5 (Statistical Analysis of Fatigue Data) ausgewertet.

Diese Software berechnet aus den Untersuchungsdaten ein Wöhlerdiagramm. Dabei werden im Zeitfestigkeitsbereich ausschließlich die Probenbrüche bzw. Probenrisse betrachtet. Die Bruchwahrscheinlichkeit wird hier als Funktion der Bruchschwingzahl ermittelt.

Im Übergangsbereich zur Schwingfestigkeit geht die Bruchwahrscheinlichkeit bei bestimmter Lastwechselzahl als Funktion der Beanspruchung ein. Die Ergebnisse aus den spannungskontrollierten Schwingversuchen wurden aufgrund der Probenanzahl und der Lastniveaus mittels sin-Verteilung im

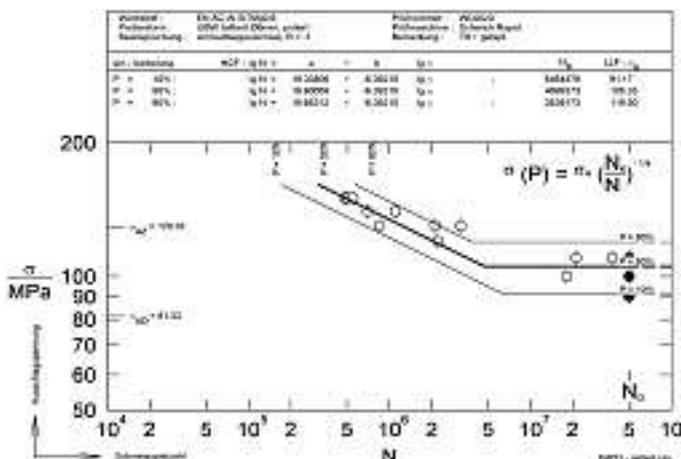


Bild 9: Wöhlerkurve aus der Umlaufbiegewechselprüfung für gehippte Proben mit Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeiten für 10, 50 und 90 %

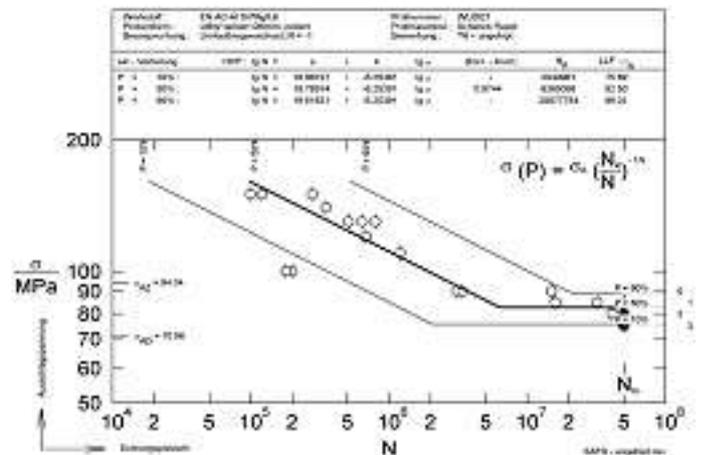


Bild 10: Wöhlerkurve aus der Umlaufbiegewechselprüfung für ungehippte Proben mit Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeiten für 10, 50 und 90 %

Wöhlerdiagramm (Bilder 9 und 10) mit Wahrscheinlichkeitsverteilung dargestellt. Es wurde je eine Wöhlerkurve mit unterschiedlichen Versagenswahrscheinlichkeiten (10, 50 und 90 %) für Abgüsse mit Wärmebehandlung und solche, die vor der Wärmebehandlung gehippt wurden, berechnet.

Die Wöhlerkennlinie der gehippten Proben liegt nahezu äquidistant zu jener der ungehippten Proben. Es kommt sowohl im low cycle fatigue- und im high cycle fatigue-Bereich, als auch in der Dauerfestigkeit zu einer signifikanten Verbesserung der Eigenschaften.

Die Schwingfestigkeit für die Legierung EN AC-Al Si7Mg0,6 konnte durch eine Kombination aus Hipen und Wärmebehandlung auf  $\pm 105$  MPa gegenüber  $\pm 82$  MPa der nur wärmebehandelten Probe, gesteigert werden (Bild 11).

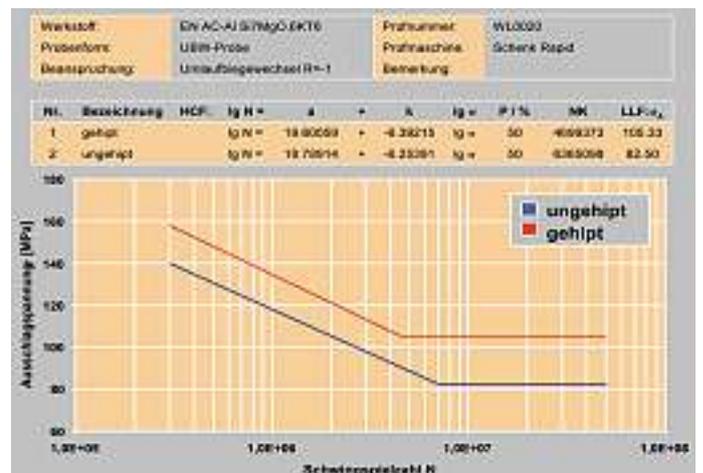


Bild 11: Vergleich der Wöhlerkurven (50 % Versagenswahrscheinlichkeit) für gehippte und ungehippte Proben

### Resümee

Alle Proben, die dem HIP-Prozess unterzogen wurden, hatten eine höhere Dichte und eine geringere Streuung der Dichtewerte, die Porosität nahm signifikant ab. Als Folge dieser verringerten Porosität ergab sich eine deutliche Verbesserung der statischen und dynamischen Eigenschaften. Gleichmäßigere Qualitäten ergeben niedrigere Ausschussraten und minimieren bei richtiger Bauteilauslegung die Versagensrisiken.

Die durchgeführten Untersuchungen lassen die Anwendung des Nachfolgeprozesses HIPen durchaus sinnvoll erscheinen, vor allem für extrem beanspruchte Teile ist der nicht unbeträchtliche zeitliche und finanzielle Mehraufwand zu rechtfertigen. Aufgrund der verwendeten Temperatur beim Hipen erscheint es sinnvoll, in weiterführenden Untersuchungen eine Einbeziehung des HIP-Prozesses in das Lösungsglühen näher zu untersuchen.

Die Autoren danken der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft für die Unterstützung der vorliegenden Arbeiten.

### Kontaktadresse:

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

# Management in harten Zeiten\*)

Managing in turbulent Times



**Prof. (FH) Dipl.-Ing. Dr. Heimo Losbichler**, Leiter des Studiengangs Controlling, Rechnungswesen und Finanzmanagement (CRF) an der Fachhochschule Oberösterreich Campus Steyr, stv. Vorstandsvorsitzender des Internationalen Controller Vereins (ICV), langjähriger Gastprofessor an der Clarkson University N.Y./USA.

Wie unterschiedlich sind die Vorzeichen, unter denen die Jahrestagungen der österreichischen Gießereiindustrie vor einem Jahr und heuer stehen. War das Jahr 2008 von Rekordabsatzzahlen, Lieferengpässen und Rohstoffpreisen auf historischem Höchstniveau geprägt, so beherrschen heute Auftragsrückfälle, Kurzarbeit, Rekordverluste, der Ruf nach Hilfe vom Staat und die Frage nach Auswegen aus der Krise die Schlagzeilen. Niemals zuvor hat es einen derartig abrupten Markteinbruch gegeben und noch nie stellte sich für so viele Unternehmen die Existenzfrage so drastisch. Selbst Paradeunternehmen wie Toyota sehen sich mit Milliardenverlusten konfrontiert. Es ist die Stunde der Cost-Cutter, die mit Kostensenkungsprogrammen und Investitionsstopps die Notbremse ziehen. Doch wie konnte es zu einem derart tiefgreifenden und branchenübergreifenden Absturz der Weltkonjunktur kommen und wie sehen potenzielle Lösungsmöglichkeiten aus?

## Entstehung und Ausmaß der Krise

Eine Krise, wie wir sie derzeit erleben, haben weder Wissenschaftler und Ökonomen noch Unternehmer und Führungskräfte gesehen. Auch die viel gebrachten Vergleiche mit 1929 greifen bei näherer Betrachtung zu kurz. Eine fundierte Krisenanalyse wird die Wissenschaft noch lange beschäftigen. Sicher ist, dass die Krise ihren nach außen sichtbaren Ursprung im Immobilien- und Finanzsektor der USA genommen hat, dieser jedoch über ein Jahr von der breiten Öffentlichkeit trotz sinkender Immobilienpreise und Aktienkurse nur ungenügend registriert wurde. Als das US-Finanzsystem letztlich im Spätsommer 2008 vor dem Kollaps stand, glaubten viele, dass es sich um eine Finanzkrise handelt, die nur die USA betrifft. Die Schlagzeile aus den Oberösterreichischen Nachrichten vom 16. 9. 2008 (Abb. 1) sei hierfür nur stellvertretend zitiert: „Bankenkrach erschüttert US-Finanzmarkt“.



Abb. 1: Die US-Bankenkrise am Beginn der Wirtschaftskrise (Quelle: Oberösterreichische Nachrichten vom 16. 9. 08)

Globale Märkte, insbesondere Kapitalmärkte, zeigen jedoch rasch globale Wirkungen. Innerhalb kürzester Zeit breitete sich die Finanzkrise auch nach Europa und Österreich aus. Globale Verunsicherung, mit ihr einhergehende Kursstürze an den Börsen (Abb. 2) und ein durch gegenseitiges Misstrauen fast zum Erliegen kommender Finanzkreislauf verwandelten die Banken- und Immobilienkrise in den USA in kürzester Zeit in eine weltweite Wirtschaftskrise mit katastrophalen realwirtschaftlichen Folgen, in der selbst Österreich mit seinem AAA-Rating kurzfristig als Kandidat für den Staatsbankrott gehandelt wurde.

Name	Aktuell	Diff.	Diff. %
adidas AG Inhaber-Aktien...	34,89	-2,49	-8,70%
Alent SE Inhaber-Aktien...	69,48	-9,61	-13,70%
BASF SE Inhaber-Aktien...	31,70	-1,56	-4,89%
BAYER AG Inhaber-Aktien...	49,83	-1,98	-3,98%
BAYERISCHE MOTOREN WERKE...	24,72	-1,15	-4,45%
COMMERZBANK AG Inhaber-Akt...	11,90	-2,28	-19,08%
CONTINENTAL AG Inhaber-Akt...	45,00	-6,50	-14,44%
Daimler AG INHAEBER-AKTIE...	27,20	-4,63	-14,81%
DEUTSCHE BANK AG NAMENS-A...	47,85	-5,18	-10,82%
DEUTSCHE BOERSE AG NAMENS...	61,85	-6,59	-10,65%
DEUTSCHE LUFTHANSA AG VPL...	12,86	-1,08	-8,39%
DEUTSCHE POST AG NAMENS-A...	13,81	-1,04	-7,53%
DEUTSCHE POSTBANK AG NAME...	30,87	-1,52	-4,92%
DEUTSCHE TELEKOM AG NAME...	11,23	-0,48	-4,27%
E.ON AG Namens-Aktien o.N.	32,88	-2,63	-8,00%
Freemove Medical Care KG...	37,75	+0,43	+1,14%
Hensel AG & Co. KGaA Inha...	24,80	-0,24	-0,97%
Hypo Real Estate Holding...	4,70	-2,81	-59,79%
INFINEON TECHNOLOGIES AG...	3,68	-0,44	-11,96%
K+S Aktiengesellschaft In...	38,14	-5,42	-14,21%
LEIFEL AG Inhaber-Aktien o...	63,56	-1,50	-2,36%
MAN AG STAMMAKTEN O.N.	40,59	-3,35	-8,25%
MERCK KGAA Inhaber-Aktien...	75,22	-1,18	-1,57%
METRO AG STAMMAKTEN O.N.	33,12	-2,02	-6,10%
MÜNCHENER RÜCKVERSICHERUN...	102,85	-5,15	-5,00%
RWE AG STAMMAKTEN O.N.	85,51	-2,69	-3,14%
SAP AG Inhaber-Aktien o.N.	28,84	-5,88	-20,42%
SIEBENS AG NAMENS-AKTIE...	55,44	-5,68	-10,24%
THYSENKRUPP AG Inhaber-A...	18,15	-2,41	-13,27%
VOLKSWAGEN AG STAMMAKTEN...	292,35	+14,55	+5,01%

Abb. 2: Historische Kursverluste am 6. 10. 2008 – Beispiel DAX (Quelle: www.comdirect.de)

Die Dimensionen der Krise sind mit normalem Vorstellungsvermögen nur schwer zu fassen. Die nachstehenden Fakten versuchen ein Bild dieser Dimension widerzuspiegeln:

- Mehr als vier Billionen Dollar an weltweiten Verlusten durch un- einbringliche Wertpapiere/Kredite: USA: 2,7 Billionen Dollar; Europa: 1,2 Billionen Dollar (Quelle: IWF).
- Die Milliardäre haben 2008 ca. 23% ihres Vermögens verloren. Warren Buffett alleine hat \$ 25 Mrd. verloren. Weltweit gibt es nur mehr 793 \$-Milliardäre, das ist ein Drittel weniger als vor einem Jahr (Quelle: Forbes).
- Die Überkapazität der Automobilindustrie wird auf 27 Mio. Autos geschätzt.
- 775.000 Mitarbeiter der deutschen Automobil- und Maschinenbauindustrie in Kurzarbeit geschickt. Es werden 5 Millionen Arbeitslose befürchtet.

\*) Kurzfassung des Vortrages auf der 53. Österreichischen Gießereitagung am 24. 4. 2009 in Salzburg

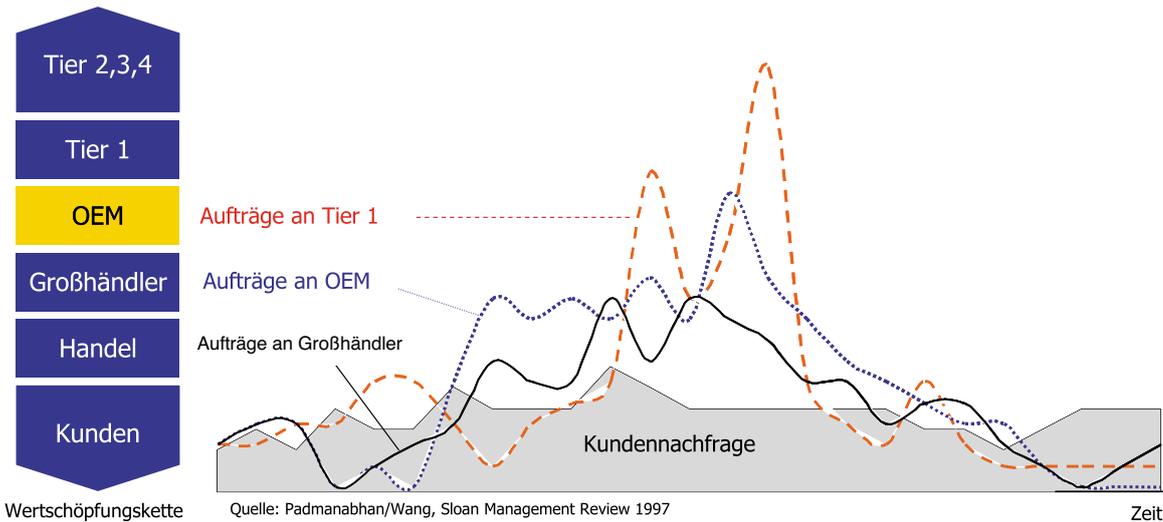


Abb. 3: Der Bullwhip-Effekt und seine potenziellen Auswirkungen in der Krise

- In den USA verloren 2008 2,6 Mio. Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz. Dies ist der größte Stellenabbau seit dem zweiten Weltkrieg (Quelle: Wall Street Journal).
- Der Welthandel wird 2009 um 13% einbrechen. Infolge stapelten sich im Frühjahr 2009 200.000 leere Container im Hafen von Honkong. Zudem lagen 590 Frachtschiffe mangels Aufträgen vor Anker: Dies entspricht 13 Prozent der weltweiten Handelsflotte (Quelle: OECD, Wirtschaftswoche).
- Die deutsche Wirtschaft wird 2009 laut Prognosen des IWF um 5,6 Prozent schrumpfen.

Besonders hart hat es die exportorientierte deutsche Automobil- und Maschinenbauindustrie und damit auch Österreich getroffen. Innerhalb dieser Branchen sind wiederum die Produktionsunternehmen am Beginn der Lieferkette besonders schwer getroffen, da in den Lieferketten nicht nur die Rückgänge von den Endkonsumenten weiter gereicht wurden, sondern gleichzeitig auch die Läger so weit wie möglich reduziert wurden. Dies ist ein klassisches Beispiel für den Bullwhip-Effekt, der zeigt, wie sich Entwicklungen über die Supply-Chain aufschaukeln können. **Abb. 3** zeigt am Echtbeispiel, wie sich ein nur gering schwankender Bedarf der Endkonsumenten über die Wertschöpfungsstufen zu extrem volatilen Auftragseingängen bei den Teilleieferanten aufschaukeln kann. Im Abschwung kann dies dazu führen, dass die Nachfrage bei den Lieferanten am Beginn der Wertschöpfungskette quasi zum Erliegen kommt. Umgekehrt kann jetzt schon vorausgesagt werden, dass dieser Effekt in vielen Branchen beim Aufschwung zu extremen Bestellmengen und Lieferengpässen führen wird.

Angesichts des Umfangs und der Dauer der Krise sehen sich viele Unternehmen mit existenziellen Fragen konfrontiert. Laut einer Studie von Ernst & Young werden für 2009 in Deutschland 34.000 Insolvenzen befürchtet. Peter Püspök, ehem. Vorstand der Raiffeisen Landesbank Niederösterreich, formulierte diese Befürchtungen in einem Interview mit dem Industriemagazin im April 2009 drastisch: „Das Problem der nächsten 18 Monate wird die gigantische Pleitewelle in Westeuropa (und damit auch in Österreich) sein, gegen die sich das Osteuropa-Obbligo wie ein Daunenkissen ausnimmt.“

### Leitlinien und Lösungsansätze zur Krisenbewältigung

Für die erfolgreiche Bewältigung der Krise ist es entscheidend, nicht blindwütig den Sparstift anzusetzen. Es geht vielmehr um einen klaren Blick für die Situation, um rasche Entscheidungen und um eine konsequente Umsetzung (**Abb. 4**).

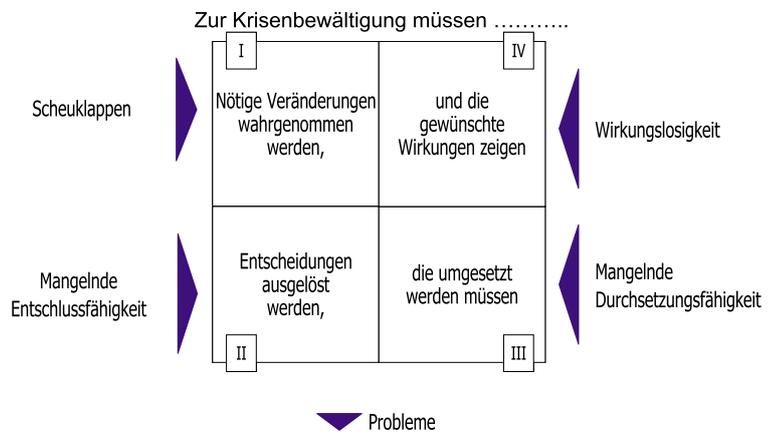


Abb. 4: Kreislauf erfolgreicher Schritte zur Krisenbewältigung

Eine Studie von Booz & Allen zeigt, dass viele Führungskräfte bereits im ersten Schritt der Krisenbewältigung schwerwiegende Fehler machen, d.h. dass sie die Situation des Unternehmens falsch einschätzen. Laut Studie reagieren jene, die wirklich in Probleme geschlittert sind, größtenteils zu zaghaft, während viele Unternehmen, die finanziell und strategisch gut positioniert sind, die Krise nur ungenügend zum Ausbau ihrer Position nutzen.

Zu viele Manager setzen nicht jene Schritte, die notwendig wären bzw. die ihnen offen stehen (**Abb. 5**):

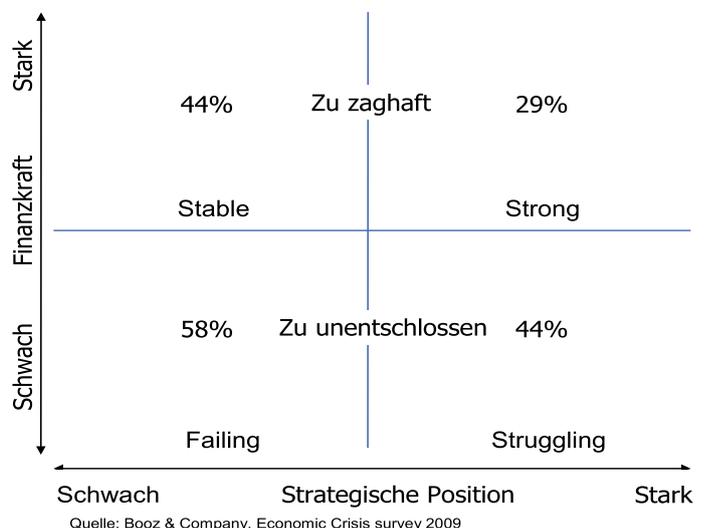


Abb. 5: Reaktion der Führungskräfte in der Krise

Für die erfolgreiche Krisenbewältigung ist es wichtig, intelligente Maßnahmen zu finden, die die Aufbaumühnungen der letzten Jahre trotz Liquiditätsgpässen nicht nachhaltig zerstören (**Abb. 6**).

Gute Manager setzen die Maßnahmen sowohl auf der Kosten- als auch auf der Erlösseite. Auf der Kostenseite stehen naturgemäß das Personal und die Lieferanten im Zentrum der Bemühungen.

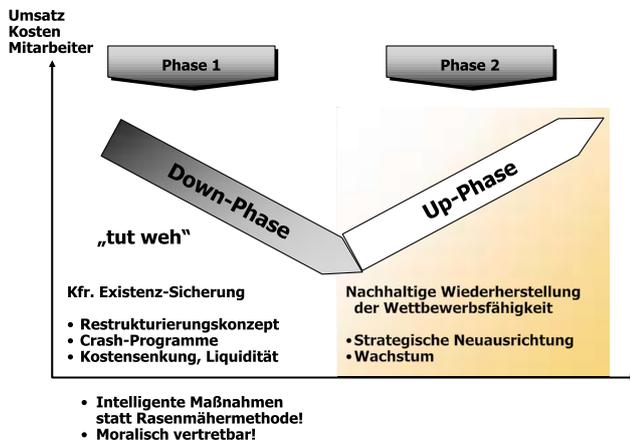


Abb. 6: Kurzfristige Aktivitäten dürfen nicht die mittelfristigen Chancen zu nichte machen

Personalseitig ist es wichtig, nicht blind zu kündigen, sondern sämtliche Möglichkeiten der Flexibilisierung bzw. der Überwälzung der Kosten auf andere in Anspruch zu nehmen und damit das Know-how kostenschonend im Unternehmen zu behalten. Der Abbau von Urlaub- und Gleitzeitguthaben, erhöhte Flexibilität durch Erweiterung der Gleitzeitrahmen, Kurzarbeit, Bildungskarenz oder der gezielte Abbau unterqualifizierter Mitarbeiter, die im extremen Wachstum des letzten Jahres trotzdem aufgenommen wurden, sind derartige Möglichkeiten. Die derzeit weit verbreitete Kurzarbeit zeigt, dass sich viele Führungskräfte dieses Umstands bewusst sind. Dies ist ein positiver Gegensatz zur früheren Managementpraxis, in der in den Firmenleitbildern die Mitarbeiter als das höchste Gut gepriesen wurden, in Hochkonjunkturphasen vom Mangel an Fachkräften geklagt wurde, und im gleichem Atemzug eben dieses rare Gut beim ersten konjunkturellen Abschwung im Zuge der Kostensenkung freigesetzt wurde.

Bei den Lieferanten gilt es in gleicher Weise nicht blindwütige Preisverhandlungen zu führen. Nachhaltig erfolgreiche Unternehmen berücksichtigen den Wert guter, dauerhafter Lieferantenbeziehungen. Sie führen vor allem dort Nachverhandlungen, wo die Lieferanten im extremen Aufschwung der letzten Jahre und den damit verbundenen Lieferengpässen ungerechtfertigte Preiserhöhungen durchgesetzt haben.

Es gibt jedoch auch zahlreiche marktseitige Maßnahmen, die keinesfalls ignoriert werden dürfen. Insourcing von Aktivitäten, die aus Kapazitätsmangel in der Wachstumsphase outgesourced wurden, die Beschleunigung der time-to-market von neuen Produkten und Innova-

tionen, die Stärkung der Vertriebstätigkeit oder der Eintritt in Nischen, die im Wachstum als nicht attraktiv genug gesehen wurden, sind marktseitige Reaktionsmöglichkeiten. Erfolgreiche Firmen, die über genügend Liquiditätsreserven verfügen, produzieren nun Engpassprodukte bzw. A-Artikel ganz gezielt auf Lager, um durch kurze Lieferzeiten einen Wettbewerbsvorteil und Zusatzumsätze zu erzielen bzw. um für den Aufschwung gerüstet zu sein.

Neben der Qualität der Maßnahmen ist das Führungsverhalten für die Krisenbewältigung entscheidend. Es muss den Führungskräften gelingen, die Mitarbeiter für die notwendigen Maßnahmen zu überzeugen, da das Verständnis und Involvement der Mitarbeiter wichtige Erfolgsfaktoren der Krisenbewältigung sind. Das Verständnis für das „Warum“ reduziert die Befürchtungen und damit auch den Änderungswiderstand. Es gilt das alte Sprichwort, dass in Krisenphasen das „know-why“ wichtiger ist als das „know-how“. Die Unterstützung der Mitarbeiter wird jedoch nur dann uneingeschränkt vorhanden sein, wenn die ins Auge gefassten Lösungen für sie auch annehmbar sind. Annehmbar sind Maßnahmen nur wenn

- die Führungskräfte vorleben, was sie von ihren Mitarbeitern fordern. Dies gilt insbesondere im Bereich der Vergütung. Auch wenn der Vorstand in Krisenzeiten mehr gefordert ist als in normalen Zeiten, ist es ein verheerendes Signal, wenn ein Teil der Mitarbeiter seinen Arbeitsplatz verliert, der verbleibende Rest im Rahmen von Sparprogrammen den Gürtel enger schnallen muss und sich demgegenüber die Führungskräfte Boni auszahlen.
- die geforderten „Opfer“ der Mitarbeiter sozial vertretbar sind. Selbst wenn die Vorstände mit gutem Beispiel vorangehen und auf 20% ihres Gehalts verzichten, kann nicht erwartet werden, dass dies Mitarbeiter in den untersten Einkommensklassen in gleichem Ausmaß tun.
- es zumindest eine langfristige Perspektive gibt. Vom Sparen und Schrumpfen werden Unternehmen nicht nachhaltig gesund. Es muss die langfristige Wachstumsperspektive von Anfang an miteinbezogen werden. Dies bringt auch die nötige Motivation, kurzfristige Opfer zu bringen.
- die Mitarbeiter eingebunden werden. Mitarbeiter haben häufig nichts gegen Veränderungen an sich, sondern etwas dagegen, dass sie ohne Einflussmöglichkeit verändert werden.

Der Begriff Krise kommt aus dem griechischen „krinein“ und bedeutet soviel wie „prüfen“, „einer Entscheidung zustreben“. Jeder Krise wohnt somit eine Chance inne. Es gilt diese Chance zu nutzen – mit den Worten Mao Tse Tungs: „Wenn der Wind der Veränderungen weht, bauen die einen Mauern, die anderen Windmühlen“.

#### Kontaktadresse:

**Upper Austria – University of Applied Sciences,**

FH OÖ Studienbetriebs GmbH,

Fakultät für Management, 4400 Steyr/Austria, Wehrgrabengasse 1–3

Tel.: +43 (0)7252 884-3710, Fax: +43 (0)7252 884-3799

E-Mail: heimo.losbichler@fh-steyr.at, www.fh-ooe.at

# voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.



# Tagungsrückblick



## Deutscher Giessereitag 2009 mit „100 Jahre VDG“

14. und 15. Mai, Berlin

Über 800 Gäste aus dem In- und Ausland waren nach Berlin gekommen, um am diesjährigen Deutschen Giessereitag teilzunehmen und das 100-jährige Jubiläum des VDG gebührend zu begehen.

**VDG-Präsident Hans-Dieter Honsel** machte darauf aufmerksam, dass der VDG sein Jubiläum in einer der größten Krisen feiere, die die Gießereien als Branche jemals durchzustehen haben. „Alle sind von diesem abrupten Abbruch der Konjunktur überrascht worden. Niemand, wirklich niemand, konnte sich letzten Sommer vorstellen, in welcher Weise und in welcher Größenordnung die Automobilindustrie und der Maschinenbau weltweit demoralisiert abstürzen konnten. Ausgerechnet in solch einer Zeit feiern wir unser Jubiläum. Da man weder Jubiläen noch eine Wirtschaftskrise verschieben kann, haben wir an unseren Planungen nicht gerüttelt und unser Programm auch nicht geändert. Die Zahl von über 800 Teilnehmern spricht für die enge Verbundenheit der Gießereibranche mit dem VDG und dem BDG“, so Honsel.



Präsident Hans-Dieter Honsel begrüßte die zahlreich erschienenen Gäste und eröffnete den Deutschen Giessereitag 2009

Das umfangreiche Fachprogramm befasste sich mit den zentralen Zukunftsfragen der Gießereibranche. Das Spektrum der sehr gut besuchten Fachvorträge war breit gestreut, die insgesamt rund 40 Themenschwerpunkte (s. Tagungsprogramm in Gießerei Rundschau Heft 1/2-2009, S. 19/21) waren auf vier Sessionen aufgeteilt. Führende Experten präsentierten ihre neuesten Forschungs- und Entwicklungsergebnisse und gaben Ausblicke auf zukünftige Trends beim Eisen- und Stahlguss, beim NE-Metallguss und bei den Fertigungstechniken. In Zeiten der wirtschaftlichen Krise stieß die



Ein würdiger Veranstaltungsort. Das MARITIM proArte Hotel, Berlin. Ein würdiger Veranstaltungsort. Das MARITIM proArte Hotel, Berlin

Vortragsreihe Personalmanagement und Betriebswirtschaft auf reges Interesse. Zudem gab es eine spezielle Vortragsreihe, die sich unter historischen Aspekten mit dem Thema „100 Jahre Gießertechnik“ befasste.

Kurzauszüge aller Vorträge stehen in einem 268-seitigen Tagungsband mit Teilnehmerverzeichnis zur Verfügung.

Das Teilnehmerverzeichnis des Tagungsbandes liest sich wie das „Who-is-who“ der deutschen Gießerei-Industrie. Alle bekannten Namen aus Wirtschaft, Forschung und Verbänden waren nach Berlin gekommen, um mit dem VDG das Jubiläum angemessen und stilvoll zu feiern.

Zahlreiche Gespräche wurden am Rande der Jubiläumsfeier geführt. Aktueller Meinungsaustausch, gerade in wirtschaftlich schwierigen Phasen, ein unbedingtes Muss für die Entscheider der Gießereibranche. Mit eindeutigen Prognosen tat man sich schwer – die Stimmung war jedoch gut und man ließ sich an beiden Tagen in Berlin von den harten Fakten nicht die Laune verderben.



Präsident Honsel bedankte sich bei Staatssekretär Schauerter für dessen klare Aussagen zur Unterstützung des Mittelstandes in der aktuellen Krise

Mit großem Interesse verfolgten die anwesenden Gäste der Festversammlung die Ausführungen von **Hartmut Schauerter**, Parlamentarischer Staatssekretär beim Bundesminister für Wirtschaft und Technologie- und Mittelstandsbeauftragter der Deutschen Bundesregierung.

Rhetorisch brillant offerierte Schauerter verschiedene Hilfsmaßnahmen der Politik zur Unterstützung der mittelständisch geprägten Gießerei-Industrie. Seine Botschaft hieß: „Die Krise offensiv mit Innovationen überwinden. Gerade jetzt kommt es darauf an, sich auf die eigenen Stärken zu besinnen und auf Forschung und Entwicklung zu setzen“.

forderte Schauerter und wies dabei auf die besondere Rolle des Mittelstands hin: „Der Mittelstand, und dazu gehört die Gießereibranche, ist ein wichtiger Ideengeber und sichert mit seinen kontinuierlich forschenden und über 100 000 innovierenden Unternehmen nicht nur die Spitze, sondern auch die international anerkannte Breite des Innovationsprozesses in Deutschland.“

Dafür habe die Deutsche Bundesregierung in dieser Legislaturperiode über 40 Mrd. Euro in Forschung, Technologie und Innovation investiert; das seien rund 7 Mrd. Euro mehr im Vergleich zur Vorgängerregierung. „Hinzu kommen noch 1,4 Mrd. Euro aus dem Konjunkturpaket für 2009 und 2010, womit die Technologiepolitik ein wichtiger Motor im Konjunkturprogramm ist. Dabei nimmt das vor einem Jahr auf dem 15. Innovationstag gestartete Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) mit 900 Mio. Euro eine hervorragende Rolle ein“, erklärte Schauerter.

Anschließend beschrieb der Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI), **Dr. Werner Schnappauf**, wie sich die wirtschaftliche Lage in Deutschland seit dem Jahreswechsel 2008/2009 verändert habe. „Deutsche Industrie als Exportmotor ist an ihrer Achillesferse getroffen worden. Neben globaler Absatzschwäche ist die Liquiditätsklemme ein Hemmschuh – insbesondere für den Mittelstand“, erklärte Schnappauf. Es sei dringend erforderlich, das Image der Industrie in Deutschland zu verbessern. „Wir brauchen in Brüssel, aber auch in Berlin, flächendeckend ein neues, positives Verständnis darüber, was die Industrie am Standort Deutschland leistet und auch in Zukunft hier weiter leisten möchte“, meinte der Hauptgeschäftsführer des BDI.



KR Peter Maiwald betonte die Wichtigkeit der europäischen Zusammenarbeit.

**KR Peter Maiwald**, Präsident des Europäischen Gießereiverbandes CAEF, berichtete darüber, wie die Gießereien in Europa vernetzt sind und wie wichtig diese europäische Zusammenarbeit ist. „Die Position der deutschen Gießereien in diesem CAEF-Netzwerk ist dank der aktiven Mitarbeit des BDG ausgezeichnet“, erklärte Maiwald.

**Dr. Thomas Gräbener**, Präsident der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF), beschrieb in seinem Vortrag die Grundzüge der industriellen Gemeinschaftsforschung. Damit seien bundesweit regelmäßig rund 700 öffentlich finanzierte oder gemeinnützige privatrechtliche Forschungsstellen befasst, darunter auch das 1954 gegründete Institut für Gießereitechnik, eine gemeinnützige GmbH, zu deren Gesellschaftern der VDG zählt. „Bei der Mitwirkung an Vorhaben der industriellen Gemeinschaftsforschung lernt das eingesetzte Personal den konkreten Bedarf der Industrie kennen. Daraus erwächst ein wertvoller Beitrag zur Ausbildung des Nachwuchses für Wirtschaft und Wissenschaft“, so Gräbener.

Die neue Forschungsvereinigung Gießereitechnik (FVG), welche dem VDG innerhalb der AiF nachgefolgt ist, ist eine der 102 Forschungsvereinigungen der AiF. In diese FVG seien teils direkt und teils über den neuen Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie rund 650 Unternehmen eingebunden. „Die deutsche Gießerei-Industrie ist der Benchmark auf dem globalen Gießereimarkt“, betonte der AiF-Präsident.

Abschließend hielt **Dr. Franziska Nentwig**, Generaldirektorin Stiftung Stadtmuseum Berlin, einen interessanten Vortrag über „Fer de Berlin – Werkstoff und Legende.“

Mit der Einladung zum nächsten Gießereitag 2010 in Dresden beendete VDG-Präsident Hans-Dieter Honsel die Festversammlung



An die 50 Zulieferfirmen nutzten die Fachausstellung zur Präsentation ihrer Produkte und Dienstleistungen



Zum 100-jährigen Erfolgsjubiläum des VDG überbrachten Erich Nechtelberger und Gerhard Schindelbacher die Glückwünsche des VÖG und des ÖGI

des Vereins Deutscher Giessereifachleute und den Deutschen Giessereitag 2009.

Im Rahmen des Deutschen Giessereitages 2009 hielten sowohl der Verein Deutscher Giessereifachleute VDG als auch der Bundesverband der Deutschen Giesserei-Industrie BDG ihre Mitgliederversammlungen ab.

Mit rund 50 Ausstellern ergänzte eine parallel stattfindende Fachausstellung das Angebot.

Ein attraktives Programm in und um Berlin für Begleitpersonen sowie ein Giessertreffen in der „Kalkscheune“ und der Galaabend „100 Jahre VDG“ im Veranstaltungshotel gaben der Jubiläumstagung auch von dieser Seite einen unvergesslichen Rahmen.

*Für die Überlassung von Unterlagen sei der Redaktion der GIESSEREI, Düsseldorf, herzlich gedankt.*

*Alle Fotos: Edgar R. Schoepal*



**31. Mai bis 3. Juni 2009**

**Brno, Czech Republic**

**World Technical Forum 2009**

mit

**46<sup>th</sup> Czech Foundry Days und 1<sup>st</sup> World PhD Foundry Conference**



Das im Rahmen der World Foundry Organization WFO veranstaltete World Technical Forum wurde in diesem Jahr von der Czech Foundrymen Society unter Schirmherrschaft des Ministeriums für Industrie und Handel der Tschechischen Republik sowie des Rektors der Brno University of Technology in Brunn ausgerichtet.

Trotz der weltweiten Wirtschaftskrise, die besonders über die Automobil- und über die Maschinenbau-Industrie die Gießereiindustrie in allen Ländern erfasst hat, waren an die 450 Teilnehmer aus rd. 15 Ländern gekommen, um nicht nur interessante historische Entwicklungen zu beleuchten, sondern um gemeinsam, wenn auch oft unter Wettbewerbsbedingungen,

mit Kreativität und Innovationskraft in eine schwierige Zukunft zu schauen und sich gegenseitig Mut zu machen.

Über das attraktive Tagungsprogramm ist bereits in Giesserei Rundschau Heft 3/4-2009, S. 56/59, berichtet worden.



Die Schwerpunkte der Vorträge bezogen sich neben einem historischen Rückblick insbesondere auf die Situation der europäischen Gießerei-Industrie heute und morgen, auf eine Neuausrichtung der Zusammenarbeit zwischen den Gießereien und ihren Kunden und die Weiterentwicklung der Gießereitechnologie: Fortschritte beim Einsatz der Computer Simulation, der RP Technologien sowie im Bereich der Verbesserung der Werkstoffe und der Herstellprozesse. Dabei wurde vor allem der Herstellung von Sandformen und Kernen mit anorganischen chemischen Bindern und weiteren umweltrelevanten Innovationen großes Augenmerk geschenkt.



WFO Präsident Prof. Dr. Milan Horacek eröffnet das Technische Forum 2009

Die 27 Beiträge des WTF und die 33 Beiträge und 7 Posterdarstellungen der Foundry Days sind in einem *Book of Abstracts* enthalten, dem auch eine CD mit den Langfassungen der Vorträge, überwiegend in englischer Sprache, beiliegt.



Der österreichische Beitrag zum WTF mit dem Thema „Assessing casting quality using computed tomography with advanced visualisation techniques“ wurde von Frau Joerdis Rosc vom ÖGI Leoben präsentiert und entstammt einer Gemeinschaftsarbeit des ÖGI mit dem VRVis Research Center for Virtual Reality and Visualization Ltd., Wien und dem Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben.



In einer begleitenden Ausstellung haben 45 Zulieferfirmen, Gießereiausrüster und Dienstleistungsanbieter auf ihre Produkte und Kooperationsmöglichkeiten hingewiesen und standen für persönlichen Informationsaustausch zur Verfügung.

Alle Tagungsteilnehmer erhielten darüber hinaus auch eine Kassette mit CD und Begleittext mit den 53 Kurzvorträgen und 6 Posterbeiträgen (in Englisch) der PhD Foundry Conference. Die Präsentationen der jungen Doktoranden wurden allgemein mit großem Interesse aufgenommen. Die Referenten kamen aus 13 Ländern: Deutschland (8), Frankreich (1), Japan (2), Kroatien (2), Österreich (1), Polen (2), Rumänien (2), Slowakei (3), Slowenien (5), Südafrika (1), Tschechische Republik (20), Ungarn (5), USA (1).

Der österreichische Beitrag des **Doktoranden Dipl.-Ing. Philip Pucher**, Montanuniversität Leoben, Institut für NE-Metallurgie, zum Thema „Affect of compositional variations on the mechanical and fluidity performance of the Aluminium cast alloy AISi9CU3 (A226)“ zur PhD Foundry Conference wurde von der Jury **mit einem der drei I. Preise ausgezeichnet**.

Neben einem mit großem Engagement vorbereiteten und abgewickelten Tagungsablauf hatten die Organisatoren auch für ein außergewöhnliches kulturelles und gesellschaftliches Rahmenprogramm gesorgt, das sicher lange in Erinnerung bleiben wird.

Auch die Möglichkeit von Betriebsbesuchen wurde angeboten.

**MEGI-Meeting**

Am Vorabend zum Beginn des Technischen Forums, am Sonntag den 31. Mai, trafen sich die MEGI-Mitglieder zu einem informellen Informations- und Erfahrungsaustausch über die Situation der Gießerei-Industrie ihrer Länder:

Gekommen waren die Vertreter Sloweniens (Präsidentschaft), Polens, der Slowakei, sowie aus der Tschechischen Republik, Ungarn und Österreich.

Dabei wurde auch die Präsidentschaft von bisher Slowenien (Mag. Mirjam Jan-Blazic) auf nunmehr Polen (Prof. Dr. Jozef Suchy) übertragen.

**Generalversammlung der World Foundry Organization**

In Verbindung mit dem WTF hielt die WFO am 1. Juni ihre Generalversammlung ab.

Der VÖG ist Mitglied der World Foundrymen Organization und wurde durch die Herren E. Nechtelberger und G. Schindelbacher als offizielle Delegierte in diesem Gremium vertreten.



Blick ins internationale Auditorium bei der Eröffnung des WORLD TECHNICAL FORUM 2009 mit Begleitmusik durch das Saxophon-Quartett der Musikschule Brno

Die Budgets für 2008/09/10 wurden erläutert, die Beschlussfassung obliegt jedoch dem Executive-Board.

Zum Präsidenten bzw. Vizepräsidenten der WFO ab 2010 wurden die Herren Don Huizenga / USA bzw. Xabier Gonzales Aspiro / Spanien gewählt. Die Aufgaben des Treasurers wird Per Rolf Roland / Norwegen übernehmen.

In Abänderung der Satzungen wird die WFO ab 1. Jänner 2010 als Nonprofit-Organisation mit Standort im United Kingdom sein und ihren Namen von World Foundrymen Organization in World Foundry Organization ändern.

Die WFO wird auch in Zukunft vom Executive-Board geführt werden, jedoch ergänzt durch zwei eingeschriebene Direktoren aus ihren Reihen. Das werden die Herren Per Rolf Roland (Treasurer und Direktor) und Colin Steed (UK-Repräsentant im Board und Direktor) sein.



Der neu gewählte MEGI-Präsident, Prof. Dr. Jozef Suchy, bedankt sich im Namen aller MEGI-Mitglieder bei Frau Mag. Mirjam Jan-Blazic für ihre bisherige Führung der Gemeinschaft

Die übrigen Mitglieder des Executive-Boards sind: Dr. Gotthard Wolf, Pastpresident; Juan Leceta, Past President; Prof. Dr. Keisaku Ogi, Past President; Prof. Dr. Milan Horacek, Präsident 2009; Prof. Dr. M.H. Kim, Repr. Korea; Niyasi Aktas, Repr. Türkei; Prof. Dr. Guoxiong Sun, Repr. China; Vinod Kapur, Repr. Indien.

Das National Foundry Technology Network South Africa, das 220 Gießereien in Südafrika vertritt, hat sich der WFO als Mitglied angeschlossen.

Die Mitgliedsbeiträge der WFO für 2010 wurden nach der produzierten Gusstonnage in 4 Kategorien wie folgt festgelegt:

WFO-Mitgliedsbeiträge ab 2010		
Kategorie	Mitgliedsland	Beitrag €
I	Amerika	3.200,00
	China	
	Deutschland	
	Indien	
	Japan	
II	Frankreich	2.250,00
	Großbritannien	
	Korea	
	Mexiko	
	Spanien	
III	Ägypten	2.000,00
	Österreich	
	Pakistan	
	Polen	
	Rumänien	
	Schweden	
	Tschechische Republik	
Türkei		
IV	Dänemark	1.550,00
	Finnland	
	Holland	
	Kroatien	
	Norwegen	
	Slowenien	
	Ungarn	

Die Giesserei Weltkongresse und Technischen Foren der nächsten Jahre sind wie folgt fixiert:

16./19. 10.	2010	Hangzhou, China	69. World Foundry Congress
Juni/Juli	2011	Düsseldorf	Technisches Forum während der GIFA
	2012	Mexiko	70. WFC
	2014	Spanien	71. WFC

**Die tschechische Gießerei-Industrie** gab für das Jahr 2008 die nachstehend genannten Produktionsmengen bekannt:

255.054 t Grauguss, 73.218 t Gusseisen mit Kugelgraphit, 9.734 t Temperguss, 97.863 t Stahlguss, 69.982 t LM-Guss sowie 7.195 t andere Guss-Legierungen.

#### Kontaktadresse:

Ceska Slevarenska Spolecnost (Czech Foundrymen Society CFS)  
CZ-65734 Brno, Divadelni 6, p.s. 134, Tel./Fax: +420 542 214 481  
E-Mail: slevarenska@volny.cz, www.slevarenska.czt

Nürnberg, Germany  
19. – 21.1.2010



# EUROGUSS 2010

**8. Internationale Fachmesse für Druckguss:  
Technik, Prozesse, Produkte**



[www.euroguss.de](http://www.euroguss.de)

### Impulsgeber der Branche!

- Das europäische Forum für Druckguss-Experten
- Mehr als 350 Aussteller – profitieren Sie vom Dialog
- Im Fokus: Zukunftsperspektiven für die Branche

Freuen Sie sich auf drei informative Messtage  
im Januar – die EUROGUSS, Ihr Wissensvorsprung!

**Wir informieren Sie gern!**  
AUSTRIAproFAIR  
Tel +43 (0) 1.71 72 81 61  
Fax +43 (0) 1.71 72 81 10  
kurt.regenscheid@austriaprofair.at

**Veranstalter**  
NürnbergMesse GmbH  
Tel +49 (0) 9 11.86 06-49 16  
besucherservice@nuernbergmesse.de

**Ideelle Träger**  
VDD Verband Deutscher  
Druckgießereien, Düsseldorf  
CEMAFON (c/o VDMA)  
Frankfurt am Main

**Gesucht? Gefunden!**  
[www.ask-EUROGUSS.de](http://www.ask-EUROGUSS.de)  
Hier finden Sie alle Aussteller  
und Produkte!



# Veranstaltungskalender

## Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

**Der Verein Deutscher Gießereifachleute) bietet im 2. Halbjahr 2009 in seiner VDG-Akademie folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:**

**Datum: Ort: Thema:**

**2009**

09.09.	Düsseldorf	Reduzierung von Kosten im Produktrealisierungsprozess (SE)
10./12.09	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik f. Eisen-, Stahl- u. Temperguss (QL)
17./19.09.	Kassel	Erfolgreiches Führen – Teil 1 (WS) <b>Terminänderung!</b>
18.09.	Düsseldorf	Kennzahlen im QM-System (SE)
29./30.09.	Bad Dürkheim	Technologie d. Feingiessens – Innovation d. fundiertes Wissen (SE)
07.10.	Essen	Gussteilkennzeichnung (FT) <b>Ortsänderung der Veranstaltung!</b>
08./10.10.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
27./28.10.	Düsseldorf	Fortbildungslehrgang f. Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien
28./29.10.	Stuttgart	Kernmacherei (QL)
30./31.10.	Stuttgart	Formherstellung: Hand- u. Maschinenformverfahren (QL)
06./07.11.	Stuttgart	Schmelzen von Gusseisenwerkstoffen (QL)
12./14.11.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik f. Leichtmetall-Gußlegierungen (QL)
19./21.11.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
24./25.11.	Düsseldorf	Metallurgie u. Schmelztechnik d. Eisengusswerkstoffe im Elektroofen (S)
26.11.	Düsseldorf	Ursachen/Abhilfen für Gussfehler bei Aluminiumlegierungen (SE)
01./02.12.	Duisburg	Schweißen von Gusswerkstoffen (PS)
03./05.12.	Kassel	Erfolgreiches Führen – Teil 2 (WS)

*Änderungen von Inhalten, Terminen u. Durchführungsorten vorbehalten!*

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

**Nähere Informationen** erteilt der VDG: D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70,  
 Tel.: +49 (0)211 6871 256, E-Mail: info@vdg-akademie.de, Internet: www.vdg-akademie.de  
 Leiter der VDG-Akademie: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marc Sander, Tel.: +49 (0)211 6871 256,  
 E-Mail: marc.sander@vdg-akademie.de  
 Seminare, Meistergespräche, Fachtagungen: Frau A. Kirsch, Tel.: 362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de  
 Qualifizierungslehrgänge, Workshops: Frau C. Knöpken, Tel.: 335/336, E-Mail: corinna.knoepken@vdg-akademie.de

### DGM-Fortbildungsseminare u. -praktika der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde e.V. (www.dgm.de)

16./18.09.	Freiberg	Bruchmechanik: Grundlagen, Prüfmethode u. Anwendungsbeispiele
17./19.06.	Maria Laach	Simulation of Phase Transformation
22./25.09.	Darmstadt	Einführung in die Metallkunde für Ingenieure u. Techniker
23./25.09.	Siegen	Einführung in die mechanische Werkstoffprüfung
28./30.09.	Siegen	Ermüdungsverhalten metallischer Werkstoffe
05./07.10.	Saarbrücken	Gefüge u. Schädigung: Ionen- u. elektronenmikroskopische Präparation und 3D-Analyse
07./09.10.	Bochum	Hochschulpraktikum „Schadensanalyse an metallischen Bauteilen“ (www.wp.rub.de)
08./09.10.	Karlsruhe	Systematische Werkstoffauswahl
11./16.10.	Ermatingen (CH)	Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle
12./13.10.	Clausthal-Zellerfeld	Mechanische Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Bauteileigenschaften
13./14.10.	Braunschweig	Schweißtechnische Problemfälle: Metallkundlich-technologische Analyse
03./05.11.	Jülich	Hochtemperaturkorrosion
10./12.11.	Dortmund	Moderne Beschichtungsverfahren
15./17.11.	Ermatingen	Surface Technology a. Functional Coatings (European Executive Seminar)

**Nähere Informationen:** DGM Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V., D-60325 Frankfurt a.M., Senckenberganlage 10, Tel.: +49 (0)69 75306 757, E-Mail: np@dgm.de, www.dgm.de, www.materialsclub.com.

### Weitere Veranstaltungen:

**2009**

07./10.09.	Glasgow (UK)	EUROMAT 2009 (www.eoromat2009.fems.eu)
09./11.09.	Portoroz (SI)	49. Slovenian Foundry Conference
14./19.09.	Essen	Schweißen u. Schneiden (www.schweissenschneiden.de)

16./18.09.	Aachen	43. Metallographietagung 2009 ( <a href="http://www.dgm.de/metallographie">www.dgm.de/metallographie</a> )
29./30.09.	Würzburg	VDI-Jahrestagung Schadensanalyse ( <a href="http://www.vdi.de/schadensanalyse">www.vdi.de/schadensanalyse</a> )
29.09./01.10.	Kielce (PL)	Aluminium & Nonfermet ( <a href="http://www.nonfermet.targikielce.pl">www.nonfermet.targikielce.pl</a> )
29.09./01.10.	Kielce (PL)	METAL ( <a href="http://www.metal.targikielce.pl">www.metal.targikielce.pl</a> )
30.09./01.10.	Essen	Konstruieren mit Gußwerkstoffen
06./07.10.	Augsburg	Leichtbau in Guß – Mit Innovationen in die Zukunft ( <a href="http://www.hanser-tagungen.de/guss">www.hanser-tagungen.de/guss</a> )
11./13.10.	Tapolca (HU)	XX. Hungarian Foundry Days & Exhibition
11./14.10.	Kocierz (PL)	Int. Conf. CAST COMPOSITES 2009 ( <a href="http://www.iod.krakow.pl">www.iod.krakow.pl</a> )
13./15.10.	München	MATERIALICA ( <a href="http://www.materialica.de">www.materialica.de</a> )
20./22.10.	Stuttgart	parts2clean Int. Leitmesse f. Teilereinigung i.d. Produktion ( <b>Begleitender Kongress abgesagt!</b> ) ( <a href="http://www.parts2clean.de">www.parts2clean.de</a> )
20./22.10.	Stuttgart	COROSAVE – 1. Int. Fachmesse f. Korrosionsschutz, Konservierung u. Verpackung ( <a href="http://www.corosave.de">www.corosave.de</a> )
22./25.10.	Graz	1. Int. Treffen d. Eisen-Kunstguss-Sammler ( <a href="http://www.schell-collection.com">www.schell-collection.com</a> )
26./29.10.	Weimar	8 <sup>th</sup> Int. Conf. on Mg-Alloys and their Applications ( <a href="http://www.dgm.de/magnesium">www.dgm.de/magnesium</a> )
28./30.10.	Guadalajara (Mx)	17. Mexikanischer Gießerei-Kongreß mit Ausstellung ( <a href="http://www.fundiexpo2009.com.mx">www.fundiexpo2009.com.mx</a> )
29./30.10.	Freiberg/Sa.	19. Freiburger Ledebur-Kolloquium ( <a href="http://www.vdg-mitteldeutschland.de">www.vdg-mitteldeutschland.de</a> )
11./12.11.	Duisburg	6. Hochschul-Kupfersymposium ( <a href="http://www.kupferinstitut.de/symposium">www.kupferinstitut.de/symposium</a> )
11./13.11.	Brasov/Ro.	20th Romanian Foundry Conference a. Exhibition ( <a href="mailto:riposan@foundry.pub.ro">riposan@foundry.pub.ro</a> )
18./20.11.	Leipzig Ansys	Conference & 27 <sup>th</sup> CADFEM Users` Meeting ( <a href="http://www.cadfem.de">www.cadfem.de</a> )
23./24.11.	Düsseldorf	Aluminium Automotive Applications – Material for Lightweight Construction and Design ( <a href="http://www.aluminium-congress.com">www.aluminium-congress.com</a> )
02./05.12.	Frankfurt/M.	Euromold 2009 ( <a href="http://www.euromold.com">www.euromold.com</a> )
02./03.12.	Frankfurt/M.	Forum Werkstoffe – Werkstoffe – Fertigungsverfahren – Produktentwicklung für den Werkzeug- u. Formenbau ( <a href="http://www.euromold.com">www.euromold.com</a> )
03./04.12.	Bad Neuenahr	Werkstoffprüfung 2009 – Fortschritte d. Kennwertermittlung f. Forschung u. Praxis ( <a href="http://www.stahleisen.de">www.stahleisen.de</a> )
<b>2010</b>		
19./21.01.	Nürnberg	EUROGUSS ( <a href="http://www.euroguss.de">www.euroguss.de</a> )
02./03.02.	Bochum	10. Int. CAR-Symposium ( <a href="http://www.uni-due.de/car">www.uni-due.de/car</a> )
05./07.02.	Ahmedabad	58th Indian Foundry Congress mit Cast India Expo ( <a href="http://www.ifexindia.com">www.ifexindia.com</a> )
23./24.02.	Duisburg	Formstofftage
20./23.03.	Orlando (USA)	CastExpo `10 (Co-sponsored by AFS & NADCA)
12./16.04.	Detroit (USA)	SAE World Congress 2010 (Society of Automotive Engineers)
14./17.04.	Montichiari	metef-foundeq Europe ( <a href="http://www.metef.com">www.metef.com</a> )
<b>22./23.04.</b>	<b>Leoben</b>	<b>54. Österr. Gießerei-Tagung mit 50 Jahre Lehrstuhl für Gießereikunde und 60 Jahre VÖG</b>
03./07.05.	Schaumburg (USA)	114 <sup>th</sup> Metalcasting Congress
04./06.05.	Düsseldorf	Aluminium Brazing – 6. Int. Kongreß ( <a href="http://www.alu-verlag.de">www.alu-verlag.de</a> )
25./28.05.	Freiburg	Euro Superalloys – European Symposium on Superalloys a. their Applications
30.08./02.09.	Nürnberg	MSE 2010 – Materials Science a. Engineering ( <a href="http://www.dgm.de">www.dgm.de</a> )
14./16.09.	Essen	Aluminium 2010 – 8. Weltmesse u. Kongreß ( <a href="http://www.aluminium-messe.com">www.aluminium-messe.com</a> )
28.09./02.10.	Stuttgart	AMB 2010 - Int. Ausstellung f. Metallbearbeitung ( <a href="http://www.amb-messe.de">www.amb-messe.de</a> )
<b>16./20.10.</b>	<b>Hangzhou (Cn)</b>	<b>69<sup>th</sup> WFC World Foundry Congress (<a href="http://www.foundrynations.com">www.foundrynations.com</a> und <a href="http://www.wfc2010.com">www.wfc2010.com</a>)</b>
13./17.11.	Luxor (Egypt)	SPCI-9 Symposium on Science a. Processing of Cast Iron
<b>2011</b>		
04./08.04.	Schaumburg (USA)	115 <sup>th</sup> Metalcasting Congress (Co-sponsored by AFS & NADCA)
<b>28.06./02.07.</b>	<b>Düsseldorf</b>	<b>GIFA, METEC, THERMPROCESS, NEWCAST</b> ( <a href="http://www.gifa.de">www.gifa.de</a> , <a href="http://www.metec.de">www.metec.de</a> , <a href="http://www.thermprocess.de">www.thermprocess.de</a> , <a href="http://www.newcast.de">www.newcast.de</a> )

**voestalpine**  
GIESSEREI TRAISEN GMBH

## Zinnfiguren-Riesendiorama „Napoleon-Schlacht bei Aspern und Essling“

Von 16. Mai bis 1. November 2009 ist auf dem Renaissanceschloß Schallaburg/NÖ bei Melk die Ausstellung „Napoleon – Feldherr, Kaiser und Genie“ zu sehen, die sich Napoleons Persönlichkeits und Leben in allen Facetten widmet. Als Aufhänger für diese Ausstellung mit kostbaren Exponaten aus bedeutenden Museen der Welt dient die Schlacht von Aspern und Essling im Mai 1809, die von der ZINNFIGURENWELT Katzelsdorf/NÖ ist einem Großdiorama auf 12 m<sup>2</sup> mit etwa 2.700 Zinn-Figuren dargestellt wurde. Eine sehr sehenswerte Ausstellung.



### Informationen:

Schallaburg Kulturbetriebsges.m.b.H.  
 A-3382 Schallaburg 1,  
 Tel.: +43 (0)2754 6317-0  
 Fax: +43 (0)2754 6317-611  
 E-Mail: office@schallaburg.at  
 www.schallaburg.at



## 8. Internationale MAGNESIUM-Konferenz Legierungen und deren Anwendungen

Veranstaltet von der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde DGM in Zusammenarbeit mit GKSS Forschungszentrum, Internat. Mg-Association IMA und der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG von 26. bis 29. Oktober 2009 im Congress Centrum der Neuen Weimarahalle in Weimar.

Emissionsbegrenzung und Brennstoff-Verbrauchsreduktion sind Probleme, die insbesondere in der Transportindustrie in naher Zukunft einer Lösung zugeführt werden müssen. Neben Effizienzsteigerung der Prozesse und angepasstem Design bieten Leichtbau-Materialien einen Zugang zur Problemlösung. Hierbei bieten die Magnesium-Legierungen einen vielversprechenden Ansatz. Über 15 Jahre zunehmende Forschungsaktivitäten und Anwendungserfahrungen weltweit führten zu neuen Legierungen und deren Einsatz in Innenraum, Karosserie und im Antriebsstrang von Automobilen, wobei das Druckgießverfahren noch immer das dominierende Produktionsverfahren darstellt.

Auch auf dem Sektor der Mg-Knetlegierungen wurden nachhaltige Forschungsergebnisse erzielt.

Darüberhinaus wird über Verbesserung des Korrosionsverhaltens und über Oberflächeneigenschaften sowie über Lebensdauer und Recycling von Mg-Werkstoffen berichtet werden.

Das von internationalen Fachleuten angebotene umfassende Vortragsprogramm bringt 265 Beiträge aus 28 Ländern, darunter 3 aus Österreich. Das größte Kontingent kommt aus Deutschland 86, gefolgt von Japan 30, VR China u. UK je 14, Iran 13, Korea u. Russland je 12, Australien 11, Spanien 10 u.a.

Das umfangreiche Programmangebot und alle weiteren Informationen zur Teilnahme können der Internetseite [www.dgm.de/magnesium](http://www.dgm.de/magnesium) entnommen werden.

Ein Tagungsband mit allen Vorträgen (in Englisch) wird den Tagungsteilnehmern zum Subskriptionspreis von € 195,- zugänglich sein. Der spätere Verkaufspreis über den Verlag WILEY-VCH wird € 399,- betragen.

## Aus den Betrieben



### Maschinenfabrik Liezen und Gießerei GmbH – Einhausung der Lichtbogenöfen verbessert Luftqualität

In puncto Umwelt- und Gesundheitsdiskussion nimmt gerade die Feinstaubthematik eine besondere Rolle ein. Mit hohem Verantwortungsbewusstsein und enormem Engagement setzte sich die Geschäftsleitung der MFL vor etwa eineinhalb Jahren das Ziel, die Staubemissionen und -immissionen der Gießerei wesentlich zu reduzieren. Dabei wurden von den Elektrolichtbogenöfen bis zum Versand alle Staubquellen analysiert und verbessert. Inzwischen sind die Einzelprojekte mit einem Investitionsvolumen von etwa 2 Mio. EURO fertig umgesetzt.

Im Schmelzbetrieb konnte durch die Einhausungen der Lichtbogenöfen das Ziel, teilweise diffus austretenden Rauch zu erfassen und zur Gänze der Entstaubung zuzuführen, vollständig erreicht werden. Dazu wurden die beiden Schmelzöfen mit einer Einhausung umschlossen (siehe dazu auch die Bilder der Titelseite dieses Heftes „← vorher bzw. → nachher“), ein Sperrluftventilator verhindert das Austreten von Rauch im Krankenschlitzbereich beim Abstechen der Schmelze. Ein verschiebbares Dach ermöglicht das Anstückeln der Elektroden. Gleichzeitig musste der Gießkran ersetzt

und auf neue Kranschiene gestellt werden, da die notwendige Kontur der Einhausung mit dem alten Kran kollidiert wäre. Der neue Gießkran ist mit einer Flursteuerung ausgerüstet. Sowohl in der Gießhalle selbst wie auch über Dach konnte noch einmal eine sichtbare Verbesserung der Luftqualität erreicht werden.

Das zweite Teilprojekt hatte das Ziel, die Kernmacherei komplett neu aufzustellen und gleichzeitig mit einem neuen Zu- und Abluftsystem auszustatten. Jede Kernschießmaschinenzelle wurde mit drei Absaug- und Raucherfassungshauben projektiert und mitarbeiternah mit einer Frischluftsäule ergänzt. 60.000m<sup>3</sup>/h umfassen nun die gesamte Absaugleistung und das Zuluftsystem, welches auch einen Wärmetauscher beinhaltet, der die Luft auf entsprechende Eintrittstemperatur vorwärmt. Auch hier konnte noch einmal eine messbare Verbesserung der Luftqualität im Arbeitsbereich erreicht werden.

Die Gussputzerei wurde in eine bestehende Halle übersiedelt und bei dieser Gelegenheit wurden praktisch alle Arbeitsplätze neu gestaltet, insbesondere mit dem Augenmerk auf verbesserte Stauberfassung und auf letz-

te Erkenntnisse der Ergonomie. Das gleichzeitige Mehr an Arbeitsfläche im neuen Hallenschiff ermöglichte es auch, die Logistik zu optimieren. Der Transport mit Kränen wurde im Wesentlichen durch Stapler und Hubwagen ersetzt. Die höhere Absaugleistung wird durch zusätzliche Filteranlagen erreicht, dabei war der Abscheidegrad der Filter ein wesentliches Entscheidungskriterium, denn aus energiespartetechnischen Gründen wollte man nur geringfügig unter dem gesetzlich vorgeschriebenen 50% Umluftanteil der gefilterten Luft bleiben. Die Frischluftzufuhr erfolgt wieder über Wärmetauscher und wurde ebenfalls über den einzelnen Arbeitsplätzen angeordnet, um die Staubbelastung insbesondere an den Schleif- und Schweißarbeitsplätzen stark zu verringern, was auch nachweislich gelang.

#### Kontaktadresse:

MASCHINENFABRIK LIEZEN UND GIESSEREI  
GES.M.B.H., 8940 LIEZEN/AUSTRIA  
WERKSTRASSE 5  
Tel.: +43 (0)3612 / 270-429  
Fax: +43 (0)3612 / 270-592,  
E-Mail: foundry@mfl.at, www.mfl.at



### Über eine Million Auto-Türrahmen aus Al-Druckguss aus Herzogenburg



Schon Anfang 2008 ging die 1. millionste Tür für die Mercedes Benz

S-Klasse bei Georg Fischer Druckguss GmbH & Co KG in Herzogenburg/NÖ über das Laufband. Die Besonderheit dieser speziell für die Luxuslimosine gegossenen Rahmen liegt nicht nur darin, dass sie aus Aluminium gefertigt sind, sondern dass das „Innenleben“ der Türen der neuen S-Klasse auf einem einzigen Gussteil baut. Der Türrahmen ist verantwortlich für die Steifigkeit, Maßlichkeit und vor allem die Crashesicherheit der gesamten Tür und trägt damit im hohen Maß zur Sicherheit und zum Komfort der Insassen bei. Somit müssen Anfor-

derungen wie hohe Bruchdehnung, Schweißbarkeit und exzellente Maßhaltigkeit von einem Druckgussteil erfüllt werden, das bei einer Größe von 1,5 m nur 2 bis 3 mm Wanddicke aufweist.

#### Kontaktadresse:

Georg Fischer Druckguss GmbH & Co. KG  
A-3130 Herzogenburg, Wiener Straße 41-43  
Tel.: +43 (0)2782 800 0, Fax: 3454  
E-Mail: info.he.au@georgfischer.com  
www.automotive.georgfischer.com

### GF Automotive verkauft Leichtmetallgießerei in Gleisdorf/Österreich an BAVARIA Industriekapital

**Die Industrieholding BAVARIA Industriekapital AG/München übernimmt die Leichtmetallgießerei des Schweizer Automobilzulieferers GF Automotive in Gleisdorf/Stmk. Der Kaufvertrag zwischen GF Automotive, einer Unternehmensgruppe des Georg Fischer Konzerns, und BAVARIA wurde am 27. Mai d.J. unterzeichnet. GF**

**setzt damit konsequent die bereits 2008 angekündigte Überprüfung seiner Standorte um und konzentriert sich stärker auf das Kerngeschäft. Die BAVARIA Industriekapital AG wird das Geschäft fortführen und die Kunden weiterhin beliefern.**

Die Giesserei in Gleisdorf fertigt mit rund 200 Mitarbeitenden eher kleine Bauteile und

ist mit diesem Produktportfolio in einer mittelständischen Unternehmensorganisation gut im Markt positioniert. Der neue Eigentümer hat die Absicht, die Produktion in dieser Form fortzuführen.

GF Automotive konzentriert sich mit diesem Schritt auf sein Kerngeschäft, die Entwicklung und Fertigung von komplexen und grossen Bauteilen für die internationale Auto- und

Nutzfahrzeug-Industrie. Die Leichtmetall-Aktivitäten werden an den Standorten Altenmarkt/Stmk. und Herzogenburg/NÖ, Werdohl und Friedrichshafen (Deutschland) und Suzhou (China) konzentriert.

Besonderes Augenmerk wird in Zukunft auf der Entwicklung innovativer Verfahren und Materialien liegen.

Die BAVARIA Industriekapital AG ist eine industrielle Holding mit Schwerpunkt im Bereich Automobil, Anlagenbau und Business Services. Der Konzernumsatz im Jahr 2008 betrug 485 Millionen Euro. Das Unternehmen verfügt über gute Erfahrung sowie Erfolge im Bereich Automobilguss.

**Quelle:**

Medienmitteilung der Georg Fischer AG vom 28. Mai 2009 (www.georgfischer.com und www.baikap.de)



**HWS modernisiert Formanlage der Georg Fischer Fittings GmbH in Traisen**



Die bestehende automatische Form- und Gießanlage in Traisen wurde bereits 1973 in Betrieb genommen und hat eine Kastengröße von 900 x 600 x 120 mm. Die Anlage wird fast ausschließlich für das Formen und Gießen von Tempergussfittings eingesetzt.

In den letzten Jahren wurden mit hauseigenem Know-how laufend Optimierungen vorgenommen, die auch eine Verkürzung der Taktzeit zur Folge hatten. Mit einer flexibleren Arbeitszeit konnte die Anlage einerseits während der MitarbeiterInnen-Pausen und andererseits während des Schichtwechsels kontinuierlich betrieben und damit eine Kapazitätserweiterung umgesetzt werden.

Insgesamt zeichnet sich die Form- und Gießanlage in Traisen trotz ihres Alters durch eine kurze Taktzeit (max. ca. 300 Formen pro Stunde) und einen hohen Wirkungsgrad aus. Mit den technischen Optimierungen waren aber auch wesentliche Nachteile zu akzeptieren. Die Produktivitätserhöhung führte nämlich zu Auspacktemperaturen der

Gusstrauben von knapp 700 °C. Bedingt durch diese hohen Temperaturen konnte das automatisierte Abdrücken der Fittings vom Anschnittsystem bei Schnelldrehern nicht mehr qualitätsgesichert ablaufen. Bedingt durch die hohe Auspacktemperatur kam es durch Wärmeausdehnung bzw. erhöhte Wärmespannungen zu Geometrieabweichungen im Laufsystem von bis zu 9 mm, sodass die Abdruckwerkzeuge nicht optimal zum Einsatz kamen.

Zusätzlich bewirkte die hohe Temperatur ein gänzlich anderes Werkstoffverhalten.

Der sonst im gegossenen Zustand extrem harte und spröde Temper-Rohguss war bei diesen hohen Temperaturen noch duktil und

gut verformbar (die im Warmzugversuch ermittelten Dehnungswerte lagen zwischen 15 und 20 %), und es wurde das automatische Abdrücken auch dadurch wesentlich erschwert.

**Projektumfang:**

Um die automatische Abdruckanlage wieder prozesssicher betreiben zu können, war eine Verlängerung der Kühlzeit unumgänglich. Diesbezüglich wurden mehrere Varianten intensiv auf ihre Umsetzbarkeit geprüft und eine zusätzliche Kühlstrecke, welche die aus der Formanlage ausgeschleusten Formkästen durchlaufen, als sinnvollste Möglichkeit evaluiert.

Da der ursprüngliche Aufbau – die bestehenden Transportpaletten waren mit den Standbahnwagen fix verschraubt – ein derartiges Ausschleusen aus der Anlage nicht erlaubt hätte, machte die Realisierung der zusätzlichen Kühlung den Austausch der gesamten Standbahn erforderlich.

Außerdem wurde im Zuge der Projektarbeit entschieden, auch den bestehenden Sandeintrag zu erneuern, um den Anteil an Teilen mit Formfehlern zu reduzieren.

Am Beginn der Wirtschaftskrise wurde diese Umbauvariante gegenüber einer völligen Neuinvestition favorisiert und schließlich konnten unter anderem die gesamten infrastrukturellen Kosten (Gebäude, etc.) eingespart werden.

Für die Projektarbeit und -umsetzung wurde die Fa. HWS als Partner gewählt.

Durch die Realisierung des Projekts, für das Investitionsmittel von 3,0 Mio € veranschlagt wurden, werden Verbesserungen hinsichtlich Prozesssicherheit, Produktivität und Produktqualität erzielt.

**Realisierungszeitraum:**

Die Realisierung des Projektes wurde mangels einer alternativen Produktionsmöglichkeit in 3 Etappen geplant.

Im ersten Schritt wurde die Standbahn umgebaut (Ersatz der beiden Kurvenabschnitte durch Querverschiebe (Abb. 1)) und mit neuen Paletten und Formkästen ausgestattet. Dies erfolgte nach einem sehr ambitionierten Zeitplan zum Jahreswechsel 2008/2009.



Abb. 2: Aufbau des Kühlbahnhofes

Der Aufbau des Kühlbahnhofes (Abb. 2) war im Zentrum der 2. Ausbaustufe und erfolgte parallel zum laufenden Betrieb. Nach einer Bauzeit von knapp 3 Monaten wurde der Kühlbahnhof Ende März 2009 in die Gesamtanlage integriert, wobei die elektronische Steuerung aus hauseigenem Know-how eingebracht wurde.

Der 3. Schritt – Integration eines neuen Sandeintrages – erfolgte in den beiden ersten Augustwochen, das heißt im geplanten Betriebsurlaub von Georg Fischer Fittings GmbH.

Die adaptierte bzw. erweiterte Anlage läuft seit der Inbetriebnahme zufrieden stellend. Durch die Investition konnte die Auskühlzeit verdreifacht und die Auspacktemperatur auf ca. 550 °C reduziert werden.

Als Konsequenz dieser gesteigerten Prozesssicherheit wird die bekannt gute Produktqualität der +GF+ Tempergussfittings weitere positive Impulse erhalten.

Letztlich haben die Verantwortlichen in Traisen und ihre Partner von HWS mit dieser Investition eine Grundlage für weitere Automatisierungsschritte gelegt.

**Kontaktadressen:**

**Georg Fischer Fittings GmbH**  
A-3160 Traisen/NÖ, Mariazellerstraße 75  
Tel.: +43 (0)2762 90300 0  
Fax: +43 (0)2762 90300 390, www.fittings.at  
**hws Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH,**  
D-57334 Bad Laasphe, Bahnhofstraße 101  
Tel.: +49 (0)2752-907 0  
Fax: +49 (0)2752-907 280  
www.wagner-sinto.de



Abb. 1: Neuer Querverschub



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

## Tätigkeitsbericht 2008

Das Jahr 2008 war in den ersten drei Quartalen durch eine anhaltend gute Konjunktur, jedoch einen abrupten Konjunkturabschwung im letzten Quartal, gekennzeichnet. Durch die eher lang- bis mittelfristigen F&E-projektbezogenen Aufträge wirkte sich diese Entwicklung noch nicht schwerwiegend auf das Österreichische Gießerei-Institut im Jahr 2008 aus. Mit einer überdurchschnittlichen Auslastung mit fakturierten Industrienaufträgen bei gleichzeitiger Investitionstätigkeit gestaltete sich das Jahr 2008 damit wieder als ein positives Geschäftsjahr. Hervorzuheben ist die Weiterentwicklung des Weiterbildungsseminars „Gießereitechniker“ in Zusammenarbeit mit der Montanuniversität Leoben, das sich gezielt auf das Ausbildungs-niveau von HTL-Ingenieuren bzw. Meistern ausrichtet. Zusätzlich wurden Investitionen in die Gebäudeinfrastruktur und die Erneuerung der Werkstätteninfrastruktur sowie des Gießereitechnikums getätigt. Damit erfolgte der konsequente Ausbau bestehender Kompetenzen in zukunfts-trächtigen Geschäftszweigen des ÖGI zum Nutzen der österreichischen Gießereiindustrie.

### Weiterbildungsseminar für Gießereitechniker

Am 4. Juli 2008 erhielten 12 Eisen- und 13 Nichteisen-Giesser aus 17 österreichischen Gießereien ihr Abschlusszertifikat für die Ausbildung zum Gießereitechniker. Damit stieg die Zahl der Absolventen nach 2 Lehrgängen auf insgesamt 44. Die Ausbildung dauerte von Februar bis Juli 2008 und umfasste 3 technische und 3 betriebswirtschaftliche Blöcke zu je 2,5 Tagen, wobei der technische Teil in Einheiten für Eisen-Giesser und Nichteisen-Giesser unterteilt war. Der technische Teil startete mit den Grundlagen des Gießens und der Werkstoffcharakterisierung. Die Themen der weiteren Module reichten von der Simulation über die Speiser- und Anschnittberechnung, Schmelztechnik, metallurgische Grundlagen und Wärmebehandlung bis zur Werkstoffprüfung und Qualitätssicherung.

Die Inhalte des betriebswirtschaftlichen Teils waren Problemlösungstechniken, Führung, Organisation, Kostenrechnung, Controlling, Qualitätsmanagement, Arbeitssicherheit sowie Logistik und Anlagenmanagement. Die hohe Qualität der Fachvorträge war gegeben durch Referenten vom Österreichischen Gießerei-Institut (ÖGI), vom Fachverband der Gießereiindustrie, dem Lehrstuhl für Gießereikunde und dem Department für Wirt-



Bild 1: Teilnehmer des zweiten Weiterbildungsseminars „Gießereitechniker“

schafts- und Betriebswissenschaften der MUL ergänzt mit zahlreichen Spezialisten aus der österreichischen und der benachbarten ausländischen Industrie.

Die Vortragseinheiten fanden am ÖGI, an der Montanuniversität und im neuen Impulszentrum für Werkstoffe statt. Zahlreiche praktische Übungen mit hohem Praxisbezug, wie z. B. Werkstoffprüfung, Metallographie und thermische Analyse ergänzten die Theorieeinheiten. Auf Basis der Evaluierungsergebnisse der Ausbildung 2007 wurden die Inhalte der einzelnen Blöcke der Ausbildung 2008 weiter verbessert, um so der industriellen Praxis noch mehr gerecht zu werden.

Um die praktische Komponente der Ausbildung zu vertiefen, mussten die Teilnehmer im technischen Teil ein Projekt ausarbeiten. Das Team des ÖGI stand mit Fachauskünften zur Seite. Am Prüfungstag wurden die Projekte vor einer Fachkommission, die auch in einem Fachgespräch das technische und betriebswirtschaftliche Wissen der Kandidaten überprüfte, präsentiert. Die Ausbildung zum Gießereitechniker schloss mit der Übergabe der Zertifikate und einem gemühten Ausklang am ÖGI ab.

### Gießereitagung 2008 in St. Pölten

Am 3. und 4. April 2008 haben das Österreichische Gießerei-Institut Leoben (ÖGI) und der Lehrstuhl für Gießereikunde (LfGk) der Montanuniversität Leoben gemeinsam mit dem Verein

Österreichischer Gießereifachleute die 52. Österreichische Gießereitagung in St. Pölten veranstaltet. Mehr als 280 Teilnehmer sind der Einladung zur Tagung, die unter dem Motto „Technologie, Potenzial und Anwendungen von innovativen Gussteilen“ stand, gefolgt. Für 2 Tage trafen sich die in- und ausländischen Gießereifachleute, Konstrukteure und Gussanwender sowie Zulieferer und Experten aus Forschung und Wissenschaft zu einem intensiven Erfahrungsaustausch. In den 22 Vorträgen wurden dabei Themen behandelt, die insbesondere neueste Entwicklungen in den Bereichen Metallurgie, Gießertechnologie sowie Potenzial und Anwendungsmöglichkeiten von Gussteilen zum Inhalt hatten. Fachspezifisch wurde dabei thematisch in getrennten Vortragsreihen sowohl auf Eisen- als auch Nichteisengusslegierungen eingegangen.

Eine begleitende Fachausstellung von rund 20 ausstellenden Firmen hat den Teilnehmern darüber hinaus die Möglichkeit geboten, sich über neueste Entwicklungen bzw. Produkte der Zulieferindustrie zu informieren.

Der Gießereabend fand in einem eindrucksvollen Ambiente des Stiftes Göttweig statt. Die hervorragende Aussicht über das Donautal mit der Stadt Krems und die Wachau sowie die für die Gegend kulinarischen Spezialitäten und die ausgezeichneten lokalen Weine haben dazu beigetragen, dass der Gießereabend bei ausgezeichnete Atmosphäre und in bester Stimmung verlief.

### Forschung und Entwicklung

Für Forschungsprojekte im allgemeinen Interesse wurden Leistungs- und Investitionsförderungen durch projektgebundene Förderbeiträge (EFRE- und FFG-Mittel) der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) von rd. € 627.380,- genehmigt und abgearbeitet. Diese Projekte wurden auch vom Land Steiermark durch SFG-Steirische Wirtschaftsförderungsgesellschaft sowie von den Landeskammern kofinanziert und unterstützt.

Im Rahmen der mit Mitgliedsbetrieben durchgeführten Gemeinschaftsforschung wurden 3 Themenschwerpunkte bearbeitet:



Bild 2: Festlicher Gießereabend im Benediktinerstift Göttweig

- Technische Möglichkeiten und Grenzen der Computertomographie (FFG/SFG).
- Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Gussteilen (FFG/SFG)
- Messverfahren für Hochtemperatur-Druck und Hystereseveruche für numerische Simulationen (FFG/SFG)

Weiters wurden die folgenden Forschungsvorhaben mit Firmenbeteiligungen durchgeführt:

- Gießtechnologischer und mechanischer Eigenschaften von Al-Legierungen im Niederdruck-Kokillenguss (SAG)
- Entwicklung von hochfesten Al-Legierungen (VMG)
- Kernherstellung und Abguss mit anorganischen Bindersystemen (ASK)
- Lebensdaueroptimierung von Gießwerkzeugen (F&E-Projekt mit MCL)
- Gewindefurchende Leichtmetallverschraubungen (FFG-Bridge: Magna Drivetrain, Montanuniversität Leoben, ÖGI)
- Herstellung von Gussprototypen für die Entwicklung von hermetischen Kältemittelkompressoren (F&E-Projekt mit Fa. ACC Austria GmbH)
- Herstellung einer Pilotanlage (Microplant) zur Fertigung von Gleitlagerwerkstoffen (MIBA-Laakirchen)

Auf europäischer Ebene wurden mehrere Projektanträge als Mittragssteller formuliert und eingereicht, jedoch kam es zu keiner Auftragserteilung.

Auch im Jahr 2008 hat sich der Trend fortgesetzt, dass das ÖGI zunehmend als zentraler Hauptpartner in von Firmen beantragten FFG-Projekten vertreten ist. Darüber hinaus kooperiert das ÖGI mit nationalen und internationalen Partnern in EU-Netzwerkprojekten.

**Möglichkeiten und Grenzen der Computertomographie**

Die positive Entwicklung im Computertomographie-Labor setzte sich im zweiten Berichtsjahr seines Bestehens fort. Insbesondere wurden die Dienstleistungen des Labors im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung von Teilen aus dem Bereich Automotive genutzt. Dabei wurde neben dem Einsatz der Computertomographie für das Auffinden von Fehlern und Ungängen in Bauteilen auch immer stärker die Möglichkeit der Vermessung (Soll/Ist-Vergleiche) mit der CT genutzt. Aber auch aus anderen Branchen und auch für nicht gegossene Teile war ein verstärktes Interesse an der CT-Prüfung zu verzeichnen.

Im Rahmen des FFG-Projekts „Grenzen und Möglichkeiten der industriellen Computertomographie“ wurden in Zusammenarbeit mit dem VRVis, Zentrum für Virtual Reality und Visualisierung Forschungs-GmbH, insbesondere im Bereich der Visualisierung und Exploration von Daten komplexer Teile deutliche Fortschritte erzielt. Diese sind durch Fachbeiträge und Konferenzteilnahmen, unter anderem in den „IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG)“ und der „DACH-Jahrestagung der DGZfP“ in St. Gallen vorgestellt worden. Besonders zu erwähnen ist eine Zusammenarbeit mit dem Bundesdenkmalamt, in deren Rahmen mittelalterliche Grabfunde aus dem ehemaligen Dominikanerkloster in Leoben untersucht und „virtuell freigelegt“ wurden.

Im Bereich alternativer Werkstoffe zu Gusslegierungen wurden mineralische Baustoffe und Baustoffverbunde untersucht.



Bild 5: Rekonstruktion von historischen Artefakten mittels CT

Das Hauptaugenmerk der Untersuchungen lag auf der Darstellung und Analyse der Werkstoffzusammensetzungen und Inhomogenitäten sowie der Grenzflächencharakterisierung. Die Computertomographie als Volumenuntersuchungsverfahren konnte dabei besonders nützliche und teilweise bisher nicht erzielbare Ergebnisse zur Beschreibung solcher Werkstoffe liefern.

Die Untersuchung von Gefügebestandteilen von Gusslegierungen erfolgt traditioneller Weise mittels Metallographie an zweidimensionalen Schliffflächen. Durch die Computertomographie kann die Verteilung von Gefügebestandteilen mit deutlich unterschiedlicher Dichte zur Matrix dreidimensional erfolgen, was die Aussagekraft der Untersuchung deutlich erhöht. Im abgelaufenen Projektjahr wurde begonnen, so genannte metallographische Untersuchungen an Gusseisensorten durchzuführen. Der in der Eisenmatrix vorhandene Graphit lässt sich deutlich abgegrenzt darstellen und kann so wertvolle, dreidimensionale Informationen über das Werkstoffverhalten geben. Die Aufnahme und Bewertung solcher Gefüge stellt einen Extrembereich der Auflösung der CT dar; weshalb diese Untersuchungen laufend verbessert und auf weitere Gefügebestandteile erweitert werden.

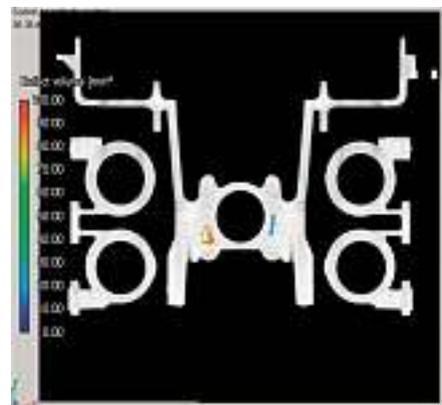


Bild 3: CT-Schnittbild eines Gussteils mit Ungängen

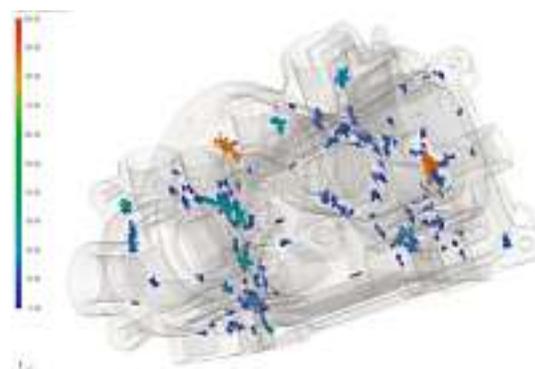


Bild 4: 3-dimensionale Darstellung von Ungängen mittels CT

**Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Gussteilen**

Ziel dieses Projekts ist die Vorhersage von Schrumpfung, Verzug und Eigenspannungen im Gießprozess mittels numerischer Simulation. Im abgelaufenen Projektjahr wurden zur Verifikation von Simulationsergebnissen zwei Probegeometrien entworfen, die einen Abguss von gut vermessbaren Bauteilen mit definiertem Verzug ermöglichen. Die jeweilige Geometrie der abzugießenden Probegussstücke wurde so ausgewählt, dass der Verzug im Bauteil und die damit einhergehenden Eigenspannungen auch nach vollständigem Temperatursgleich sichergestellt sind. Damit die Gussteile den Kriterien der Gießbarkeit im Druckguss genügen, wurden Angussystem und Gießparameter mittels numerischer Simulation in MAGMASoft optimiert.

Entsprechend der so gewonnenen Erkenntnisse, die in die Formenkonstruktion eingeflossen sind, wurden die Formeinsätze hergestellt. Es wurden Spannungsgitter abgegossen, bei denen Verzug durch die Eigengeometrie entsteht sowie V-förmige Schalen, bei welchen der Verzug überwiegend vom Gießsystem verursacht wird. An beiden Probegussstücken kann der makroskopische Verzug (und somit die globalen Dehnungen) mittels optischer bzw. taktile Messmethoden ermittelt werden, was Rückschlüsse auf die Vorgänge beim Erstarren und Abkühlen sowie auf die Verzugsneigung der verwendeten Druckgusslegierungen zulässt.

Durch die Möglichkeit des Abgusses von Probebauteilen mit vorhersagbaren Verzugeigenschaften und gut erfassbarem globalem Verzug konnten auf einfache Art und Weise Simulation und Experiment miteinander verglichen werden. Dabei kann vor allem im Hinblick auf experimentell schwer erfassbare Werkstoffeigenschaften sowie auf Effekte, die aufgrund des Fehlens exakter mathematischer Formulierungen im Modell nicht darstellbar sind, ein sinnvoller Abgleich von Modell und Realität erzielt werden.

Durch die an einfachen Geometrien gewonnenen Erkenntnisse und die daraus abgeleiteten Gesetzmäßigkeiten ist eine Übertragung der Rechenmodelle auf komplexe Bauteile möglich. Ferner ist es durch den definierten Abguss von Probebauteilen möglich, verschiedene Druckgusslegierungen auf ihre Verzugsneigung zu untersuchen.

Darüber hinaus kann der Einfluss einzelner Prozessparameter, wie etwa Formtemperatur oder Zuhaltezeit auf die Verzugsneigung von Bauteilen untersucht werden. Dem Gießler können somit gezielt die Stellräder aufgezeigt werden, an denen es zur Herstellung von verzugsarmen Gussteilen mit wenig Nachbearbeitungsaufwand zu drehen gilt.

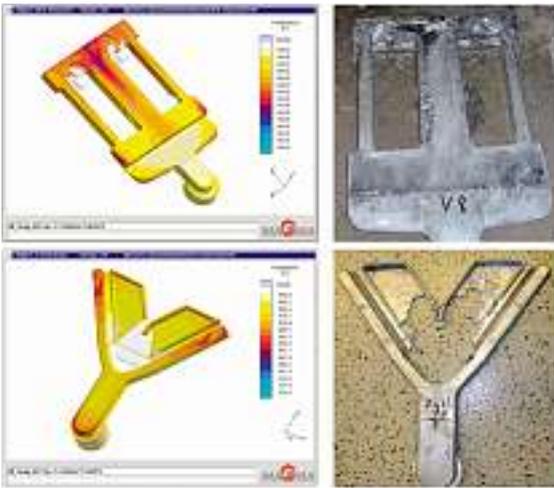


Bild 6: Vergleich zwischen Formfüllungs- und Erstarrungssimulation und realen Bauteilabgüssen für das Spannungsgitter und den V-förmigen Deckel

teilen zu können. Nach erfolgreicher Optimierung der Prüfparameter und der Prüfvorrichtung im ersten und zweiten Projektabschnitt mit unempfindlicheren Gusslegierungen, wie GJS und Al-Knetlegierungen, konzentrierte sich die Arbeit im zweiten Abschnitt im Wesentlichen auf die um vieles sensibler zu behandelnden Mg-Gusslegierungen ZE41 und AZ91.

Die starken Schwankungen in den Zugversuchsprüfwerten, welche durch den verstärkten Einfluss von nichtmetallischen Verunreinigungen bei den kleinen Zugstabdimensionen aufgetreten sind, wurden durch die Optimierung der Mg-Gießtechnik unter Verwendung von Keramikfiltern, sowohl bei Sand als auch bei Kokillenguss, behoben. Die Zugversuchsbruchflächen der mit Filtern gegossenen Mg-Stab- und Plattenproben wiesen kaum Einschlüsse auf.

**Berührungslose Hochtemperaturmessung von Mikroverformungen mittels Lasertechnik**

Zielsetzung des Projektes ist die serielle Herstellung und Prüfung von Klein- und Kleinstzugstäben (bis 4 mm Prüfdurchmesser) insbesondere aus empfindlichen GJL- und Mg-Gusslegierungen. Hintergrund ist die FEM Berechnung des Bauteilverhaltens von Bauteilen mit dünnen Wandstärken. Hierfür fehlen oft die mechanischen Kenndaten z. B. von dünnwandigen Gehäusen, die durch Probenahme direkt aus dünnwandigen Gehäusebereichen bestimmt werden.

Die hochpräzise Bearbeitung wird am EMCO CNC-Drehautomaten durchgeführt, die Prüfung erfolgt an einer 50 kN Zwick UPM, die Dehnungsmessung hoch genau und berührungslos, auch bei erhöhten Temperaturen, mittels Laserextensometer. Während der Verfahrensentwicklung wurde bei Raumtemperatur mit Dehnungsmessstreifen parallel gemessen, um Einflüsse aus der speziellen, selbst entwickelten Prüfvorrichtung oder auch aus der Probengeometrie besser beur-



Bild 7: Diez-Stab-Probe, Abguss mit Filter

Die inzwischen bis zur Serienreife verbesserte Prüfung von Ø 4 mm Kleinproben aus dünnwandigen Mg-Gussbauteilen wurde bereits zur treffsicheren Bestimmung des E-Moduls von Mg-Gusslegierungen mittels Stufenzugversuchen genutzt, ebenso für die Bestimmung der E-Modulabnahme mit zunehmender Spannung. Eine Problematik ergibt sich hier, ähnlich wie bei Grauguss, durch die von Beginn an gekrümmte Zugversuchskurve. Der E-Modul aus dem Zugversuch wurde bei Raumtemperatur mit 44 bis 46 GPa bestimmt.

Dieser Wert korreliert mit den ebenfalls am ÖGI mittels Resonanzfrequenzmethode belastungsfrei ermittelten Werten. Jedoch nimmt der E-Modul bei ca. 100 MPa Zugbelastung um ca. 30 GPa ab.

Während bei Gusseisen und gezogenem Aluminium-Stangenmaterial kein Geometrieinfluss zwischen kleinen (4 mm) und genormten (8, 10, 12... mm) Zugstäben festgestellt wurde, ist bei Mg-Gusslegierungen sehr wohl einer vorhanden. Kleinstzugstäbe (Ø 4 mm) aus Mg-Gusslegierungen dehnen sich bei kleinen Zugspannungen deutlich stärker als größere Zugstäbe. Die Auswertung der 0,2 % Dehngrenze  $R_{p0,2}$  ist daher bei Mg-Gusslegierungen mit 4 mm Durchmesser Zugstäben nicht mehr zielführend bzw. zulässig und kann zu einer fehlerhaften Bauteilauslegung führen.

**Niederdruckkokillenguss**

Gemeinsam mit den Partnern aus Industrie und Wissenschaft wurden Prüfkokillen – eine Doppelstufenplattenkokille und eine Multifunktionskokille – für den Niederdruckkokillenguss entwickelt, mit denen es möglich ist, technologische Eigenschaften zu bestimmen sowie gleichzeitig Proben für statische und dynamische Messungen zu erhalten. Die Kokillen sind für die mit einer neuen Steuerung ausgerüstete Niederdruckkokillen-Gießanlage des Gießereitechnikums des ÖGI konzipiert und erlauben direkte Rückschlüsse auf die Fließfähigkeit, die Warmrissempfindlichkeit und die Lunkerneigung. Die Festigkeit, die Dehnung, die Schwingfestigkeit und die Erstarrungsmorphologie werden über weiterführende Untersuchungen indirekt bestimmt.

Die Ergebnisse können sowohl zur Charakterisierung von handelsüblichen und neuentwickelten Aluminiumgusslegierungen als auch zum Vergleich von Legierungen untereinander oder mit der Standardlegierung EN AC-Al Si7Mg0,3 herangezogen werden. Die Temperierfähigkeit der Kokillen ermöglicht das Einstellen von reproduzierbaren Abgussbedingungen und sichert so die Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Ziel der Arbeit war es, einfache Prüfkokillen zu entwickeln, mit denen es möglich ist, eine vergleichende Untersuchung von Al-Einsatzmaterial unterschiedlicher Herkunft, hinsichtlich der technologischen Eigenschaften beim Gießen wie Formfüllungsvermögen und Lunkerneigung durchzuführen und objektiv bewerten zu können. Die zu entwickelnden Methoden müssen reproduzierbare Ergebnisse liefern und die Empfindlichkeit muss groß genug sein, um Einflüsse und Wirkungen von Begleit- und Spurenelementen in Bezug auf Formfüllungsvermögen und Lunkerverhalten (Erstarrungsverhalten) aufzuzeigen.



Bild 8: Optimierter Adapter aus Titan (mit Kontermutter) für Kleinproben-Prüfung

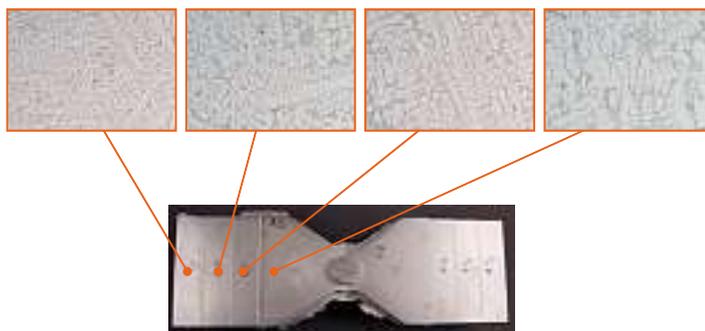


Bild 9: Doppelstufenplattenkokille: Sekundärdendriten-armabstand (SDAS) in Abhängigkeit der Wandstärke

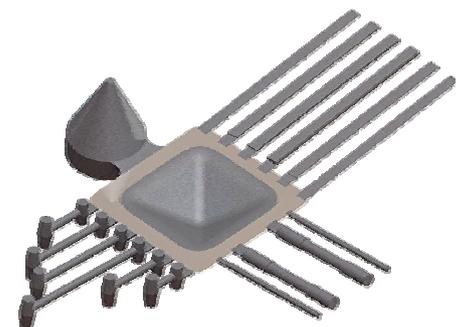


Bild 10: Multifunktionskokille: Virtueller Abguss mit Lage der einzelnen Prüfkokillen für Fließlänge, Zugstäbe, Warmrisseigung und Lunkerneigung (Tatur).

**Prokis<sup>04</sup> – Technologieoffensive des BMWa**

Vom BMWa wurde gemeinsam mit dem ACR (Austrian Cooperative Research) das Programm zur Förderung von Kompetenzaufbau, Innovation und Strukturverbesserung 2004 – Prokis<sup>04</sup> konzipiert. Ziel des Förderprogramms ist eine nachhaltige Verbesserung des Dienstleistungsangebotes und die Stärkung der Kompetenz der österreichischen kooperativen Forschungseinrichtungen als Partner der Wirtschaft, insbesondere der KMU.

Der Entwicklungsschwerpunkt der Prokis<sup>04</sup>-Projekte am ÖGI liegt auf dem thematischen Schwerpunkt „ProGuss – Pro-aktive Umsetzung von Leichtbau aus Guss“. Damit wird der Trend von Leichtbau in der Fahrzeug- und Motorenindustrie, die den stärksten Absatzmarkt der Gießereindustrie darstellt, aufgegriffen. Zudem wird man dem „Wettkampf der Verfahren und der Werkstoffe“ dadurch gerecht, dass die verschiedenen Gusswerkstoffe, wie Mg, Al und Gusseisen, aber auch Gießverfahren, wie Sand-, Kokillen- und Druckguss, in den Projektpaketen abgearbeitet und mit den modernsten Methoden der Computertomographie und Simulation untersucht werden. Projektschwerpunkte sind unter anderem:

- Prozesssichere Herstellung von Dauerformen-guss
- Prozesssichere Herstellung von Gusseisen
- Total Process Simulation
- CT Netzwerk

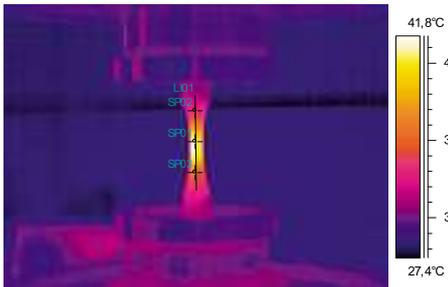
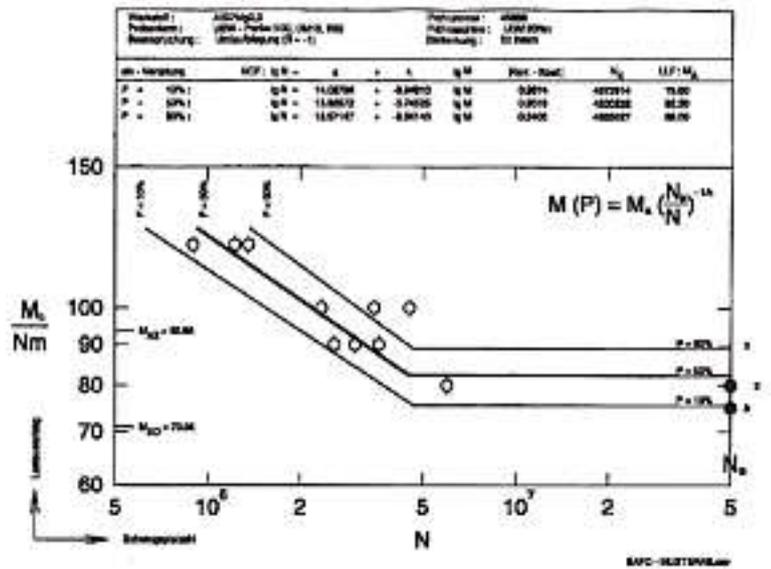


Bild 11: Temperaturüberwachung von Zugproben mit Thermokamera



Bild 12: Fotostudio zur visuellen Inspektion von Gussteilen

Bild 13: Softwareauswertung zur Bestimmung von Wöhlerkurven



**Öffentlichkeitsarbeit**

Die gezielte Öffentlichkeitsarbeit ist auch für F&E-Einrichtungen ein zunehmend wichtiges Marketinginstrument, um auf die Kompetenz und das Know-how in spezifischen Bereichen aufmerksam zu machen. Dazu gehört auch eine aktuelle Webseite (www.ogi.at), die 2008 einen Relaunch im Layout des Informationsmaterials des ÖGIs erfuhr.

Das ÖGI hat sich im Jahr 2008 auf Fachmessen, wie der Internationalen **Euroguss 2008** in Nürnberg, dem **TMS Annual Meeting** in New Orleans, USA, der **DACH-Jahrestagung** in St Gallen/CH, einer Konferenz für die zerstörungsfreie Prüfung mittels der Computertomographie sowie der **MATERIALICA** in München neben anderen Fachtagungen präsentiert.

Als ein weiteres wesentliches Marketinginstrument sind die 22 Vorträge und 27 Veröffentlichungen der Mitarbeiter des ÖGI zu sehen.

**MATERIALICA 2008**

Das ÖGI präsentierte sich und seine Leistungen von 14. bis 16. Oktober 2008 bei der MATERIALICA in München auf einem von der Steirischen Wirtschaftsförderung (sfg) und dem Werkstoffcluster Leoben bestens organisierten Gemeinschaftsstand, auf dem rd. 20 werkstoff- und technologieorientierte Firmen sowie Forschungsinstitute aus Österreich vertreten waren.

Mehr als 7.000 Fachbesucher trafen sich bei dieser 11. Internationalen Fachmesse für Werkstoffanwendungen, Oberflächen und Product Engineering und konnten sich bei 374 internationalen Ausstellern detailliert über Innovationen und Entwicklungen informieren. Die MATERIALICA ist vor allem Treffpunkt für Anwender, Produktentwickler, Konstrukteure, Designer, Produktmanager und Einkäufer aus den Branchen Automotive, Aerospace, Maschinenbau, Sport/Konsum und Medizin.

Die Messe bot Gelegenheit, zahlreiche bestehende Kontakte zu vertiefen, aber auch viele neue Kontakte zu knüpfen. Das ÖGI blickt damit auf eine durchaus erfolgreiche Beteiligung bei der MATERIALICA 2008 zurück.

Parallel zur Messe wurde ein Kongress zu den Themen Composites, Metall-Leichtbau, Keramikwendungen, Surface, Nanotechnologie, Bootsbau, Design und Technology Transfer angeboten.



Bild 14: Messestand des ÖGI bei der MATERIALICA in München

In der Fachreihe METALL LEICHTBAU durch endkontunahme Fertigung wurde durch den ÖGI Vortrag zum Thema „Leicht und endabmessungsnah – alles in einem Guss“ die Bedeutung des Gießens als eines der wichtigsten Fertigungsverfahren in den Mittelpunkt gestellt.

**Schulungen und Seminare**

Im Jahr 2008 wurden vom Österreichischen Gießerei-Institut zusätzlich zur Ausbildung zum Gießereitechniker 15 In-House-Schulungen mit 126 Teilnehmern bei österreichischen Gießereien und Gussanwendern durchgeführt. Seit dem Jahr 2004 besuchten insgesamt 1.055 Personen die Weiterbildungsveranstaltungen des ÖGI.

Die Seminare und Schulungen 2008 wurden zu folgenden Themenschwerpunkten abgehalten:

- Aluminium Technologie
- Gusseisen Basic
- Aluminium- und Stahlguss
- Al-Druckguss & Druckgusspraktikum
- Metallurgie Aluminium- und Kupferlegierungen
- Metallographie
- Werkstoffprüfung
- Angewandte Röntgenprüfung Stufe I und II

Die Schulungen zum Thema Röntgenprüfung wurden erstmalig durchgeführt. Auf Grund des großen Interesses an diesen Schulungen wurden gegen Jahresende Gespräche mit der Österreichischen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung ÖGFZP mit dem Ziel einer Zertifizierung als Aus-

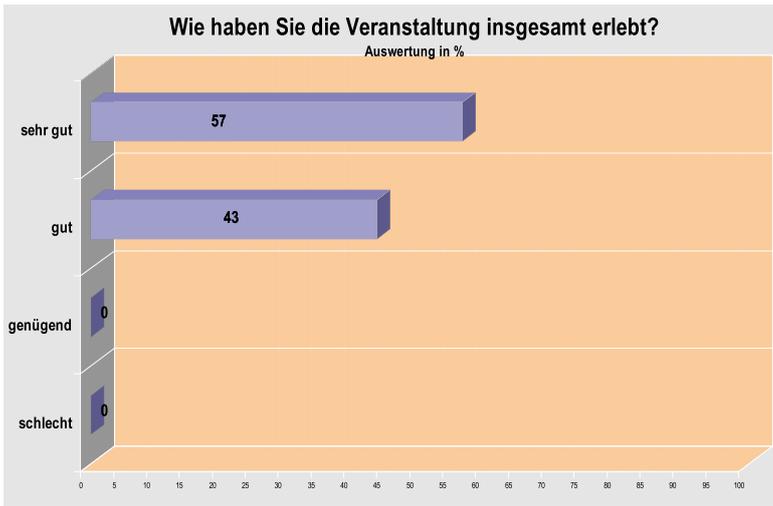


Bild 15: Bewertung der ÖGI Schulungen

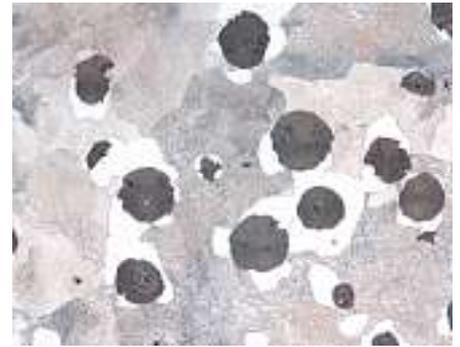


Bild 16: Gespeicherte Gefügeaufnahme einer GJS Probe aus neuer Datenbank

bildungs- und Prüfstelle nach EN 473 aufgenommen. Die überwiegend sehr positiven Rückmeldungen und Bewertungen auf den Evaluierungsbögen bestätigten die gute inhaltliche Abstimmung der modular aufgebauten und in Absprachen mit dem jeweiligen Kunden zusammengestellten Seminare.

Ergänzend zu den oben angeführten Seminaren werden im Rahmen der Kooperation mit dem Lehrstuhl für Gießereikunde der Montanuniversität Leoben die Übungen zu Niederdruckkokillenguss und Druckguss der Lehrveranstaltung Technologie der Gießverfahren von ÖGI-Mitarbeitern am instituteigen Gießerei-Technikum durchgeführt.

**QS-Tätigkeitsbericht 2008**

Die in der Qualitätsmanagement-Norm ÖVE/ÖNORM EN ISO/IEC 17025:2007 geforderten kontinuierlichen Verbesserungen wurden, auch 2008 wie schon in den Jahren zuvor, vor allem durch externe und Aus- bzw. Weiterbildung unserer hoch qualifizierten Mitarbeiter erbracht. Festzuhalten ist, dass die Mitarbeiter des ÖGI selbst erfolgreich in Schulungen referieren und daher eine außerordentliche Fachkompetenz besitzen. Diese Kompetenz der Mitarbeiter wird systematisch auch durch Messe-, Tagungs- und Konferenz-

teilnahmen bzw. an Arbeiten für Veröffentlichungen ausgebaut.

Das ÖGI ist mit Wirksamkeit vom 26.02.2004 für die in der Akkreditierungsurkunde angeführten 9 Fachgebiete (ICS-Klassen) akkreditiert. Auch die regelmäßige Durchführung genauester Kontrollen sowie zeitgemäße Aktualisierungen der insgesamt 45 akkreditierten Prüfverfahren in folgenden 4 Arbeitsbereichen stellen den geforderten hohen Qualitätsstandard sicher:

- Metallographisches Labor (2 akkr: Prüfverfahren)
- Physikalisches Labor (7 akkr: Prüfverfahren)
- Mechanisches Prüflabor (10 akkr: Prüfverfahren)
- Chemisches Labor (26 akkr: Prüfverfahren)

Die hochgradige Kundenzufriedenheit setzt in den meisten Fällen eine QS-konforme Arbeitsweise bei der gewohnt zügigen Lösung der verschiedensten Aufgabenstellungen voraus. Zur Erhöhung dieser Qualitätsstandards wurden am ÖGI auch im Jahr 2008 kontinuierliche Verbesserungen der Infrastruktur, der hochwertigen Messgeräte, der Ausbildung aller hochmotivierten Mitarbeiter und des exzellenten Q-Managements umgesetzt. Als vorausschauende Maßnahmen des

Managements wurden Schulungspläne und Infrastrukturinvestitionen anhaltend positiv unterstützt. Das gesamte Q-System wurde 2008 in mehreren Terminblöcken internen Audits unterzogen, woraus sich insgesamt 4 Verbesserungsmaßnahmen in zwei Abteilungen ergaben, die auch bereits erfolgreich umgesetzt werden konnten.

Vor dem § 13 Reakkreditierungsaudit, welches für Februar 2009 geplant war, wurde im Herbst 2008 mit der kompletten Überarbeitung und Neugestaltung des QMHB begonnen. Ziel war vorrangig ein Aufbau des QMHB nach ISO 17025 (bisher ISO 9002), sodass alle normenspezifischen Querverweise entfallen. Weiters zielte diese Maßnahme auf eine treffsichere Aktualisierung und erfolgreiche Straffung des QMHB.

**Geräteinvestitionen**

Im Jahr 2008 wurden ohne Sonderinvestitionen rd. € 479.966,- in neue technische Anlagen und in die Laborinfrastruktur investiert. Neben Ergänzungs- und Ersatzinvestitionen an EDV-Geräten und Software (**Bild 16**) sowie Kleingeräten in den Labors und der Versuchsgießerei stellte der Kauf einer neuen Drehmaschine in der Werkstätte die größte Geräteinvestition dar. Mit einem neuen Transformatorrenkonzept konnte die Stromversorgung für die Zukunft abgesichert werden. Ebenso fällt die Investition von Solaranlagen zur Warmwasserbereitung in eine zukunftsweisende Richtung. Klimaanlageanlagen wurden angeschafft, um in den akkreditierten Laboratorien normkonforme Temperaturbedingungen zu gewährleisten.

**Gießerei-Technikum**

Die Hauptschwerpunkte im Gießerei-Technikum lagen 2008 in einer grundlegenden Neustrukturierung der Organisation sowie in der Umgestaltung und Erneuerung der Infrastruktur.

Mit 1.1.2008 wurde eine neue Organisationsstruktur geschaffen und damit wurden auch die Verantwortlichkeitsbereiche des Personals neu definiert und erweitert. Die Aktivitäts- und Geschäftsbereiche wurden nach Werkstoffen in Nichteisenguss und Eisenguss gegliedert. Die weitere Untergliederung der Verantwortlichkeitsbereiche umfasst die Aufgabengebiete Schmelzerei, Formerei und Sandaufbereitung, Schlosserei und Gussputzerei, Dauerformguss, Wärmebehandlung und die an das Technikum angeschlossenen Labors Modellbau, das Sand- und Gießereilabor sowie die Mess- und Regeltechnik.

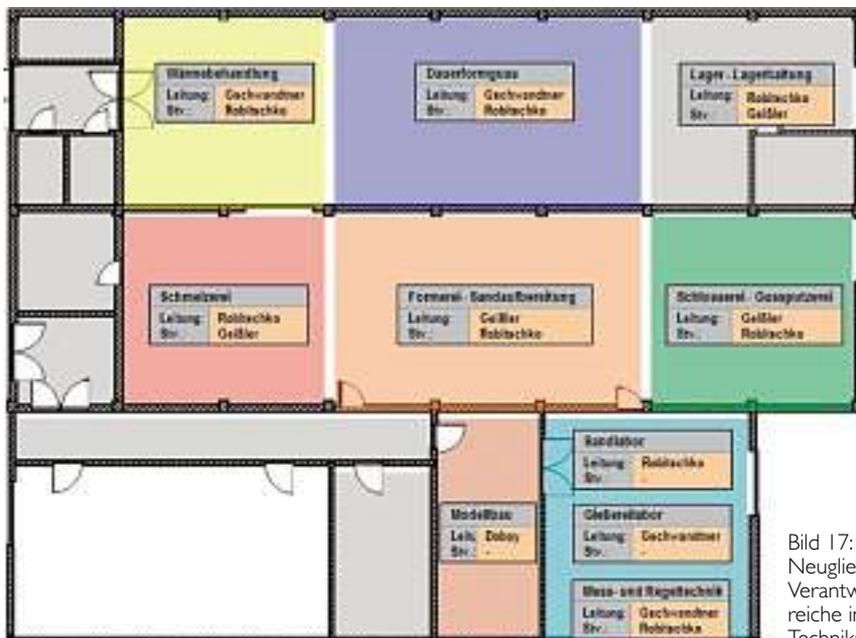


Bild 17: Neugliederung und Verantwortlichkeitsbereiche im Gießerei-Technikum

Im Rahmen der Neugliederung wurden die vorhandenen Wärmebehandlungsöfen sowie die Mess- und Regeltechnik zusammengefasst und in einem eigenen Wärmebehandlungszentrum räumlich konzentriert. Alle Öfen sind mit modernen PID-Reglern und der Möglichkeit zur Kaskadenregelung ausgestattet. Die Erfassung der Messdaten erfolgt über kalibrierte Thermoelemente und Mehrkanalmodule. Die Abschreckung der Werkstoffe kann mittels Wasser- oder Luftabkühlung erfolgen. Durch diese Neugliederung ist es gelungen, den Dauerformbereich und das Wärmehandlungszentrum vom Sandformbereich und der Schmelzerei zu trennen. Dadurch konnten für Sonderprojekte flexible Arbeitsbereiche geschaffen werden.

Mit Anfang des Jahres 2008 wurden Tageslichtkuppeln in die Hallendecke integriert und das gesamte Technikum mit einer neuen Beleuchtung ausgestattet. Weiters wurde der gesamte Büro- und Sanitärbereich im ersten Stock des Gießereigebäudes saniert und auf einen zeitgemäßen Standard gebracht. Damit sind Räumlichkeiten geschaffen worden, in denen Besuchern und Kunden bei Weiterbildungsveranstaltungen und bei Kooperationsprojekten ein modernes Image der Versuchsgießerei vermittelt wird.

**Erlöse und Aufwendungen**

Aufgrund der anhaltenden guten Konjunkturlage in den ersten drei Quartalen war auch das abgelaufene Jahr 2008 für das ÖGI überdurchschnittlich erfolgreich. Die Erlöse gegenüber dem Vorjahr verblieben auf hohem Niveau und das Jahr 2008 konnte mit einem Gebarungüberschuss von € 3.905,- abgeschlossen werden (**Bild 18, Bild 19**). Die positive Entwicklung bei den Erlösen von rd. € 3.259.457,- im Jahr 2008 resultiert überwiegend aus Fakturerlösen für Dienstleistungen und den abgearbeiteten Projektförderungen durch FFG und das Prokis<sup>04</sup> Programm. Da-

mit liegen die Erlöse pro Mitarbeiter (VZE) mit rd. € 105.000,- im Vergleich zu anderen Forschungseinrichtungen im Spitzenfeld.

Aus direkt an die Auftraggeber fakturierten Dienstleistungen erzielte das Österreichische Gießerei-Institut im Berichtsjahr 2008 Leistungserlöse von rd. € 1.816.808,-. Die Aufträge kamen von 192 Auftragspartnern, davon waren 48 ausländische Auftragspartner aus 18 Ländern. Hervorzuheben sind der Anteil der direkt fakturierten Aufträge und die absoluten Erlöse mit den Mitgliedsfirmen, die den hohen Praxisbezug des ÖGI zu österreichischen Gießereien verdeutlichen.

**Erlösaufteilung 2008**

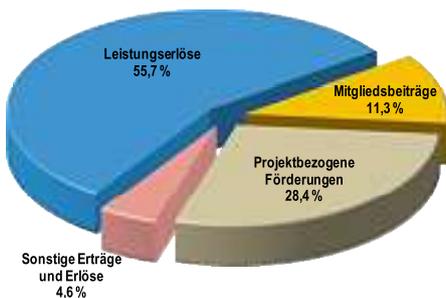


Bild 18: Gesamt Erlöse

Die vom Fachverband für 53 Gießereien eingebrachten sowie von 22 außerordentlichen Mitgliedern bezahlten Mitgliedsbeiträge haben im Verhältnis zum Umsatz weiter abgenommen und liegen nunmehr bei rd. 11,3 %. Betrachtet man die Gesamtfinanzierung, so arbeitete das Institut zu rd. 71,5 % mit Eigenfinanzierung (Dienstleistungserlöse und Mitgliedsbeiträge) und zu 28,5 % mit projektgebundenen Förderungen. Der sehr hohe

**Aufwandsaufteilung 2008**

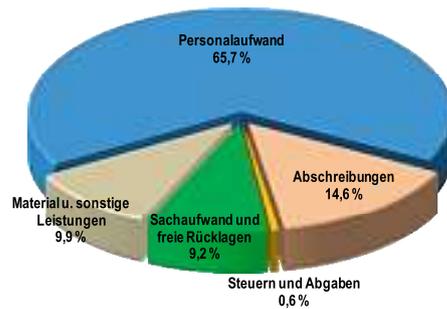


Bild 19: Gesamt Aufwendungen

Eigenfinanzierungsanteil ist im Vergleich mit ähnlichen Forschungseinrichtungen als sehr hoch zu bewerten.

Wertmäßig konnten im Berichtsjahr 2008 rd. 71,3 % der Industriaufträge inkl. Forschungsprojekte (FFG, EU, BMWA) im Bereich F&E erzielt werden, 40 % davon kamen durch direkte Auftragserteilung aus der Wirtschaft und 60 % aus geförderten Projekten, die ebenfalls aus Kooperationen mit der Wirtschaft resultierten.

Abschließend sei an dieser Stelle allen Förderstellen (FFG, BMWA, SFG, Land Steiermark und Wirtschaftskammern), den ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedsfirmen sowie den Kunden des ÖGI für die erfolgreiche Zusammenarbeit gedankt.

**Kontaktadresse:**

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

**Das ÖGI erstrahlt in neuem Glanz**



Mit einem Kostenaufwand von rd. € 120.000,- wurde das Bürogebäude, Baujahr 1954, mit neuen Fenstern und einem Vollwärmeschutz thermisch saniert.

Dank guter Vorbereitung und Organisation konnte der Fenstertausch – immerhin 80 Fenster – innerhalb von 3 Wochen und die

Fassadenerneuerung ebenfalls in 3 Wochen durchgezogen werden.

In dieser Zeit war teilweise kein bzw. nur ein eingeschränkter Betrieb möglich, da in den Labors empfindliche Anlagen und Geräte für den Fenstertausch wegen des anfallenden Staubes zum Teil abgebaut

bzw. vollständig abgedeckt werden mussten.

Seit Juli 2009 präsentiert sich das ÖGI damit nicht nur in neuem Gewand – nach der Energieausweisberechnung ist auch mit einer erheblichen Heizkosteneinsparung von 40 – 50 % zu rechnen.



# Aus dem Fachverband der Gießereiindustrie

## Die Gießereiindustrie Österreichs im Jahr 2008

### Allgemeine wirtschaftliche Daten

Im Jahr 2008 erreicht die österreichische Wirtschaft noch ein Wachstum von voraussichtlich 1,8 % und auch die ersten Prognosen für 2009 waren im Herbst noch optimistisch. In der Zwischenzeit änderte sich die Situation radikal.

Die Weltwirtschaft und Österreich befinden sich zurzeit in einer tiefen Rezession. Nahezu alle Industrieländer verzeichneten einen markanten Wirtschaftseinbruch, so auch die österreichische Wirtschaft, bei dem vor allem die Exporte und Investitionen deutlich abnehmen. Dank der Konjunkturbelebungsmaßnahmen nimmt der Konsum zwar leicht zu, hingegen wird das Defizit 2009 drastisch ansteigen.

Fehlgeleitete Geld- und Regulierungspolitik der USA führten zu einer massiven Finanzmarktin stabilität, verbunden mit einem noch nie dagewesenen Vertrauensverlust. Der damit eingeleitete Abschwung schwappte direkt auf die Märkte in Europa und Asien über. Diese Finanzkrise verstärkt die Abschwächung der internationalen Konjunkturen deutlich. So auch in Österreich. Aufgrund einer teilweise verzögerten Wirkung von zwei Konjunkturpaketen und einer Steuerreform ist im Jahr 2009 mit einem Rückgang des BIP zu rechnen.

Das WIFO und das IHS sind sich bei Wirtschaftswachstum (real) von 1,8% für 2008 einig, für 2009 prognostizieren sowohl IHS (-2,7%) als auch WIFO (-2,2%) eine Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Produktion. Für 2010 wird erwartet, dass sich die österreichische Wirtschaft positiver entwickeln wird.

### Produktion

Trotz des beginnenden wirtschaftlichen Abschwunges im Herbst 2008 konnte die gesamte Produktion Österreichs auf dem Niveau des Vorjahres gehalten werden, wobei der gesamte Umsatz der Branche im Jahr

### Wertmäßig beträgt die Gussproduktion

Werkstoffsparte	2007		2008	
	t	€	t	€
Eisen- und Stahlguss	223.108	483.321.810	222.152	501.586.306
Nichteisenmetallguss	133.905	879.504.053	135.581	825.867.090
<b>Summe</b>	<b>357.013</b>	<b>1.362.825.863</b>	<b>357.733</b>	<b>1.327.453.396</b>

Quelle: "FV-Gießereiindustrie"

2008 um 2,6 % auf 1.327 Mio. € zurückgegangen ist. Die Gesamtproduktion beträgt ca. 358.000 t.

Der Eisenguss konnte seine Gesamttonnage in etwa halten und weist für 2008 eine Gesamtproduktion von ca. 222.000 t aus, wobei der Umsatz um 3,8 % auf ca. 500 Mio. € gestiegen ist, was auf Veränderungen in den einzelnen Sparten und auf die hohen Materialpreiserhöhungen zurückzuführen ist.

Positiv ist, dass das Duktile Gusseisen weiter wächst und ca. 153.000 t erreicht.

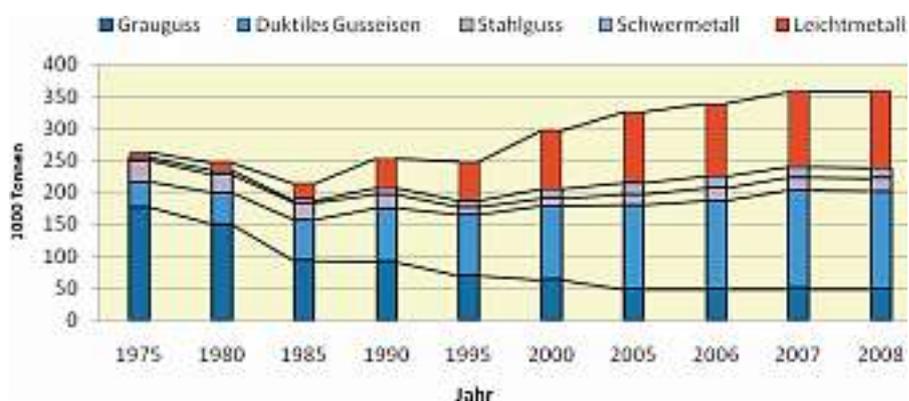
Der Stahlguss hat sein gutes Niveau von 2007 halten können und weist ca. 21.000 t auf. Leider gibt es Rückgänge im Bereich des Graugusses von 5,5 % auf nun ca. 48.000 t.

Im Nichteisenguss ist die Situation uneinheitlich. Einerseits gibt es Zuwächse im Leichtmetallguss um 1,7 % auf ca. 120.000 t und auf der anderen Seite hat der Schwermetallguss um ca. 1,9 % auf ca. 15.000 t abgenommen.

### Auftragseingänge

Die Auftragseingänge waren überall bis zum Sommer/Herbst 2008 sehr gut und die Gießereiindustrie war bis zum Anfang des 3. Quartals 2008 gut ausgelastet.

Beginnend mit der Krise nahm in Abhängigkeit von den Branchen der Auftragseingang stark ab. Im 3. Quartal begann für die gesamte KFZ-Zulieferindustrie der Auftragseingang katastrophal wegzubrechen. Je nach



Entwicklung der Produktionsmenge der Österreichischen Gießereiindustrie unterteilt nach Gussarten

### Statistische Werte 2008 und Prognose 2009/2010

#### Hauptergebnisse WIFO Konjunkturprognose März 2009

Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %	2008	2009	2010	2008	2009
	Dezember-Prognose			März-Prognose	
Bruttoinlandsprodukt (real)	+1,8	-0,5	+0,9	-2,2	+0,5
Sachgütererzeugung (real)	+3,5	-2,8	+2,0	-5,5	+0,5
Bruttoanlageinvestitionen (real)	+4,8	-3,4	+0,5	-5,9	-0,6
Warenexporte (real)	+1,5	-0,5	+1,5	-7,0	+0,5
Privat Konsumausgaben (real)	+0,9	+1,0	+1,0	+0,4	+0,8
Verbraucherpreise	+3,2	+1,2	+1,5	+0,6	+1,1
Unselbständige aktiv Beschäftigte	+2,4	-0,4	+0,2	-1,2	-0,6
Defizite (in % des BIP)	-0,3	-2,8	-3,2	-3,5	-4,0

Branche und Produkt setzte sich dieser Rückgang zeitversetzt fort, sodass bis zum Jahresende die Auftragsbestände stark zurückgingen.

### Gießereibetriebe und Beschäftigte

Die Struktur der im Jahr 2008 vom Fachverband der Gießereiindustrie betreuten Mitgliedsunternehmen gliedert sich – bezogen auf ihre Produktion – folgendermaßen auf:

Reine Eisengießereien	16
Reine Metallgießereien	28
Gießereien, die Eisen- und Metallguss erzeugen	7
<b>Gesamt</b>	<b>51</b>

Von den reinen Eisengießereien bzw. den gemischten Gießereien erzeugt 1 Gießerei Temperguss, 15 Betriebe produzieren Sphäroguss und 4 Unternehmen Stahlguss.

Ende des Jahres 2008 gab es in Österreich 51 industrielle Gießereibetriebe, gleich wie im Vorjahr.

Nachstehende Tabelle gibt die regionale Verteilung der Gießereibetriebe und die Beschäftigtenzahlen wieder:

Bundesland	Anzahl der Betriebe	Beschäftigte
Wien	4	106
Niederösterreich	13	2.638
Oberösterreich	12	2.575
Salzburg	4	387
Steiermark	8	1.480
Kärnten + Tirol	6	637
Vorarlberg	4	174
<b>Österreich</b>	<b>51</b>	<b>7.997</b>

**Gussproduktion unterteilt nach Werkstoffen und Gießverfahren**

	2007 t	2008 t	Veränderung in %
Grauguss	51.196	48.370	-5,5
Duktiles Gusseisen	150.893	153.026	1,4
Stahlguss	21.019	20.756	-1,3
<b>Eisenguss</b>	<b>223.108</b>	<b>222.152</b>	<b>-0,4</b>
Schwermetallguss	15.690	15.387	-1,9
davon Zink-Druckguss	13.188	12.740	-3,4
Leichtmetallguss	118.215	120.194	1,7
davon Al-Druckguss	52.129	51.429	-1,3
davon Al-Kokillenguss	56.454	58.880	4,3
davon Al-Sandguss	1.390	1.846	32,8
davon Mg-Guss (überwiegend Druckguss!)	8.242	8.039	-2,5
<b>Metallguss</b>	<b>133.905</b>	<b>135.581</b>	<b>1,3</b>
<b>Total</b>	<b>357.013</b>	<b>357.733</b>	<b>0,2</b>

Quelle: "FV-Gießereindustrie"

Die ausgeprägte klein- und mittelbetriebliche Struktur der österreichischen Gießereindustrie ist nach wie vor fast unverändert: 25 Betriebe – das sind ca. 49 % der zum Fachverband gehörenden Unternehmen – beschäftigen weniger als 100 Mitarbeiter:

**Kontaktadresse:**

Fachverband der Gießerei-Industrie Österreichs, Wirtschaftskammer Österreich  
 A-1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63,  
 Tel.: +43 (0)5 90 900 3463  
 Fax: +43 (0)5 90 900 279  
 E-Mail: giesserei@wko.at, www.diegiesserei.at



**Vereinsnachrichten**



**Wir trauern um**

Herrn Ing. **Ernst Diether Ehrlich**, A-1230 Wien, Draschestraße 35-37, der am 29. Juni 2009 nach schwerer Krankheit im 69. Lebensjahr verstorben ist.



Unmittelbar danach trat er in die Armaturenerzeugung Ehrlich ein, die von seinem Großvater im Jahr 1914 gegründet worden war und die bis heute Armaturen für die Mineralöl- und chemische Industrie fertigt.

Die in den Wirren des 2. Weltkrieges zerbombte Metallgießerei der Firma Ehrlich wurde unter der Leitung von Ing. Ernst Diether Ehrlich am heutigen Firmensitz in Wien 23 neu errichtet und in Betrieb genommen. Um die gewerberechtlichen Bedingungen zu erfüllen, legte er sowohl die Meisterprüfung als Metall- und Eisengießer, wie auch als Schlosser ab.

Bis heute werden Aluminium- und Messinglegierungen, sowie Rotguss und Bronze in Sandformen und v. a. Kokille vergossen, komplett mechanisch bearbeitet und zu einbaufertigen Armaturen montiert und geprüft. Ab 1963 war Ing. Ernst Diether Ehrlich mit anderen Familienmitgliedern Gesellschafter der Firma Dipl. Ing. Ernst Ehrlich & Co. OHG. 2002 übergab er die Firmenführung an seinen Sohn Ing. Diether Ehrlich. Er war jedoch nach wie vor im Unternehmen tätig. Das Unternehmen ist nach ISO 9001 und EN 13980 zertifiziert.

**Personalia**

**Wir gratulieren zum Geburtstag**

Herrn Ing. **Olver Frings**, 2500 Krems, Rechte Kremszeile 28, **zum 50. Geburtstag** am 9. September 2009.

**Dem Jubilar ein herzliches Glückauf!**

Im Zuge seiner beruflichen Tätigkeit war es Ing. E.D. Ehrlich möglich, viele neue Armaturen und Sicherheitsgeräte zu konstruieren und zur Serienreife zu bringen. Mehrere nationale und internationale Patente krönten seinen beruflichen Werdegang.

Seit 1980 war Ing. E. D. Ehrlich Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Kommerzialrat **Karl Vejskal**, A-1140 Wien, Breitenseerstraße 86, der am 18. Juli 2009 im 93. Lebensjahr verstorben ist.



Geboren in Wien, besuchte Karl Vejskal hier auch die Grund- und Bürgerschule und trat bereits 1930, kaum 14 Jahre alt, als Praktikant bis 1933 bei der Wiener Eisengießerei u. Maschinenfabrik Trebitsch in der Breitenseerstraße ein. Parallel dazu besuchte er die kaufmännische Fortbildungsschule Hamerlingplatz, die er mit Auszeichnung abschloß. Dabei wurde ihm sogar wegen seiner Tüchtigkeit ein Ausbildungsjahr erlassen. In der Folge war Vejskal bis 1937 kaufmännischer Angestellter bei der Fa. Trebitsch und absol-

vierte in Abendkursen die 2-jährige Maschinenbauschule. In diesem Unternehmen stieg er bis zum Geschäftsführer auf.

1943 erfolgte seine Einberufung zu den Flugmotorenwerken Wr. Neustadt. Nach dem Krieg wurde Vejskal Gesellschafter der damaligen Eisengießerei Karl Krejci am Standort Trebitsch und nach Änderung der Gesellschaftsform und Austritt der Mitgesellschafter wurde er 1949 Alleininhaber des Unternehmens, das nun unter dem neuen Firmennamen „Eisengießereien Karl Vejskal“ von ihm bis 1977 geführt und später verpachtet wurde.

Als einer der wenigen damaligen Industriellen besaß und führte Karl Vejskal von 1950 bis 1956, trotz der Demarkationslinie an der Enns, auch das Eisenwerk Friedrich & Sohn in Oberndorf bei Salzburg, das er später an seinen Schwiegersohn Ralph Brennecke verpachtete und das nach dessen frühem Tod 1993 stillgelegt wurde.

Karl Vejskal war ein Selfmademan – vom Lehrling bis zum Unternehmer – der die Wirrnisse der Kriegs- und Nachkriegszeit in bewundernswerter Weise meisterte.

Die Leistungen des Verstorbenen erstrecken sich wesentlich auch auf sein Wirken im Bereich der BWK – heute WKÖ Wirtschaftskammer Österreich – und auf den Bereich des öffentlichen Lebens in rd. 30 Funktionen, von denen nur einige angesprochen seien:

Bereits 1950 war Vejskal Mitglied des Oberarbeitsgerichtes Wien, der Rückstellungskommission beim Zivillandesgericht, Laienrichter beim Handelsgericht Wien und

stellv. Vorsitzender der Schweißtechnischen Zentralanstalt.

Mit großem Nachdruck vertrat er die Interessen der österreichischen Gießereiindustrie:

1950 wurde er Mitglied des Fachverbandsausschusses, später Obmannstellvertreter und von 1975 bis 1988 Obmann des Fachverbandes der Gießereiindustrie. Er war Mitbegründer des Österreichischen Gießerei-Institutes ÖGI in Leoben und dessen langjähriger Vorstandsvorsitzender.

Er war Mitglied zahlreicher Arbeitsausschüsse und Kommissionen und hat die KMU's auch im Kuratorium des FFF Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft vertreten.

Karl Vejskal war immer ein unermüdlicher Promotor des freien Unternehmertums und hat für seine anerkannten Verdienste zahlreiche Auszeichnungen erhalten und viele Ehrungen erfahren.

So war er Kammerrat der WK Wien, mit 34 Jahren der damals jüngste Kommerzialrat, Ehrenmitglied der Schweißtechnischen Zentralanstalt Wien, Ehrenpräsident des Vereins für praktische Gießereiforschung (ÖGI) Leoben, Ehrenpräsident des Fachverbandes der Gießereiindustrie, Träger der Silbernen Medaille der Kammer Wien, des Silbernen Ehrenzeichens des Landes Wien, des Goldenen Ehrenzeichens des VÖG, des Goldenen Ehrenzeichens, des Großen Ehrenzeichens und des Großen Silbernen Ehrenzeichens der Republik als hohe Auszeichnungen des österreichischen Staates u.a.m.

**Wir werden den Verstorbenen stets ein ehrendes Gedenken bewahren!**



## GEORG FISCHER FITTINGS GmbH

### Temperguss-Fittings mit dem doppelten Plus

Mariazellerstrasse 75, A-3160 Traisen  
Tel: 02762 / 90300 - 0, Fax: 02762 / 90300 - 366  
E-Mail: [marketing@fittings.at](mailto:marketing@fittings.at), <http://www.fittings.at/>

**+GF+**

**GEORG FISCHER  
PIPING SYSTEMS**



# Bücher und Medien



**Bücher & Medien**

## 100 Jahre VDG – INNOVATIVE GIESSEREI-KOMPETENZ



Aus Anlass seines 100-jährigen Wirkens hat der VDG anlässlich des Deutschen Giesseireitages 2009 in Berlin ein Jubiläumsbuch herausgegeben, das die Geschichte des Vereins Deutscher Giessereifachleute von 1909 bis 2009 in eindrucksvoller Weise in Erinnerung ruft und allen Tagungsteilnehmern überreicht wurde.

Am 10. Juli 1909 gründeten 36 junge, engagierte Gießereifachleute aus ganz Deutschland unter dem Vorsitz des Hütteningenieurs Fritz Bock in Berlin den Verein Deutscher Giessereifachleute VDG mit dem Ziel, das gesamte Gießereiwesen und die damit zusammenhängenden Gebiete in wissenschaftlicher und technischer Beziehung zu fördern. Dieses Leitbild der Gründungsmitglieder hat sich bis heute nicht verändert – der VDG fördert mit seinen Arbeiten das Fachgebiet Gießen und die Qualifikation der Mitglieder seiner Branche.

Der VDG hat in den zurückliegenden 100 Jahren ein breites Spektrum technisch-wissenschaftlicher Gemeinschaftsaufgaben für die Gießereiindustrie erfolgreich erfüllt und hat dazu beigetragen, dass die Gießereitechnik als Fertigungstechnik kontinuierlich weiterentwickelt und zu einem starken und innovativen Wirtschaftszweig wurde.

Die reich bebilderte Chronik dokumentiert den erfolgreichen Weg des VDG von den Anfängen bis heute und gibt damit einen eindrucksvollen Einblick in die stürmische Entwicklung der Gießereiindustrie in diesem Zeitabschnitt.

Das Buch im Format 24,5 x 24,5 cm, 1. Auflage Düsseldorf 2009, ist beim Verein Deutscher Giessereifachleute e.V., 40237 Düsseldorf/D, Sohnstraße 70, erhältlich.

## Agentur „KUNSTGUSS-FORUM“



Die von Margret Stohldreier-Peter (mit 30 jähriger Erfahrung in der gießereitechnischen VDG-Spezialbibliothek) in diesem Jahr gegründete Agentur „Kunstguss-Forum“ widmet sich der weltweit erschienenen Buchliteratur zum Kunstguss, den Museen, in denen Kunstguss aus Gusseisen bewahrt wird sowie der Arbeit und den Produkten europäischer Kunstgießereien.

Ein Schwerpunkt ist die Suche nach lieferbaren und vergriffenen Büchern zum Kunstguss.

Die Serie „Scripte“ besteht zur Zeit aus 6 Heften:

Script 1: Deutschsprachige Bücher 1998-2007, Bibliographie, 46 Titelnachweise, 6 Seiten, € 23,-

Script 2: Deutschsprachige Bücher 1984-1997, Bibliographie, 54 Titelnachweise, 6 Seiten, € 27,-

Script 3: Englischsprachige Bücher 1974-2007, Bibliographie, 68 Titelnachweise, 8 Seiten, € 34,-

Script 4: Bücher 1991-2007, Sprachen: französisch, italienisch, polnisch, portugiesisch, spanisch, slowenisch, tschechisch, türkisch, ungarisch, Bibliographie, 33 Titelnachweise, 5 Seiten, € 17,-

Script 5: Museen, Schaugießereien in Deutschland, 50 Adressen, Stand 2008, 8 Seiten, € 25,-

Script 6: Museen, Schaugießereien in Finnland, Großbritannien, Italien, Österreich, Polen, Schweiz, Tschechische Republik, Ungarn, 21 Adressen, Stand 2008, 4 Seiten, € 16,-

Preise zuzüglich € 3,- Versandkosten.

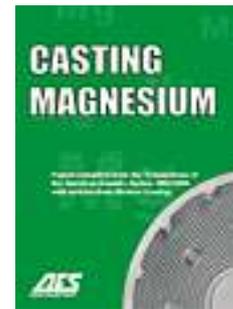
Recherchen zu allen Themen, die den Kunstguss betreffen, werden auf Anfrage durchgeführt.

### Kontaktadresse:

Margret Stohldreier-Peter, D-47051 Duisburg, Moselstraße 38, Tel.: +49 (0)203 289 4881, Fax: +49 (0)203 289 5316, E-Mail: info@kunstguss-forum.de, www.kunstguss-forum.de

## Casting Magnesium

Published: 2009 by American Foundry Society AFS, 1695 N. Penny Lane, Schaumburg, Illinois 60173, Tel.: 800/537-4237, Fax: 847/824-7848, www.afsinc.org, ISBN: 978-0-87433-306-0, CD Product No: NF0901.



This special compilation CD contains 55 papers that were previously published from 2001 though 2009 in the Transactions of the American Foundry Society, Volumes 109-117. Articles from Modern Casting Magazine are also included.

Interest in magnesium alloy casting technologies has grown significantly over the last ten years. Driven primarily by the desire to reduce weight in automotive vehicles (with the subsequent benefit of reduced emissions), the amount of magnesium components in passenger vehicles in the US market has increased and is forecast to continue that trend. In addition to this growing automotive market—there remains a strong magnesium casting market for military and aerospace components, power tools, sporting goods and other commercial castings.

Research and development activities led by the American Foundry Society Magnesium Division and its foundry, academic and research partners have written numerous technical papers that are included within this publication. It is anticipated that these ongoing developments by these dedicated individuals and groups will lead to sustainable growth for cast magnesium far into the future.

This compilation provides an up-to-date look at magnesium castings, applications, design and technology.

The 55 papers are fully searchable for ease of use and the publication is divided into three major sections: Magnesium Casting Market Trends / Metallurgy & Micro-structure / Casting Process Development

To see a complete listing of the papers included, click **Contents**

For more information or to purchase a copy of this publication, contact AFS customer service at 800/537-4237 or visit the AFS e-store at [www.afsinc.org/estore](http://www.afsinc.org/estore).

List Price: \$ 300,-, AFS-Member Price: \$ 225,-.

## Europäische Norm „Mikrostruktur von Gusseisen“

Teil 1: Graphitklassifizierung durch visuelle Auswertung (ISO 945-1:2008)

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 25 „Cast Irons

and Pig Irons“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 190 „Gießereiwesen“ erarbeitet und am 1. November 2008 angenommen. Es wurde am 1. März 2009 als ÖNORM EN ISO 945-1 (Ersatz für ÖNORM EN ISO 945:1994-09) übernommen.

**Inhalt:** Anwendungsbereich / Bezeichnungssystem für die Klassifizierung von Graphit in Gusseisen u. visuelle Klassifizierung von Graphit / Probenahme u. Probenvorbereitung / Durchführung der Graphitklassifizierung / Richtreihenbilder / Bezeichnung des Graphits nach Form, Anordnung u. Größe / Prüfbericht / Anhang: Typische Graphitformen in Gusswerkstoffen; Anordnung von Lamellengraphit; Gemeinsame terminologie und Hauptvorkommen von Graphit in Gusseisen / Literaturhinweise.

Die Norm im Format DIN A 4 umfasst 22 Seiten und kann zum Preis von € 68,- + 10% MWSt bezogen werden von:

Austrian Standards plus GmbH, 1020 Wien, Heinestraße 38, Tel.: +43 (0)1 213 00 444, Fax: 81 8, E-Mail: sales@as-plus.at, www.as-plus.at. Das Dokument ist auch als CD-ROM verfügbar.

## Modellierung und Simulation von Hoch-Temperatur-Korrosionsprozessen



Von Dipl.-Ing. Udo Buschmann

Band 740 der VDI-Reihe Fortschritt-Berichte, VDI-Verlag GmbH, Bergisch-Gladbach 2009, 140 Seiten, 80 Abb., 12 Tab., Preis: € 45,-, VDI-Mitgl. € 40,50, ISBN: 978-3-18-374005-5, ISSN: 0178-952X. (www.vdi-nachrichten.com)

Die Hoch-Temperatur-Korrosion ist ein Schädigungsprozess, der überall dort auftritt, wo metallische Werkstoffe bei hohen Temperaturen mit Gasatmosphären in Kontakt treten. Ihre ökonomische Relevanz begründet sich aus der Tatsache, dass der Wirkungsgrad von Wärmekraftmaschinen, wie beispielsweise Gasturbinen, im Wesentlichen durch das Verhältnis von Eingangs- und Ausgangstemperatur des Arbeitsmediums bestimmt wird. Dies führt zu stetig wachsenden Ansprüchen an die eingesetzten Werkstoffe. In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene Methoden zur Abbildung dieses Prozesses entwickelt und einander gegenübergestellt. Für die Beschreibung über partielle Differenzialgleichungen werden Ansätze zur zeitlichen Kopplung von Diffusion und Reaktion sowie zur Darstellung der thermodynamischen Komponente dieses Prozesses entwickelt. Als alternativen Weg zur Modellierung wird ein zellulärer Automat erarbeitet.

## Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2009

Bericht der Bundesregierung an den Nationalrat gemäß § 8 (2) FOG über die Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich.

Der auf 256 Seiten im Format DIN A4 vorliegende Bericht ist im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (BM-WF), Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ) entstanden. Die Erstellung des Berichtes erfolgte durch Joanneum Research (JR), das Österreichische Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO), die Austrian Research Centers (ARC) sowie mit Beteiligung der Statistik Austria. Der Bericht gibt eine umfassende Darstellung des österreichischen Forschungs- u. Innovationssystems und ist unter <http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/innovation/downloads/technologieberichte/ftb09dt.pdf> aus dem Internet abrufbar.





### METAL

15. Internationale Messe der Technologie für Gießereitechnik

[www.metal.targikielce.pl](http://www.metal.targikielce.pl)

---



### ALUMINIUM & NONFERMET

8. Internationale Aluminium und Technologiemesse, Werkstoffe und Produkte aus Buntmetall

[www.nonfermot.targikielce.pl](http://www.nonfermot.targikielce.pl)

## 29.09-1.10.2009

### Kielce, Poland

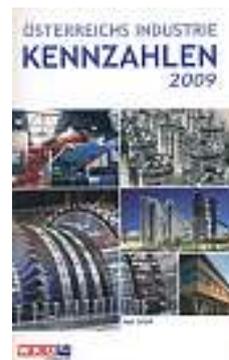
**DENKST DU AN DIE ZUKUNFT?  
ES LOHNT SICH HIER DA ZU SEIN.**

**Targi Kielce (Messe Kielce GmbH):**  
ul. Zakładowa 1, 25-672 Kielce, Polen

**Projektdirektor - Piotr Pawelec,**  
Tel. +4841 365 12 20, E-mail: [pawelec.p@targikielce.pl](mailto:pawelec.p@targikielce.pl)

**Inhalt:** Executive Summary / Aktuelle Entwicklungen in Forschung u. Technologie / Das Österr. Innovationssystem: Bestandsaufnahmen u. Perspektiven / Aspekte des österr. Wissenschaftssystems / Innovationen im österr. Unternehmenssektor / Evaluierung von Forschungs- u. Technologiepolitik in Österreich / Referenzen / Anhang: Definition der Wirtschaftssektoren; Systemevaluierung der Forschungsförderung und -evaluierung; Leistungsbild; die neuen Branchentaxonomien im Überblick / Statistischer Anhang: Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E und Forschungsquote 2009; F&E-Ausgaben des Bundes 2009; F&E-Ausgaben der Bundesländer; F&E-Ausgaben 2006 im internationalen Vergleich / 60 Tabellen.

## ÖSTERREICHS INDUSTRIE KENNZAHLEN 2009



Herausgeber: Bundessparte Industrie (BSI) der Wirtschaftskammer Österreich, A-1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63, Mai 2009, 48 Seiten, 12x21 cm, E-Mail: [bsi@wko.at](mailto:bsi@wko.at), <http://wko.at/industrie>.

Die Bundessparte Industrie hat auch heuer wieder die wichtigsten Kennzahlen der heimischen Industrie aktualisiert und in einer Übersicht zusammengestellt. Die Broschüre soll allen an der österreichischen Industrie Interessierten als Informationsquelle, Hilfestellung sowie Dokumentation – sowohl in fachlicher als auch regionaler Gliederung – dienen. Ein großer Teil der statistischen Daten stammt von einer Sonderauswertung nach Kammersystematik, der Konjunkturstatistik

im produzierenden Bereich, und liefert somit Daten einzelner Industrie-Fachverbände bzw. Industriesparten auf Bundesländer-ebene.

Die Tabellen des vorliegenden Kennzahlenheftes sind gemeinsam mit vielen anderen industriepolitischen Informationen und Links, wie beispielsweise dem quartalsmäßigen Konjunkturbericht „Industrie aktuell“, dem BSI-Newsletter „Die Industrie – Aus I. Hand“ oder dem aktuellen Leistungsbericht von der Homepage der Bundessparte Industrie unter <http://wko.at/industrie> abrufbar.

### Austrian Cooperative Research – Jahresbericht 2008

Jahresbericht des Dachverbandes der kooperativen Forschungseinrichtungen der ös-



terreichischen Wirtschaft, zu denen auch das Österreichische Gießerei-Institut ÖGI zählt. Mit ACR-Kennzahlen und einer ACR-Mitgliederliste sowie Beispielen aus der F&E-Tätigkeit der Mitgliedsinstitute. Das vorrangige Ziel der ACR ist es, durch spezialisierte F&E-Dienstleistungen die österreichische Wirtschaft, insbesondere die Klein- u. Mittelbetriebe wettbewerbsfähiger zu machen.

Format 24x23 cm, 88 Seiten, im Eigenverlag der ACR, Wien im Mai 2009. Abgabe kostenlos.

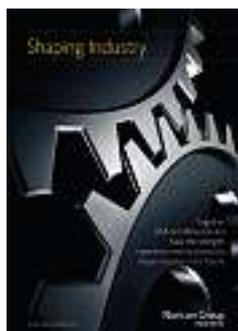
terreichischen Wirtschaft, zu denen auch das Österreichische Gießerei-Institut ÖGI zählt. Mit ACR-Kennzahlen und einer ACR-Mitgliederliste sowie Beispielen aus der

#### Kontaktadresse:

ACR – Austrian Cooperative Research, A-1090 Wien, Haus der Forschung, Sensengasse 1-3, Tel.: +43 (0)1 219 85 73, Fax: +43 (0)1 219 85 73 13, E-Mail: [office@acr.at](mailto:office@acr.at), [www.acr.at](http://www.acr.at)

### CFN Castings and Forgings News

Unter der Internetadresse [www.castings-forgings-news.com](http://www.castings-forgings-news.com) gibt der niederländische Verlag KCI Publishing B.V. in AJ Zutphen wöchentliche Berichte über die Lage der internationalen Märkte und über einschlägige Veranstaltungen weltweit heraus. Der derzeitige Leserkreis wird mit über 6.000 angegeben. Eine Subskription für den wöchentlichen Newsletter ist kostenfrei. Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit für kostenpflichtige Werbeeinschaltungen und für Erfahrungsberichte. Aktuelles Redaktionsprogramm siehe Website.



## DISA und Wheelabrator geben einen neuen Namen bekannt – Norican Group

Herlev, Dänemark – Das deutsche Bundeskartellamt hat offiziell bekannt gegeben, dass DISA / Wheelabrator Group alle Anforderungen für eine legale Fusion erfüllt haben. Die zusammengeschlossene Organisation wird dadurch zum weltweit führenden Anbieter von Technologien und Dienstleistungen für die Herstellung und Aufbereitung von Metallteilen.

„Dies ist ein großer Tag für das Unternehmen,“ sagte Robert E. Joyce Jr., Präsident und CEO, „da wir jetzt damit beginnen können, die gemeinsamen Werte dieser beiden großen Unternehmen unseren Kunden näher zu bringen.“

In einem internen Namenswettbewerb bei DISA und Wheelabrator wurde der neue Name für die Mutterorganisation ausgewählt: **Norican Group**. Der Name Norican ist abgeleitet von Noricum, einem alten keltischen Königreich, das in Österreich/Bayern zwischen 15 vor Christi und 500 nach Christi existierte. Die Region war berühmt für den hochwertigen Norican-Stahl, der innerhalb des römischen Reiches weit verbreitet genutzt wurde.

Die Stärke der Norican Group liegt in ihren beiden führenden Industriemarken:

**DISA – die Marke für Gießertechnologie und Wheelabrator – die Marke für die Oberflächenbearbeitungstechnologie.**

Das Unternehmen wird diese Marken weiterhin aufbauen, entwickeln und fördern und die Norican Group für seine Unternehmensfunktionen nutzen.

Das aktuelle Angebot umfasst alle Methoden der Form- und Guss Herstellung (horizontales, vertikales und Wendepfannenformen) und Oberflächenbearbeitungstechnologien (Druckluft- und Schleuderradstrahlen sowie Gleitschleifen).

Die Organisation repräsentiert über 200 Jahre Fachkenntnis und Erfahrung und beschäftigt 2200 Leute auf 5 Kontinenten, mit Hauptstandorten in Kanada, China, Tschechien, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Indien, Polen, Schweiz, Grossbritannien und USA. Die Norican Group arbeitet mit den führenden Vertretern und Geschäftspartnern der Industrie und bedient ihre Kunden weltweit.

CEO Joyce sagte, „Die Schaffung der Norican Group läutet den Start eines neuen aufregenden globalen Geschäftes ein. Die Kombination von DISA und Wheelabrator hat als Unternehmen Stärke, Innovation, Produkte und Kraft, die Industrie der Zukunft zu formen. Wir haben deshalb den Zusatz ‚Shaping industry‘ in die Logos der Gruppe aufgenommen. Das zusammengefügte Wissen, die Erfahrungen, Kulturen und Ideen des Unternehmens werden einen positiven Einfluss auf die betroffenen Industrien haben und ich freue mich auf wegweisende Errungenschaften, die vor der Norican Group liegen.“

#### Quelle:

Pressemitteilung vom 23.6.2009, Wheelabrator Group GmbH, 48629 Metelen / D  
Heinrich-Schlick-Str. 2, Tel.: +49 (0)2556 88-342, Fax: +49 (0)2556 88-150  
[www.wheelabratorgroup.com](http://www.wheelabratorgroup.com)

**BORBET**  
Austria

Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe

Wir sind für die schönen Dinge im Leben!

BORBET Austria GmbH • Lamprechtshausener Straße 77 • A-5282 Ramsdorf  
Tel. +43(0)7722/884-0 • Fax +43(0)7722/884-64 • E-mail: office@borbet-austria.at  
www.borbet-austria.at

Funktionelle  
Lösungen zu  
Ihrem Vorteil.



## PUNKT-Speiser®

### PUNKTGENAU

- ✓ PUNKT-Speiser® für kleinste Aufsatzflächen
- ✓ Aufformdorn federnd oder starr
- ✓ Speiserhals rund oder oval

### ZUVERLÄSSIG

- ✓ Prozesssichere Brechkante
- ✓ Reduzierte Putzkosten
- ✓ Fehlerfreie Gussoberfläche
- ✓ Fluorarme oder fluorfreie Qualität lieferbar

### INTELLIGENT

- ✓ Gute Formstoffverdichtung unter dem Speiser
- ✓ Definiertes Speiservolumen
- ✓ Optimierte Speiserhals-Geometrie

Unsere ganze Energie für gute Speiser.



Telefon 0 21 81/2 33 94-0  
www.gtp-schaefer.de

Die nächste Ausgabe der **GIesserei RUNDsCHAU Nr. 9/10** erscheint am  
**12. Oktober 2009**

Schwerpunktthema:

## „Leichtbau und Simulation“

Redaktionsschluss: 18. September 2009

### Abteilungsleiter Gießerei (m/w)

Unser Kunde ist ein führender Industriekonzern mit über 10.000 Mitarbeiter weltweit. Die Kernkompetenz des Unternehmens ist das Gießen von Bauteilen aus Eisen- und Leichtmetall für Fahrwerk, Antrieb und Karosserie. Das Unternehmen platziert sich als Vorreiter für innovative Anwendungen und bietet so seinen Kunden hochwertige Problemlösungen für die moderne Automobiltechnik an. Für das konzernweite Kompetenzzentrum mit Standort in Niederösterreich wird ein Abteilungsleiter Produktion gesucht.

#### Ihre Aufgaben:

- ▶ Fachliche und personelle Führung einer der 6 Produktions-Abteilungen im 3-Schichtbetrieb – Sie berichten in dieser Funktion direkt an den Produktionsleiter
- ▶ Planung und Steuerung der Gießerei, sowie die Bestellung von Materialien, Werkzeugen und Ersatzteilen
- ▶ Integration von Neuteilen in den eigenen Produktionsbereich
- ▶ Kontinuierliche Verbesserung von Qualität und Effizienz der Abläufe und Prozesse innerhalb der Abteilung, sowie hinsichtlich relevanter Schnittstellen wie Vertrieb, Einkauf, Qualität, F & E oder externen Kunden und Lieferanten
- ▶ Optimierung der Gießverfahren und fachspezifische Weiterentwicklung der Abteilung
- ▶ Sicherstellung der Qualitäts-, Sicherheits- und Umweltstandards
- ▶ Budgeterstellung und -kontrolle (Kostenverantwortung)

#### Ihr Profil:

- ▶ Idealerweise eine abgeschlossene Ausbildung mit Schwerpunkt Gießerei
- ▶ 3 bis 5 Jahre Berufserfahrung in leitender Funktion eines Gießereiunternehmens im Bereich Kokillenguss, Sand- oder Druckguss
- ▶ Optimalerweise Erfahrung mit der Produktion von dokumentationspflichtigen Teilen im Automotivebereich
- ▶ Erfahrung in ISO TS 16949 zertifizierten Unternehmen
- ▶ Gute Englischkenntnisse in Wort und Schrift
- ▶ Durchsetzungsvermögen
- ▶ Hohes Verantwortungsbewusstsein

Wenn diese Position eine Herausforderung für Sie darstellt, nehmen Sie unter der Angabe von Sperrvermerken mit unserer Beraterin, Mag. Stephanie Kaiser, Kontakt auf: Tel. +43.1.3100173.402  
[bewerbung@strametz.com](mailto:bewerbung@strametz.com)

**Strametz Partner**  
The human value consultants



Jetzt testen unter [www.giesserei-verlag.de](http://www.giesserei-verlag.de)

# Die neue GIESSEREI-Branchenplattform

aktuell · übersichtlich · informativ

Video PodCasts auf STEEL TV



Die aktuelle Ausgabe im Überblick



Informative Media-News

