

# Giesserei Rundschau

## voestalpine Giesserei Linz GmbH

**Stahlguss: 10 bis 200 to Liefergewicht/Stk.**

**Besuchen Sie uns unter:  
[www.voestalpine.com/giesserei\\_linz](http://www.voestalpine.com/giesserei_linz)**

**Offshore-Teil**



**Gasturbinengehäuse**



**Dampfturbinengehäuse**



**Kompressorgehäuse**



**voestalpine Giesserei Linz GmbH**  
**voestalpine-Straße 3**  
**A-4020 Linz**  
**Tel.: +43 50304 15 2120**  
**FAX: +43 50304 55 2277**  
**[giesserei@voestalpine.com](mailto:giesserei@voestalpine.com)**



## Zum Abschied

Die vorliegende Ausgabe der GIESSEREI RUNDSCHAU ist die letzte, die im Verlag Lorenz erscheint. Nach 30 Jahren, in denen ich der Gießerei-Wirtschaft als Verleger ihrer Fachzeitschrift zur Verfügung stehen durfte, werde ich mich mit Jahresende 2009 aus dem Verlagsgeschäft zurückziehen.

Als der Verlag Lorenz sie übernahm, war die GIESSEREI RUNDSCHAU noch ein schlichtes Vereinsblatt des VÖG, seither hat sie sich schrittweise zu einem international anerkannten, modernen Fachmedium entwickelt. Es freut mich, wenn ich diese Entwicklung begleiten durfte, es fällt aber auch schwer, sich von einem der ältesten „Kinder“ des Verlages zu trennen.

Nachdem die Redaktion aber in den bewährten Händen von Dipl. Ing. Erich Nechtelberger bleibt, ist das hohe redaktionelle Niveau und die Qualität der Aufmachung sicher weiter gewährleistet. Er hat die GIESSEREI RUNDSCHAU völlig neu gestaltet und in der Fachwelt des In- und Auslandes hohe Anerkennung dafür gefunden.

Ich bin überzeugt, dass eine so gut gemachte Zeitschrift auch in Zeiten von Internet und anderer neuer Medien weiterhin eine unverzichtbare Informationsquelle bleibt und somit von der österreichischen Gießereibranche weiter mitgetragen und unterstützt wird.

Mein Dank als Verleger gilt neben dem Chefredakteur den vielen hervorragenden Autoren und der Leserschaft, die dem Medium nun schon so lange die Treue hält. Ich bedanke mich aber auch bei den aufgeschlossenen Funktionären der Berufsverbände, die im Verbandsorgan immer eine wichtige Plattform für den Informations- und Erfahrungsaustausch gesehen und seine Bedeutung für den Zusammenhalt der Gießerei-Branche erkannt haben. Natürlich soll auch die Unterstützung durch die Inserenten hervorgehoben werden, ohne deren Beitrag heute keine Fachzeitschrift existieren kann.

Mit den besten Wünschen für den weiteren Weg der GIESSEREI RUNDSCHAU verabschiedet sich Ihr

Dr. Christian Lorenz  
Verleger

Die Herausgeber danken dem VERLAG LORENZ und seinem engagierten Team für die langjährige gute Zusammenarbeit zur Gestaltung der GIESSEREI RUNDSCHAU.

Vor allem aber wünschen wir Herrn Dr. Christian Lorenz alles Gute für seinen neuen Lebensabschnitt, insbesondere Gesundheit und persönliches Wohlergehen.

Unter der bewährten Leitung des Chefredakteurs, Herrn Bergrat h.c. Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger, wird die GIESSEREI RUNDSCHAU in unveränderter Qualität weiter erscheinen. Alle Änderungen hinsichtlich der neuen Verlagsführung und die entsprechenden Kontaktadressen werden in der ersten Ausgabe des Jahres 2010 bekannt gegeben werden.

Wir hoffen auch in Zukunft auf das Interesse und Vertrauen unserer Leserschaft und Inserenten.

Mit einem herzlichen Glückauf!  
Die Herausgeber

*Zum Weihnachtsfest besinnliche Stunden –  
Zum Jahresende Dank für Ihr Vertrauen –  
Im Neuen Jahr auf weiterhin gute Zusammenarbeit!*



*Fachverband der Gießereiindustrie Österreichs  
Verein Österreichischer Gießereifachleute VÖG  
Österreichisches Gießerei-Institut ÖGI  
Lehrstuhl für Gießereikunde a.d. Montanuniversität Leoben*

## 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 Gie-  
ßereiindustrie, Wien  
Österreichisches Gießerei-Institut  
des Vereins für praktische Gießerei-  
forschung 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.

# VÖG 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 voestalpine GIESSEREI LINZ GMBH

fertigt hochqualitative Stahlgussprodukte mit  
Stückgewichten bis zu 200 Tonnen. Angeboten  
werden alle Stahlgusswerkstoffe nach internationa-  
len Normen und/oder nach Kundenspezifikation.  
Außerdem im Lieferprogramm sind Grauguss und  
Nichteisenmetallguss, wie z.B. selbstschmierende  
Gleitelemente. Im Mittelpunkt der Strategie der  
Stahlgießerei der voestalpine GIESSEREI LINZ  
GMBH steht die Weiterentwicklung und konse-  
quente Forcierung technologisch anspruchsvoller  
Produkte für die Energietechnik, den kompresso-  
ren- u. Maschinenbau sowie den Offshore-Ber-  
reich.



BEITRÄGE 186

– Hochfeste GJS-Werkstoffe  
für hochbelastbare Autoteile

– Mittels Thermoanalyse zum Wunschgefüge

– Sandguss von Nickelbasislegierungen – Herausforderungen  
für eine Stahlgießerei

– Zerstörungsfreie Prüfung schwerer Stahlgussteile

– Modifikationsverhalten von Mg, Ce und La bei der Herstellung von GJV

– Der Europäische Gussmarkt heute und morgen – eine Langzeitprognose

– Forschen trotz Krise

TAGUNGEN/  
SEMINARE/MESSEN 211

ÖGI-Gießereitechniker-Seminar 2009  
Rückschau 49. Slow. Gießereitagung Portoroz 2009  
Veranstaltungskalender 2010  
VDG-Zusatzstudium 2010  
Formstofftage Duisburg 2010  
ÖGI – Ausbildung für Radioskopie

AKTUELLES 217

Aus den Betrieben  
Firmennachrichten

VÖG-VEREINS-  
NACHRICHTEN 223

Vereinsnachrichten  
Personalia

LITERATUR 226

Bücher u. Medien

REDAKTIONSPLAN 2010 228

# Hochfeste Werkstoffe aus Gusseisen mit Kugelgraphit für hochbelastbare Bauteile im Automobilbau\*)

*High Strength Ductile Iron for Automotive Components*



**Dr.-Ing. Wolfgang Knothe**, Studium und Dr.-Ing. Promotion an der Bergakademie Freiberg 1978. Eintritt in die Walter Hundhausen GmbH & Co.KG, Schwerte, dort Tätigkeiten als Betriebsleiter für die Gießereibereiche Gusseisen mit Kugelgraphit und Aluminium; 1995 Berufung in die Geschäftsführung der Walter Hundhausen GmbH, später Mitglied der Georgsmarienhütte Holding, Hamburg; Hier zuständig für Prozess- und Produktentwicklung.

Seit 2009 Leiter Technologiezentrum Eisenguss der Frankenguss GmbH & Co. KG, Kitzingen.

## 1. Übersicht

Die Europäische Gesetzgebung zum Schutz der Umwelt diktiert dem Fahrzeug- und Verkehrsbau die konsequente Umsetzung von Leichtbau.

Das hat einerseits zu einer rasanten Entwicklung von Bauteilen aus den klassischen Leichtbau- Werkstoffen Aluminium und Magnesium geführt, andererseits haben die Gusseisenwerkstoffe wie Gusseisen mit Kugelgraphit noch deutliche Reserven zur Erhöhung von Festigkeit und Zähigkeit.

Dafür gibt es Beispiele für Entwicklungen von Sonderwerkstoffen auf der Basis von Gusseisen mit Kugelgraphit [1].

Die Steigerung der Werkstofffestigkeit ist schon immer ein Thema für alle metallischen Werkstoffe gewesen. Bei Gusseisen mit Kugelgraphit hat das zur Werkstofffamilie nach DIN EN 1563 geführt (**Bild 1**).

Technische Daten Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN EN 1563

Kurzzeichen	EN-GJS-400-15	EN-GJS-500-7	EN-GJS-600-3	EN-GJS-700-2	EN-GJS-800-2
Zugfestigkeit $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	700	800
Streckgrenze $R_{p0.2}$ (N/mm <sup>2</sup> )	250	330	380	440	520
Bruchdehnung $\epsilon_k$ (%)	15	7	3	2	2
Bruchhärte HB	135-140	170-210	200-250	240-290	280-310
Gefüge	Fest	Fest/Perl.	Fest/Fest	Perl.	Verdichtungszone

Bild 1: Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN EN 1563

Höhere Anforderungen aus gestiegenen Belastungen, wie auch die Forderung nach höherer Wirtschaftlichkeit, lösen gezielte Weiterentwicklungen der Werkstoffeigenschaften und der Verfahrenstechniken aus.

Schaut man sich unter diesem Aspekt die Entwicklung hochfester Stähle für den Automobilbau (**Bild 2**) an, sieht man deutlich, dass sich die Maßnahmen im Wesentlichen aus drei Verfahrenstechniken rekrutieren, wie

- Legieren
- Wärmebehandeln
- Sondermaßnahmen (Pulvermetallurgie)

\*) Vorgetragen auf der 53. Österreichischen Gießereitagung am 24. April 2009 in Salzburg.

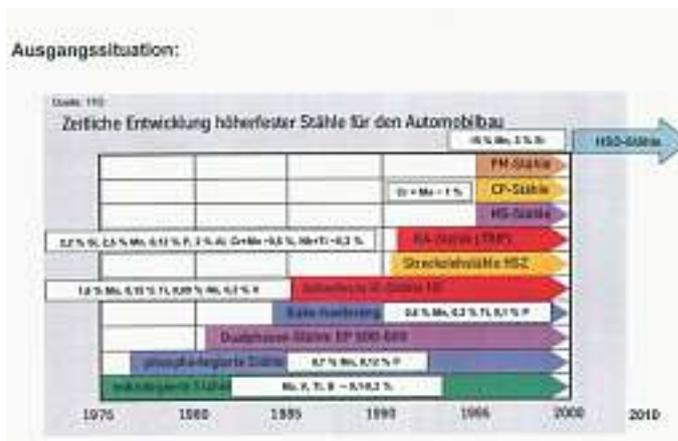


Bild 2: Hochfeste Stähle für den Automobilbau

## 2. Entwicklungskonzept

Ausgangspunkt zur Entwicklung hochfester und duktiler Gusseisenwerkstoffe war bei Franken Guss Kitzingen Ende der 90er Jahre die Neukonstruktion von Lenkgetrieben für das Haus ZF.

Aufgabenstellung für die Gießerei war die Entwicklung eines Werkstoffes auf der Basis von GJS 500-7, wobei bei Erhalt der Dehnung die Streckgrenze  $R_p$  deutlich anzuhoben war. Erreicht wurde das Ziel durch Legieren perlitbildender Elemente in Kombination, sodass eine geeignete ferritisch-perlitische Matrix gesichert werden kann [2]. Daraus ist ein werksinternes Werkstoffblatt (**Bild 3**) entstanden.

Hochfester Werkstoff „ferritisch - perlitisch“

Gusseisen mit Kugelgraphit GJS 500-7-12	
Zugfestigkeit $R_m$	≥ 500 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze $R_{p0.2}$	≥ 350 N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung	≥ 12 %
Brinellhärte HB 3015	180-230 HB
Schlagzähigkeit (ungekerbt)	≥ 70 J
Gefüge:	ferritisch - perlitisch
Verfahren:	Franken Guss Kitzingen GmbH & Co. KG

Bild 3: Gusseisen mit Kugelgraphit GJS 500-7 mit angehobener Streckgrenze

### 2.1. Einfluss der Bauteilauslegung

Gerade bei Leichtbaukonstruktionen hat sich gezeigt, dass das Versagen von Bauteilen nicht allein mit höheren Werkstoffesigkeiten behoben werden kann.

Vielmehr ist es für den dynamischen Lastfall das Zusammenspiel von Bauteilsteifigkeit und Wirkung von Kerbfaktoren mit dem Werkstoffverhalten.

Das Werkstoffverhalten der Gusseisenwerkstoffe betrifft hier

- die Anisotropie von Zug-/ Druckspannungsverträglichkeit
- die gegenüber Stahlwerkstoffen höhere Mittelspannungsempfindlichkeit

**Bild 4** zeigt in der Übersicht Möglichkeiten und das Zusammenwirken der tragenden Einflussgrößen zur Entwicklung hochfester Konstruktionsteile

› Entwicklung hochfester Gusskonstruktionen

Werkstoff	Auslegung	Betriebsfestigkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legieren</li> <li>- Gezielte Austenitumwandlung im 3-Phasenbereich</li> <li>- Abbau von Eigenspannungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stützzeit</li> <li>- Duktiler Verhalten</li> <li>- Elektrost</li> <li>- Plastizität</li> <li>- Vermeidung von Hotcracks</li> <li>- Topologieoptimierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapillarität</li> <li>- Radenrollen</li> <li>- Nibrenen</li> <li>- Randschichthärtet</li> </ul>

Bild 4: Entwicklung hochfester Gusskonstruktionen

**2.2. Werkstoffentwicklung**

Zur weiteren Erhöhung der Werkstofffestigkeit auf der Basis des ZF-Lenkgehäuse-Werkstoffes wurde die Verfahrenstechnik des Legierens um das Wärmebehandeln erweitert.

Dem Erhalt der Dehnung wurde auch hier große Aufmerksamkeit gegeben.

Zusammenfassend sind zur Entwicklung hochfester Werkstoffe bei Franken Guss folgende Lösungswege nach **Bild 5** möglich.

› Erhöhung der Festigkeit und Dehnung der Gusseisenwerkstoffe

Legieren	Wärmebehandeln
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Steigerung der Festigkeit</li> <li>- Erhöhung des Pullfaktors</li> <li>- Zureichende Peilformung</li> <li>- Mischfolge Feinl - Feil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gezielte Austenitumwandlung</li> </ul>

Bild 5: Lösungswege zur Erhöhung von Festigkeit und Dehnung

Das Legieren von Schmelzen ist in der Gießerei ein wirtschaftliches wie auch durch die zur Verfügung stehende Technik sicheres Verfahren zur Einstellung geforderter Zielgehalte. Bestehende Risiken müssen aber trotzdem beobachtet und im Griff gehalten werden.

Risiken des Legierens

- Treffsicherheit
- Seigerungen
- Legierungsmittelverbrauch für Kreislaufmaterial
- Aufwand der Kreislaufwirtschaft (Sonderwerkstoff)
- wanddickenabhängiger Werkstoffzustand im Gussstück
- Einfluss der Randschale

**2.3. Bedeutung der Duktilität**

Kommen wir zurück zur Forderung nach hoher Festigkeit und Dehnung.

Die Bestimmung der Werkstofffestigkeit erfolgt gewöhnlich am Probestab in einaxialem Spannungszustand, d. h., die gemessene Dehnung resultiert aus der über der Streckgrenze liegenden Spannung für den gesamten Probestabquerschnitt.

Die Belastungen von Konstruktionsteilen im Fahrzeugbau sind überwiegend Biege-Wechselspannungen. **Bild 6** zeigt durch den simulierten Lastfall vorliegende lokale Maximalspannungen.



Bild 6: Dehnungseinfluß

**Lösungen zum Gießen**

Gussbauteile für die Automobilindustrie



Georg Fischer GmbH & Co KG  
8934 Altenmarkt  
Österreich

[www.automotive.georgfischer.com](http://www.automotive.georgfischer.com)



**GEORG FISCHER**  
AUTOMOTIVE

Mit Überschreiten der Streckgrenze in diesen Spannungszonen beginnt der Werkstoff zu fließen und die umliegenden Bereiche übernehmen spontan eine Stützwirkung. Damit werden die Maximalspannungsbereiche entlastet. D. h. das Dehnungsverhalten von Gusseisen mit Kugelgraphit ist für das lokale Fließen und damit für eine Selbstheilung des Bauteils von außerordentlicher Bedeutung.

In den Berechnungen werden hier schon lokale Verformungen bis 10 % zugelassen.

Die immer wieder geübte Praxis, bestehende Maximalspannungen durch Erhöhung der Wanddicke auszugleichen, führt zur Erhöhung der Steifigkeit und des Risikos von Sollbruchstellen an benachbarten Bauteilen.

**Bild 7 [3]** zeigt den Mechanismus des Dehnungs- und Fließverhaltens im Werkstoff. Die Verformung der Matrix zeigt die Bildung einer Wabenstruktur als tragende Rolle für Festigkeit und Verformungsfähigkeit von Gusseisen mit Kugelgraphit. Fehlt der Matrix diese Eigenschaft, sind Spröd-, Spalt- oder interkristalline Brüche möglich. Gerade an dieser Stelle muss sorgfältig mit der Entscheidung des Verfahrens der Festigkeitssteigerung umgegangen werden; deshalb sind Wärmebehandlungen von Fall zu Fall eine notwendige Alternative.



Bild 7: Dehnungs- u. Fließverhalten von GJS

### 2.4. Wärmebehandlungstechnik

Durch die Technik einer kontinuierlichen Vergütung im 3-Phasenraum lassen sich Versprödungseffekte oder wanddickenabhängig bedingte Gefügeschwankungen wie auch Gusseigen-spannungen vermeiden.

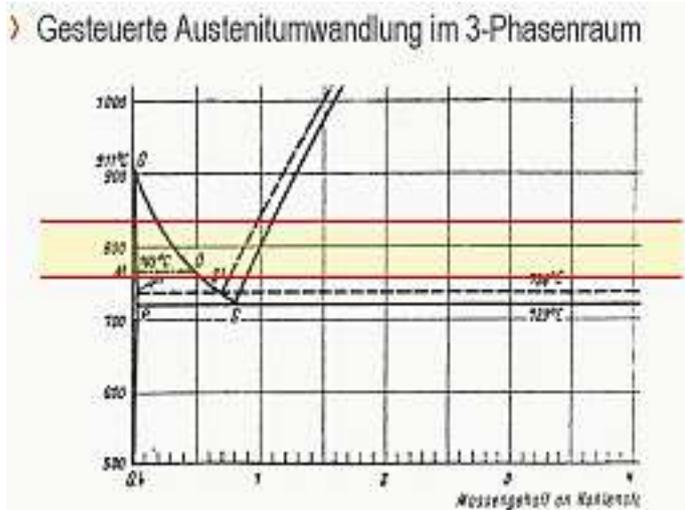


Bild 8: Wärmebehandlungsbereich

**Bild 8** zeigt das verfahrenstechnische Fenster im Eisen-Kohlenstoff-Diagramm. Ziel ist die Bildung von Ferrit I direkt aus dem Austenit und die vollständige Umwandlung des Restaustenits in Perlit.

### 3. Ergebnisse

Aus den hier beschriebenen beiden Verfahrenstechniken *Legieren* oder *Wärmebehandeln* ist die Herstellung eines Gusseisens mit Kugelgraphit mit hoher Streckgrenze ( $R_{p0,2}$ ) und hoher Bruchdehnung ( $A_5$ ) möglich (**Bild 9**).

Hochfester Werkstoff „perlitisch“

Gusseisen mit Kugelgraphit GJS 700-440-8		
Zugfestigkeit $R_m$	≥	700 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze $R_{p0,2}$	≥	440 N/mm <sup>2</sup>
Bruchdehnung	≥	8 %
Brinellhärte HB 305		220-270 HB
Schlagzähigkeit (ungekerbt)	≥	40 J
Gefüge:		perlitisch
Verfahren:		Franken Guss Kitzingen GmbH & Co. KG

Bild 9: Werkstoffkennwerte von GJS 700-440-8

### 4. Fazit

- Gusseisen mit Kugelgraphit ist ein moderner leistungsfähiger Werkstoff mit Potenzial für hohe Lastfälle
- Das Dehnungsverhalten des Werkstoffes gewährleistet das Auffangen lokaler Maximalspannungen.
- Festigkeit und Dehnung lassen sich durch Legieren oder gesteuerte Austenitumwandlung steigern.
- Hochfeste Werkstoffe dürfen nicht durch falsche Auslegung der Bauteilkonstruktion „verbraucht“ werden.
- Die Franken Guss Fertigungstechnik ermöglicht die Herstellung des Werkstoffes GJS 700-440-8 mit den besonderen Eigenschaften
  - ✓ Hohe Festigkeit und Dehnung
  - ✓ Hohe Verformungsfähigkeit im Bereich lokaler Maximalspannungen
  - ✓ Hochelastisches Bauteilverhalten
  - ✓ Gleichmäßige Werkstoffeigenschaften im gesamten Bauteil
  - ✓ Niedriger Eigenspannungszustand

### 5. Literatur

[1] Menk, W. und S. Prukner  
Neue Perspektiven für Gusseisen mit Kugelgraphit.  
51. Österr. Gießereitagung, 19./20. April 2007 in Steyr/OÖ

[2] Deinat, H.  
Interne Werkstoffentwicklung  
Franken Guss 1998/2009

[3] JfG Düsseldorf, 2007

#### Kontaktadresse:

Franken Guss Kitzingen GmbH & Co. KG, D-97318 Kitzingen,  
An der Jungfernmühle 1, Tel.: +49 (0)9321 932 102,  
Fax: +49 (0)9321 932 40 102, E-Mail:  
wolfgang.knothe@frankenguss.de,  
www.frankenguss.de

# Mittels Thermoanalyse zum Wunschgefüge\*)

*The Creation of the desired Microstructure using Thermal Analysis*

**Dipl. Ing. Alexander Mayr**, Absolvent des Hüttenwesens, Studienzweig Gießereikunde, an der Montanuniversität Leoben. Eintritt in das Eisenwerk Sulzau Werfen im Jänner 2005. Zurzeit im Bereich der Forschung und Entwicklung tätig.



**Wolfgang Baumgart**, Jahrgang 1969, ist seit 1995 Geschäftsführer der OCC-Gießereitechnik GmbH. Trotz seiner Ausbildung als Physiker beschäftigt er sich mit der Entwicklung metallurgischer Prozesse. Seine Schwerpunkte sind die Thermische Analyse und die mathematische Prozessmodellierung.

## 1. Einleitung

Die im Jahr 1770 als Hochofen mit Hammerwerk konzipierte Konkordiahütte hat bereits 1850 begonnen, Walzwerkswalzen für die Warmverformung von Stahl herzustellen. Im Laufe der Zeit hat sich das Anforderungsprofil an diese Walzen wesentlich verändert; auf diese Änderungen musste sich auch das Eisenwerk Sulzau Werfen (ESW) einstellen. Wurden früher die Walzwerkswalzen noch im Monogussverfahren in niedrig legiertem Hartguss und einfachem Layout erzeugt, stellen die heute erzeugten Arbeitswalzen für die Warmbreitbandstraßen Hightechwerkzeuge dar, um ihrer Aufgabe in der Warmverformung von mikrolegierten Feinkornstählen bis hin zu hochlegierten, rostfreien Stahlsorten gerecht zu werden. Moderne Warmbreitbandarbeitswalzen höchster Leistungskategorie werden heute ausschließlich in Zweistofftechnik – verschleißfester Mantelwerkstoff und zäher Kern mit hohen Festigkeitseigenschaften – vornehmlich in Schleudergusstechnologie erzeugt.

ESW beliefert mit seinen Arbeitswalzen Kunden für Warmbreitbandstraßen in aller Welt.

Das Unternehmen, das 2008 mit seinen 289 Mitarbeitern einen Umsatz von rund 83 Mio. Euro bei einem Exportanteil von 97% erwirtschaftete, zählt damit heute zu den führenden Walzgießereien der Welt.

## 2. Rahmenbedingungen

Im ESW werden Arbeitswalzen für Warmbreitband-, Steckel- und Grobblechwalzwerke ausschließlich im horizontalen Schleuderverbundgussverfahren hergestellt.

Im Jahr 2008 wurden rund 2.100 Walzen mit einem mittleren Stückgewicht von ca. 10,7 Tonnen erzeugt, wofür insgesamt 35.000 Tonnen an Flüssigeisenmenge bereitgestellt werden mussten.

Die hohen Anforderungen an eine Warmbreitbandarbeitswalze richten sich einerseits auf die Oberflächengüte des gewalzten Bleches und daher auf das Verschleißverhalten der Walzenoberfläche und andererseits auf die mechanischen Eigenschaften des Walzenkerns, um den hohen Anforderungen der neuen Walztechnologien zu entsprechen. Zu den qualitativen Anforderungen an eine Warmbreitbandarbeitswalze kommen die geänderten Rahmenbedingungen für die Produktion und den Vertrieb wie z.B.: umweltgerechte Herstellungstechnologien,

menschengerechte Arbeitsbedingungen, globale Wirtschaftsstrukturen und eingeschränkte Kapazitätserweiterungen auf Grund von gegebenen, unveränderlichen Platzverhältnissen.

## 3. Produkt und Verfahrensablauf

Die **Abb. 1** zeigt die schematische Darstellung einer im ESW gegossenen Walze.



Abb. 1: Schematische Darstellung einer Arbeitswalze (Verbundguss) für Warmbreitband

Zu unterscheiden sind bei der Walze drei wesentliche Bereiche:

1. Antriebs- und Lagerzapfen (links)
2. Ballenoberfläche (Mitte)
3. Lagerzapfen (rechts)

Die Ballenoberfläche stellt den harten, verschleißfesten Bereich der Walze dar. Walzwerkswalzen für Warmbreitbandstraßen haben eine glatte, zylindrische Oberfläche und werden heute als sogenannte Verbundwalze – das heißt Zweistoffwalze – hergestellt. Der Mantel besteht aus einem verschleißfesten, hochlegierten und karbidischen Gusswerkstoff, der zähe Kern aus Grauguss oder Sphäroguss. Die Übergangszone (Verschweißungszone) darf keine Bindungsfehler aufweisen.

Als Mantelwerkstoffe kommen aufgrund der unterschiedlichen Einsatzgebiete der Walzen in Warmbreitbandstraßen verschiedene Werkstoffe zum Einsatz:

- Chromstahl/Chromgusseisen
- HSS-Werkstoffe (High Speed Steel)
- indefinite Legierungen

Diese Untersuchung beschäftigt sich ausschließlich mit den indefiniten Legierungen, die als größten Unterschied zu den anderen Werkstoffen freien Graphit im Gefüge aufweisen.

Der Verfahrensablauf zur Herstellung einer im horizontalen Schleuderguss hergestellten Walze ist in **Abb. 2** dargestellt.

Die Einsatzmaterialien wie Stahl- und Walzenschrott, Roheisen und Legierungselemente werden in Induktionsöfen mit 3 bis 24 Tonnen Fassungsvermögen aufgeschmolzen.



Abb. 2: Verfahrensablauf zur Herstellung einer Verbundwalze

\*) Vorgetragen von A. Mayr auf der 53. Österreichischen Gießereitagung am 23. April 2009 in Salzburg

Im horizontalen Schleuderguss wird das hochlegierte, flüssige Walzenmanteleisen in eine sich drehende Kokille aus Schmiedestahl horizontal eingegossen und mit 120 – 140 facher Erdbeschleunigung gegen die Innenwand der Kokille gedrückt. Unmittelbar nach dem Erstarren des Manteleisens wird die Kokille abgebremst, von der Schleudergussmaschine abgehoben und mit den Unter- und Oberzapfenformen verbunden. Dann wird die Form mit Kerneisen im statischen Gießverfahren von oben fallend voll gegossen. Das Kerneisen schmilzt den inneren Bereich des durchgestarrten Mantels wieder auf, wodurch eine perfekte Bindung zwischen Mantel und Kern erreicht wird.

In einer Wärmebehandlung werden die im Fertigprodukt geforderten Materialeigenschaften wie Oberflächenhärte, Festigkeit und Eigenspannungszustand, je nach Anforderung im Walzwerk, eingestellt. Ihre endgültige Form und Oberflächengüte erhalten die Walzen in der mechanischen Fertigungsstrecke auf modernen CNC-gesteuerten Bearbeitungsmaschinen wie Dreh-, Schleif-, Fräs- und Bohrmaschinen. Die dabei anfallenden Späne und Zapfenabstiche werden als Kreislaufmaterial in den Schmelzbetrieb zurückgeführt.

### 4. Zielsetzung des Entwicklungsprojektes

Die schon seit einigen Jahrzehnten produzierten indefiniten Arbeitswalzen werden vorwiegend in der hinteren Fertigstaffel von Warmbreitbandstraßen eingesetzt.

Die immer höher werdenden Anforderungen an die Walzenwerkstoffe, in Bezug auf Verschleißfestigkeit und Zuverlässigkeit im Einsatz, machten eine Weiterentwicklung der indefiniten Walzenwerkstoffe unumgänglich.

Das Gefüge von indefiniten Legierungen besteht aus einem Netzwerk von Zementit, einer martensitischen Matrix, diversen Sonderkarbiden und, in diese eingelagert, freien Graphitteilchen, siehe **Abb. 3**.

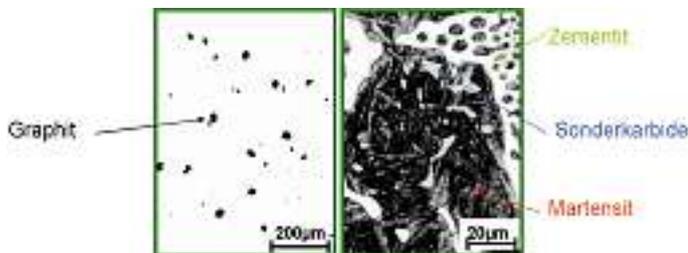


Abb. 3: Gefüge einer indefiniten Walze links: ungeätzt rechts: mit HNO<sub>3</sub> geätzt

Speziell der freie Graphit ist für den optimalen Einsatz dieses Walzentyps in der Warmbreitbandstraße unerlässlich. Darum ist es entscheidend, den Anteil an freiem Grafit im verschleißfesten Mantel von Indefinitwalzen, bestehend aus einem mit Cr, Ni, Mo, V und Nb legierten Mildhartguss, dessen Gefüge sich aus netzförmig angeordneten eutektischen Karbiden, Martensit, Sonderkarbiden und Graphit zusammensetzt, prozesssicher einstellen zu können.

Dazu sind neben einem tieferen Verständnis für die metallurgischen Zusammenhänge in sonderkarbidverstärkten Werkstoffen vor allem verbesserte Methoden zur Überwachung des Schmelz- und Behandlungsverlaufes erforderlich. Dies sollte durch den Einsatz einer neuen Art der Thermischen Analyse in der Prozesssteuerung erzielt werden. Darüber hinaus sollte geklärt werden, wie die Graphitbildung, die für die Eigenschaften der Walzen von großer Bedeutung ist, in indefiniten Werkstoffen abläuft (direkt aus der Schmelze, indirekt durch Zementitzerfall und/oder sekundär durch Ausscheidung aus dem Austenit), um so die Voraussetzung zu schaffen, die Schmelzebehandlung, die im wesentlichen aus einer Entschwefelung, einer Desoxidation und einer Impfung besteht, gezielt durchführen und wirksam kontrollieren zu können.

## 5. Thermische Analyse

Die thermische Analyse als Schnellverfahren zur Überprüfung des Keimhaushaltes in der Schmelze hat sich in den Eisen- und Nichteisenmetall-Gießereien seit Jahren bewährt.

Um den Graphitgehalt bei indefiniten Legierungen genau vorhersagen zu können, muss der Keimhaushalt des Eisens genau bestimmt werden. Diese Notwendigkeit konnte mit einer konventionellen Thermischen Analyse nicht mehr gewährleistet werden. Aus diesem Grund wurde im ESW ein neues Analyzesystem implementiert.

### 5.1. Thermische Analyse der Firma OCC

Einen wesentlichen neuen Impuls bei der Entwicklung metallurgischer Steuerungssysteme lieferte die Einführung geschlossener Tiegel für die Thermische Analyse, siehe **Abb. 4**.

Gegenüber herkömmlichen Tiegeln haben diese geschlossenen Tiegel folgende Vorteile:

- konstantes Füllgewicht,
- konstante Lage des Thermoelements,
- Abkühlung nur gegen Sand, nicht gegen eine Kombination aus Sand und Atmosphäre.

Es handelt sich beim verwendeten Tiegel um ein Doppelkammersystem, wobei in einer Kammer Impfmittel am Kammerboden befestigt ist, so dass dadurch eine Impfung simuliert wird. Mit einem solchen System lässt sich die Impfbereitschaft der Schmelze testen.



Abb. 4: Schnitt durch einen OCC-Tiegel mit Zweikammersystem

Weitere Unterschiede zur herkömmliche Thermischen Analysen sind:

- Kein Zerfall des Formstoffes bis zur eutektoiden Umwandlung,
- Eutektische Umwandlung in ca. 100 Sekunden abgeschlossen.

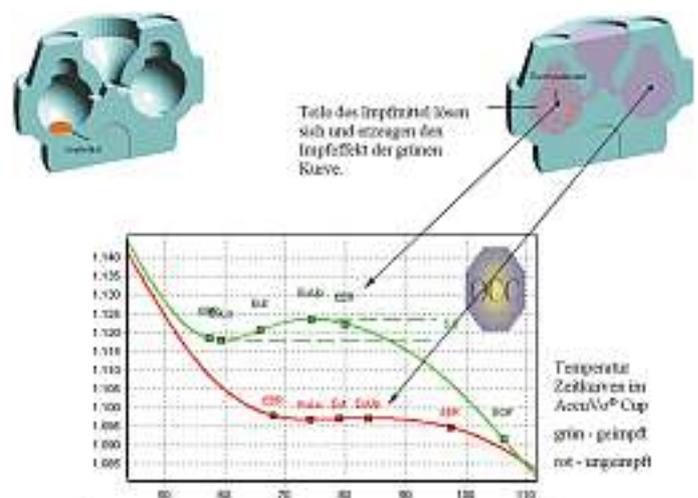


Abb. 5: Messkurve mit der TA von OCC



**Fallbeispiel:**

Die Umstellung auf die variable Impfung wurde Anfang 2008 schrittweise durchgeführt. Seit April 2008 wird die Graphitierung bei allen Indefinitwalzen über die variable Impfung gesteuert.

In **Abb. 7** ist der Graphitverlauf von Walzen über einen Zeitraum von 1 1/2 Jahren dargestellt, der den positiven Erfolg der variablen Impfung erkennen läßt.

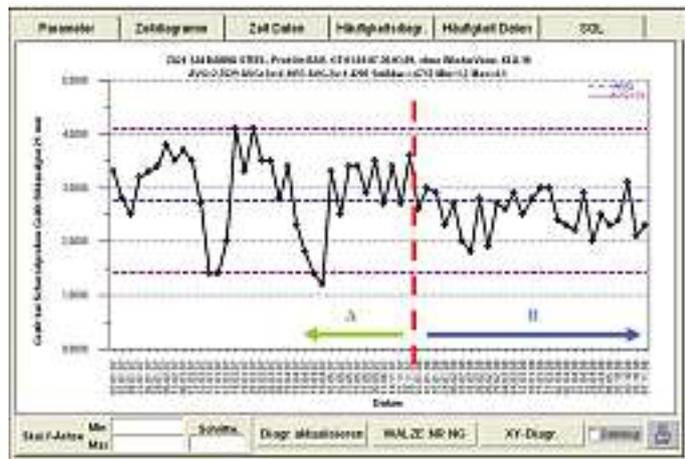


Abb. 7: Graphitverlauf im Versuchszeitraum

In dieser Auswertung sind Graphitmengen von verschiedenen Walzen dargestellt. Es handelt sich dabei um Arbeitswalzen mit einem Ballendurchmesser von 686 mm, die alle für dasselbe Walzgerüst, in diesem speziellen Fall für eine Warmbreitbandstraße in Südafrika, produziert wurden.

Anfang des Jahres 2008 wurden diese Walzen von einer konventionellen Indefinit (A) auf eine mit Sondercarbid verstärkte Indefinit (B) umgestellt. Diese Qualitätsumstellung ist in der Abbildung durch die rot strichlierte Linie gekennzeichnet.

Gleichzeitig wurde zu diesem Zeitpunkt die Impfung von einer fixen Basisimpfung auf eine variable Impfung umgestellt.

Der erwünschte freie Graphitwert (Zielwert) für diese Walze betrug 2,5 Vol- %.

Die Auswertung bezüglich des freien Graphits der beiden Produktionszeiträume ergibt folgendes:

Qualität	A	B
Zeitraum	1.1.2007 - 31.12.2007	1.1.2008 - 07.11.2008
Walzen	36	30
Impfung	konstant	variabel
<b>Graphit Tiefe 21 mm</b>		
Mittelwert	3,0%	2,5%
Standardabweichung	0,8	0,4

Tabelle 1: Graphitwerte im Versuchszeitraum

Durch die Änderungen, die Umstellung auf eine mit Sondercarbid verstärkte Indefinit und durch die variable Impfung wurde das angestrebte Ziel, die Prozesssicherheit zu erhöhen, voll erreicht.

In diesem speziellen Fall wurde der Vorgabewert für den freien Graphit im Mantel genau getroffen und die Schwankungsbreite der Ergebnisse konnte halbiert werden.

**8. Zusammenfassung**

Durch die variable Impfmittelberechnung über die neue Thermoanalyse wird das Ziel, den Graphitgehalt für jede Walze separat vorzugeben, erreicht.

In **Abb. 8** ist das Ziel der Produktion von indefiniten Arbeitswalzen für Warmbreitbandstraßen schematisch dargestellt.

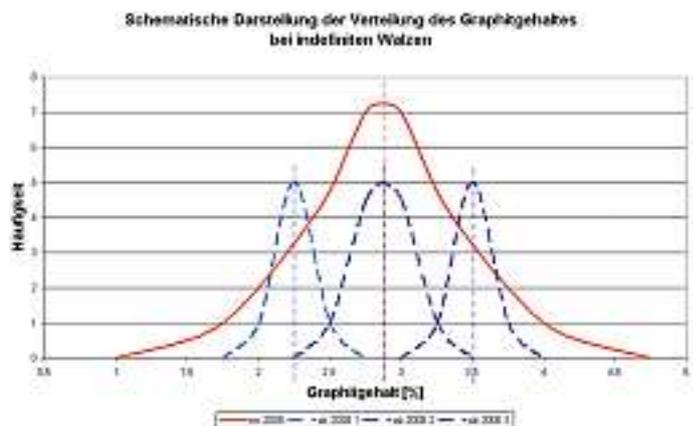


Abb. 8: schematische Darstellung der gewünschten Graphitverteilung

Die grobe Streuung, die sich früher aufgrund einer Basisimpfung und der Produktion der konventionellen Indefinitwalze einstellte, soll in Zukunft durch eine variable Impfung und durch die Umstellung auf mit Sondercarbid verstärkte Indefinitlegierungen in mehrere Bereiche aufgeteilt werden, siehe **Abb. 8**.

Die separate Berechnung der Impfmittelmenge für jede Walze ermöglicht es, gezielt auf den geforderten Graphitwert und damit auf Kundenwünsche einzugehen.

Dadurch können erstmals aus *einer* Basisschmelze Walzen für mehrere Kunden mit unterschiedlichen Graphitmengenvorgaben treffsicher erzeugt werden.

Diese Möglichkeit, die Graphitwerte gezielt für jeden Kunden variieren zu können, ist ein entscheidender Wettbewerbsvorteil. Um diesen Wettbewerbsvorteil weiter halten zu können, wird es notwendig sein, die Grenzen der variablen Impfung noch weiter auszuloten.

Die Anforderung an Arbeitswalzen im Einsatz, hohe Verschleißfestigkeit bei geringster Ausfallwahrscheinlichkeit, kann durch die neu entwickelten Indefinitwalzen erfüllt werden.

Dem Ziel, für jedes Walzgerüst die „ideale“ Walze zu erzeugen, ist man damit wieder einen Schritt näher gekommen.

**Literatur**

- [1] B. Feistritzer, K.H. Schröder, M. Windhager und K.H. Ziehenberger: „Indefinit Chill Upgrading on old HSM work roll grade“, 41<sup>st</sup> MWSP Conf. Proc., ISS, Vol. XXXVII, Baltimore, 1999.
- [2] Patentschrift WO 00/65118 „Gusswerkstoff für Indefinitwalzen mit einem Mantelteil und Verfahren zur Herstellung. Eisenwerk Sulzau-Werfen R. & E. Weinberger AG, 2000.
- [3] V. Gorany und P.J. Mauk: Warmwalzwerke – Moderne Werkstoffe für gegossene Walzen. Giesserei 94 (2007), Nr. 07, S. 32–50.
- [4] K.H. Caspers: Der Unterkühlungsquotient bei der thermischen Analyse zur Bewertung von Gusseisenlegierungen. Giesserei 61 (1974), Nr. 20, S. 611-615
- [5] R. Döpp: Beitrag zur Beurteilung der eutektischen Graphitisierung von Gusseisen durch thermische Analyse. Giesserei 76 (1989), Nr.2, S. 47-53.
- [6] R. Döpp, D. Blankenagel, K. Lindemann, B. Prinz und Y. Radjef: Beitrag zur thermischen Analyse von Gußlegierungen. Giessereipraxis 1994,Nr.7, S. 141-148
- [7] W. Baumgart: Entwicklung von Methoden zur systematischen Erstellung von empirisch – physikalischen Modellen zur Eigenschaftsbestimmung bei Gusseisenschmelzen unter Verwendung einer neuen Phänomenologie der thermischen Analyse. Diplomarbeit an der RWTH Aachen – Stand Juli 2008.

**Kontaktadresse:**

Eisenwerk Sulzau-Werfen, R. & E. Weinberger AG, A-5451 Tenneck/Salzburg, Bundesstraße 4, Tel.: +43 (0)6468 5285 114, Fax: +43 (0)6468 555, E-Mail: [ma@esw.co.at](mailto:ma@esw.co.at), [www.esw.co.at](http://www.esw.co.at)

# Sandguss von Nickelbasislegierungen – Herausforderungen für eine Stahlgießerei\*)

*Sand Casting of Nickel-based Alloys – Challenges for a Steel Foundry*

**Dipl.-Ing. Claus Lochbichler**, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Studienrichtung Metallhüttenwesen, Studienabschluss 2003. Anschließend wissenschaftlicher Mitarbeiter an der RWTH Aachen, Arbeitsgebiet Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling. Seit August 2008 Leiter des Qualitätswesens und der F&E der voestalpine Gießerei Traisen GmbH.



**Franz Kolenz**, nach Absolvierung der Lehre zum Werkstoffprüfer (Physik) in der damaligen Österreichisch Alpine-Montangesellschaft, Werk Traisen, ab 1975 Ausbildung in Zerstörungsfreier Werkstoffprüfung bis zum Prüfer der Stufe 3 nach EN 473. Von 1995 bis 2006 Leiter des Qualitätsbereiches und der F&E. Six-Sigma Black Belt Ausbildung in South Carolina/ USA. Seit 2006 Betriebsleiter in der voestalpine Gießerei Traisen GmbH.

## 1. Kurzfassung

Der vorliegende Artikel beschreibt die Motivation und Ausgangssituation der Sandgusserzeugung aus Nickelbasiswerkstoffen für den Energieanlagenbau. Es werden der Stand der angewandten Werkstofftechnik im Dampfturbinenbau vorgestellt und dort gängige Stahlwerkstoffe den Nickelbasislegierungen gegenübergestellt. Insbesondere wird auf die Legierung NiCr22Mo9Nb (Alloy 625) eingegangen. Der status quo der Sandgusserstellung in Frage kommender Bauteile wird dargelegt und davon die Zielstellungen für eine konventionelle Stahlgießerei abgeleitet. Der Herstellungsprozess mit den einzelnen Prozessschritten der Sandgusserstellung wird kurz dargestellt und die wesentlichen Unterschiede zum Stahlguss und damit verbundene Herausforderungen werden erläutert. Abschließend werden eine Zusammenfassung über den Stand der Aktivitäten in der voestalpine Gießerei Traisen GmbH und ein Ausblick gegeben.

## 2. Motivation und Ausgangssituation

Die Motivation für die Substitution von gängigen hochwarmfesten Stahlwerkstoffen durch Nickelbasislegierungen im Dampfturbinenanlagenbau ist mit einer signifikanten Energieeffizienzsteigerung begründet, die durch die Steigerung der Betriebsparameter Temperatur und Druck darstellbar ist. Durch Effizienzsteigerung lässt sich eine nennenswerte Emissionsminderung erreichen und infolgedessen kann ein wesentlicher Beitrag zum Nachhaltigkeitsprinzip geleistet werden. **Abb. 1** stellt die spezifische CO<sub>2</sub> Emission und relative Emissionsreduzierung in Abhängigkeit des Kraftwerkswirkungsgrades dar.

Die **Abb. 1** lässt eindrucksvoll erkennen, wie die Applikation leistungsfähigerer Konstruktionswerkstoffe im Bau kalorischer Kraftwerke bereits zur Steigerung der Energieeffizienz und Minimierung der Umweltbelastung beitragen konnte. Durch die Erhöhung des Wirkungsgrades um 10 Prozentpunkte von 37 auf 47 % wird eine Reduzierung der Kohlendioxidemissionen um rd. 22 % erreicht. Das entspricht einer jährlichen Reduktion von rd. 700.000 Tonnen CO<sub>2</sub> bei Annahme einer 750 MW Kraftwerksanlage unter 60 % Kapazitätsausnutzung.

\*) Vorgetragen von Claus Lochbichler auf der 53. Österreichischen Gießereitagung am 23. April 2009 in Salzburg

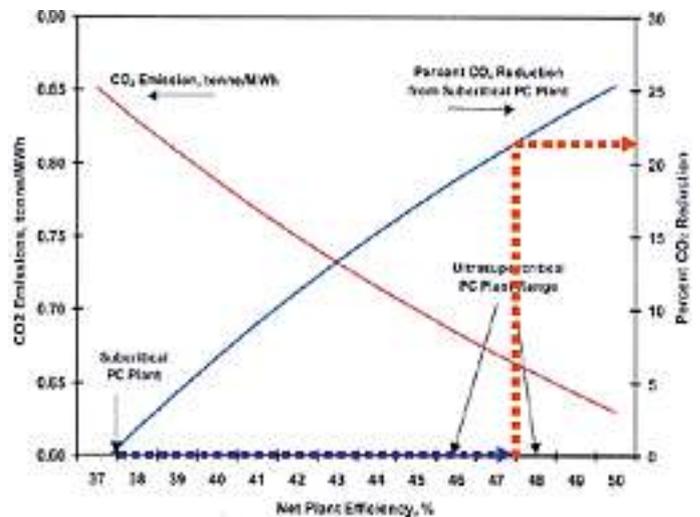


Abb. 1: Spez. CO<sub>2</sub> Emission und rel. Reduzierung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes eines Kohlekraftwerks in Abhängigkeit des Nettowirkungsgrades [Quelle: Internetauftritt von EPRI, G. Booras]

Mit der Einführung von Nickelbasislegierungen als Konstruktionswerkstoff im Dampfturbinenbau wäre der Bau eines sog. ultrakritischen kalorischen Kraftwerks (befeuert mit Steinkohle) mit den Dampfparametern 700°C/720°C/350 bar (Austrittsdampf Temperatur/Frischdampf Temperatur/Arbeitsdruck) technisch realisierbar (siehe **Abb. 2**). Ein derartiges Kohlekraftwerk könnte einen Wirkungsgrad von bis zu 55 % erreichen. Verglichen mit Steinkohle befeuerten Kraftwerken mit durchschnittlich 35 % Wirkungsgrad würde sich eine Reduzierung der Treibhausgase um rund 30 % ergeben [Quelle: Internetauftritt EON AG und VGB PowerTech e.V.]. Umweltentlastende Effekte wären somit bei gleichzeitiger Ressourcenschonung wirksam gesetzt. Eine Reduzierung der Kohlendioxidemissionen geht direkt mit der Einsparung an fossilen Energieträgern einher.

**Abb. 2** zeigt schematisch die chronologische Entwicklung und Auswirkung von im Dampfturbinenbau eingesetzter Werkstoffgenerationen. Mit der Einführung neuer Konstruktionswerkstoffe konnte stets ein großer Schritt in Richtung höherer Effizienz gemacht werden. Diese Entwicklung gilt es mit Nickelbasislegierungen weiter fortzusetzen.

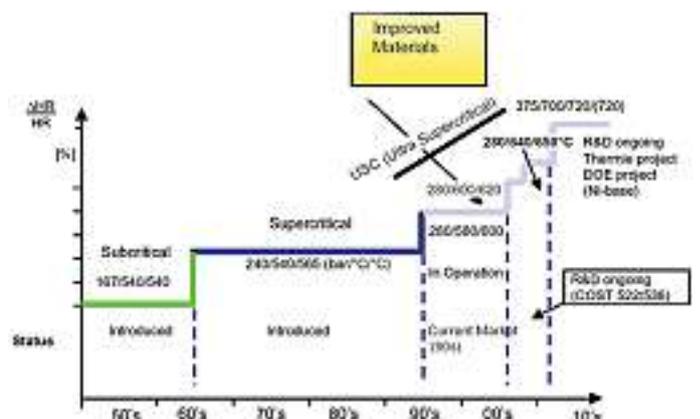


Abb. 2: Zeitliche (werkstoffbedingte) Entwicklung des Wirkungsgrades und der darstellbaren Dampfparameter im Dampfturbinenbau (qualitativ dargestellt)

### 3. Stand der Technik und Nickelbasislegierungen

Zur Steigerung der Energieeffizienz wärme-krafttechnischer Aggregate (z.B. im Dampfturbinenbau) ist generell die Erhöhung der Betriebsparameter *Temperatur* und *Druck* entscheidend. Stand der Werkstofftechnik im Dampfturbinenbau ist der Einsatz von warmfesten und hochwarmfesten Stahlwerkstoffen. Beispiele hierfür sind die Qualitäten G17CrMoV510, GX23CrMoV121 oder die hochwarmfesten Stähle GX12CrMoVNBn91 und GX12CrMoVNBn1011. Allerdings ist das werkstofftechnische Potential der Stahlgruppe absehbar ausgereizt und durch ausschlaggebende Einsatzgrenzen (z.B. Zeitstandfestigkeiten) eingegrenzt.

Abb. 3 zeigt die Einordnung ausgewählter Stähle gegenüber Nickelbasislegierungen in Hinsicht auf ihre Kriechresistenz. Als Designkriterien sind allgemein  $10^5$  h bei 100 MPa gültig.

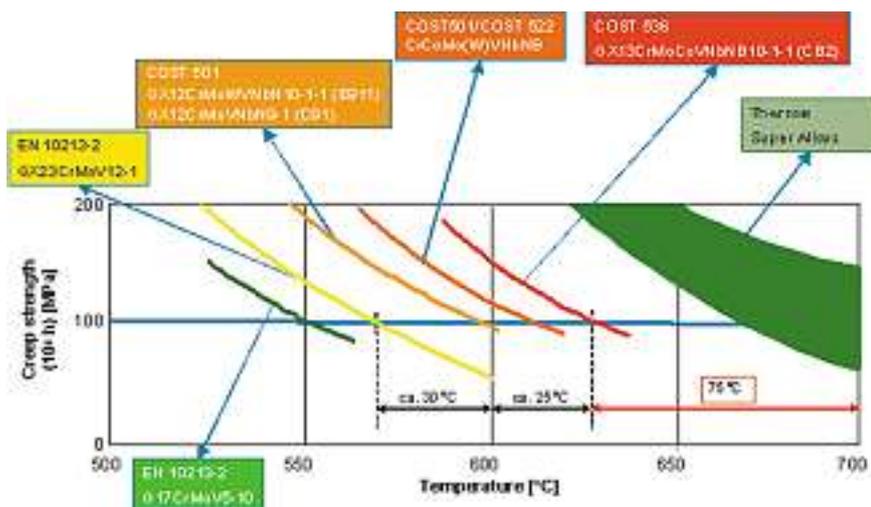


Abb. 3: Kriechfestigkeit ausgewählter gängiger Stähle im Vergleich zu Nickelbasislegierungen

Das Einsatzpotential von Nickelbasislegierungen im Dampfturbinenbau als substituierender Konstruktionswerkstoff wird in Abb. 3 klar aufgezeigt. Die hochwarmfesten martensitischen Stähle (9-11 % Cr-Stähle) sind mit Einsatztemperaturen von max. 625°C bei Betriebsdrücken von max. 280 bar begrenzt; mit Nickelbasislegierung sind max. Einsatztemperaturen von 700-725°C bei Betriebsdrücken von bis zu 350 bar darstellbar. Aus diesem Gesichtspunkt ist die Einführung der sog. „700°C Technologie“ realisierbar.

#### 3.1. Nickelbasislegierungen

In der angewandten Forschung stehen als Gusswerkstoffe die Nickelbasislegierungen der Legierungssysteme Ni-Cr-Mo-Nb (Alloy 625), Ni-Cr-Mo-Co-Nb (Alloy 617) und Ni-Cr-Co-Nb (Alloy 740) im Fokus. Im Zuge des von der EU geförderten Projektes „Thermie“ konnten Vorteile für die Alloy 625 aufgezeigt werden: Alloy 625 besitzt bessere Kennwerte für LCF (Low Cycle Fatigue), höhere Duktilität und eine geringere Tendenz zur Bildung von Oxideinschlüssen.

Tabelle 1 stellt die chemische Zusammensetzung von NiCr22Mo9Nb (Alloy 625, Inconel 625) vor.

chemische Zusammensetzung in Massenprozent							
	Ni	Cr	Mo	Fe	Nb	Mn	Co
ASTM A494	min. 58.0	20.0-23.0	8.0-10.0	max. 3.0	3.15-4.50	max. 1.0	n.b.
VAGT	min. 58.0	20.0-22.0	8.0-10.0	max. 4.0	3.15-3.60	0.1-0.5	max. 0.75
	Si	C	P	S			
ASTM A494	max. 1.0	n.b.	n.b.	max. 0.01	max. 0.015	max. 0.015	
VAGT	0.02-0.30	0.15-0.20	0.015-0.20	0.015-0.025	max. 0.01	max. 0.01	

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung von Alloy 625, genormt in ASTM A494, und interne Werksanalyse der voestalpine Giesserei Traisen GmbH

Chrom, Molybdän und Niob als Hauptlegierungselemente wirken mischkristallhärtend. Eisen ist nicht erwünscht. Schwefel und Phosphor wirken ebenfalls negativ und können zu niedrig schmelzenden Phasen führen. Zur Vermeidung von Karbidbildung ist Alloy 625 tief gekohlt. Der Werkstoff ist im Grundzu-

stand, d.h. lösungsgeglüht, einphasig und austenitisch. Eine Auslagerung kann vorab im Anschluss an die Lösungsglühung oder während des eigentlichen Werkstoffeinsatzes erfolgen. Wie alle Nickelbasislegierungen ist Alloy 625 hoch oxidationsbeständig und korrosionsresistent. Die Dichte der Legierung liegt bei rd. 8,44 g/cm<sup>3</sup> (bei Raumtemperatur). Das Liquidusintervall erstreckt sich von 1290 bis 1350°C und liegt somit wesentlich tiefer im Vergleich zu Stahlwerkstoffen.

### 4. Status Quo der Gusserstellung und Zielstellungen der Giesserei Traisen

Weltweit hat sich noch keine kommerzielle Herstellung von Sandgusserzeugnissen aus Nickelbasislegierungen für den Dampfturbinenanlagenbau etabliert. Hier sind konkret Turbinengehäuse und Turbinenventile anzusprechen, typische Sandgusserzeugnisse. Bis dato sind nur Pilotgussstücke aus Alloy 617 und 625 zu Versuchszwecken abgegossen worden. Die wesentliche Fragestellung liegt nunmehr in der technischen Machbarkeit realer Bauteilkomponenten und ist mit der Fertigung von Prototypen zu beantworten.

- Die Zielstellung muss die Abbildung der Gusserstellung in einer konventionellen (Stahl)giesserei mittels Sandgussverfahren sein. Die Rahmenbedingungen sind durch
- kostengünstige Nutzung vorhandener Aggregate und Betriebsmittel,
  - Transformation stahlspezifischer Parameter auf Alloy 625,
  - Numerische Simulation zur Auslegung der Gusstechnik und
  - Erhöhung der Fertigungstiefe durch mechanische Bearbeitung der Rohgussteile

gegeben. Die Herstellung (Sandguss) von Gusstücken aus Nickelbasislegierungen erfolgt hierbei innerhalb der technischen Infrastruktur einer konventionellen Stahlgießerei. Die Herausforderung besteht darin, Prozessparameter zu ermitteln und zu optimieren, um das erforderliche Know-how aufzubauen. Die wesentlichen Herausforderungen befassen sich folglich mit der technologischen Transformation stahlspezifischer, fertigungsrelevanter Parameter auf Nickelbasislegierungen. Schwerpunkte liegen auf der Ausarbeitung der Schmelzmetallurgie, der Form- und Gießtechnik, der Wärmebehandlung, der Werkstoffprüfung sowie der Schweiß- und Bearbeitungstechnik.

### 5. Herausforderungen in der Fertigungskette

Zur Übersicht der nachkommend genannten Herausforderungen in der Sandgusserstellung von Nickelbasislegierungen zeigt Abb. 4 die gesamte Fertigungskette der Gusserzeugung.



Abb. 4: Fertigungsschema ab fertiger Konstruktion in der voestalpine Giesserei Traisen

#### 5.1. Numerische Simulation mit MagmaSoft®

Einen wesentlichen Haltepunkt in der Fertigungskette stellt die numerische Simulation der ausgearbeiteten Gießtechnik dar. Das Erstarrungsverhalten von Nickelbasislegierungen ist ä-

berst komplex, das Speisungsvermögen des Werkstoffs ist schwach ausgebildet. Um kostspielige Fehlabbüsse zu vermeiden und um die angewandte Gießtechnik zu perfektionieren, ist die Simulation mit MagmaSoft® das Mittel der Wahl. Das Risiko für Fehlabbüsse kann so bei gleichzeitig verbesserter Materialausbringung minimiert werden. Voraussetzung für eine zielführende Simulation ist die Verfügbarkeit geeigneter Stoffdaten, die auf die Legierung maßgeschneidert sein müssen.

Durch rechnergestützte numerische Simulation wird im Vorfeld der Pilotversuche die nickelbasisgerechte Auslegung der Gießtechnik überprüft und optimiert.

**Abb. 5** zeigt das Ergebnis der gießtechnischen Auslegung für ein Ventil aus Alloy 625 mit 3.245 kg Rohgussmasse und informiert über Eingussgeschwindigkeiten in den einzelnen Eingussquerschnitten, die errechnete Gießzeit und die Massenausbringung. Zur Dichtspeisung sind acht Speiser erforderlich, die Massenausbringung beträgt 53,8 %. Eine schnelle Formfüllung ist anzustreben.

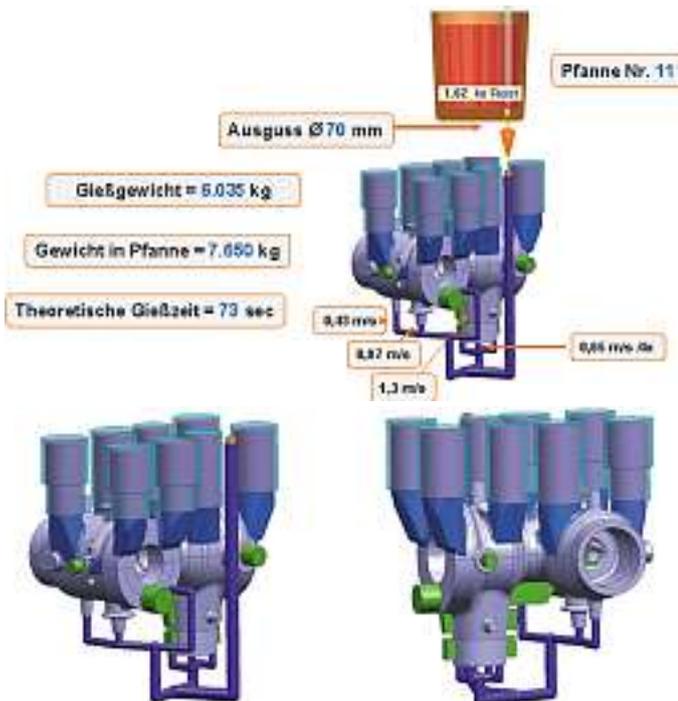


Abb. 5: Gießtechnische Auslegung eines Pilotventils aus Alloy 625

**Abb. 6** und **Abb. 7** stellen weitere Ergebnisse der Simulation mit MagmaSoft® dar. **Abb. 6** zeigt die Temperaturverteilung in der Sandgussform unmittelbar nach Gießende, **Abb. 7** stellt das sog. Heißrisskriterium dar, das über die Wahrscheinlichkeit potentieller Bereiche mit Heißrissgefahr (Warmrissneigung) informiert.

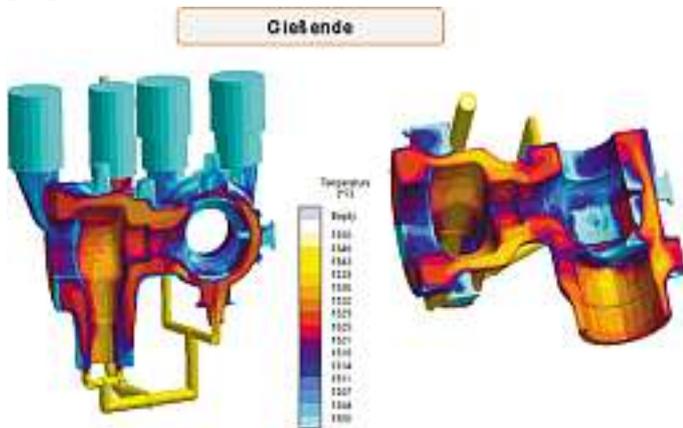


Abb. 6: Temperaturverteilung im Flüssigmetall unmittelbar nach Vollendung der Formfüllung

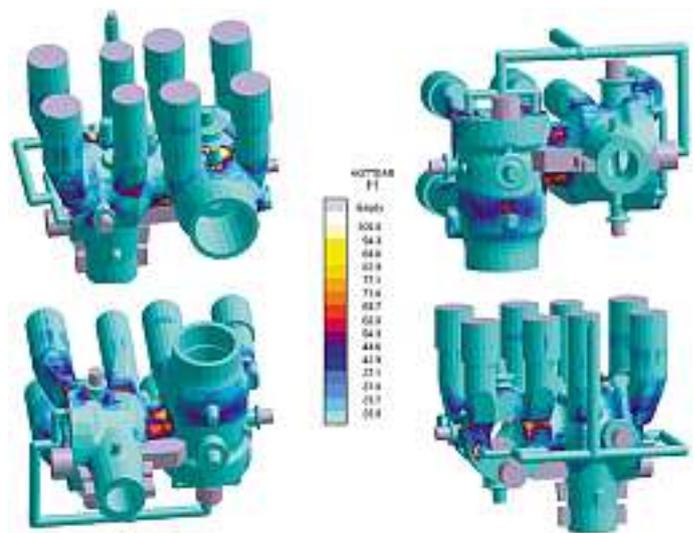


Abb. 7: Heißrisskriterium: Angabe der Auftretswahrscheinlichkeit von Warmrissen (Warmrissneigung)

### 5.2. Erschmelzung der Nickelbasislegierung

Generell sind die zulässigen Konzentrationsintervalle bei Alloy 625 sehr eng gesetzt. Der Eisengehalt ist auf wenige Massenprozent beschränkt (siehe **Tabelle 1**); ein Umstand, der in einer Stahlgießerei logistisch und technisch einzuplanen ist. Der Kohlenstoffgehalt im Flüssigmetall muss über die schmelzmetallurgische Prozessroute kontrolliert werden und sekundärmetallurgisch wie der Gasehalt (Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff) auf geringste Konzentrationen eingestellt werden. An metallischen Verunreinigungen ist nur ein sehr geringer metallischer Störstofflevel tolerierbar, d.h. Chargierung von reinen, hochwertigen Rohstoffen ist vorausgesetzt. Die oben genannten Bedingungen verlangen die in **Abb. 8** dargestellte schmelzmetallurgische Prozessroute mit den Prozessschritten EAF (Electric Arc Furnace) und AOD (Argon Oxygen Decarburisation).

Erstabbüsse haben aufgezeigt, dass die schmelzmetallurgische Route EAF-AOD zur Erschmelzung und Raffination von Nickelbasislegierungen geeignet ist.

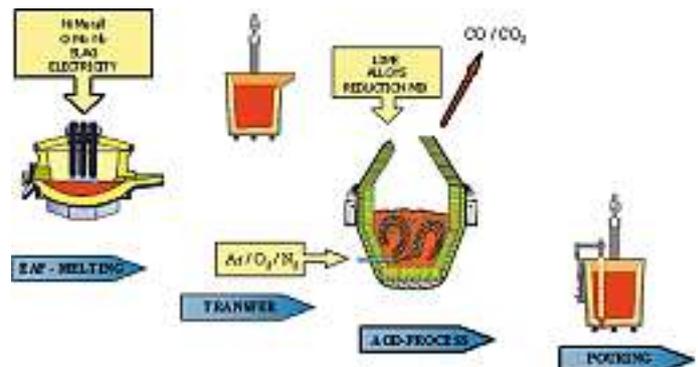


Abb. 8: Schmelzmetallurgische Herstellungsrute der Nickelbasislegierungen

Im 1. Prozessschritt werden Nickelmetall, Chrom, Molybdän und Niob laut Gattierung chargiert und im Elektrolichtbogen verflüssigt. Der Einsatz von Ferrolegierungen ist nicht gangbar. Die vorkonditionierte Schmelze wird über eine Transferpfanne in den AOD Konverter überführt, wo sekundärmetallurgische Arbeit verrichtet wird.

**Abb. 9** zeigt den zeitlichen Verlauf der Kohlenstoffkonzentration im Metall während der Konvertierung. Durch die gezielte Variation des Argon/Sauerstoff-Gemisches (Step 1 bis Step 3 in **Abb. 9**) ist der angestrebte Kohlenstoffgehalt durch selektives Frischen darstellbar.

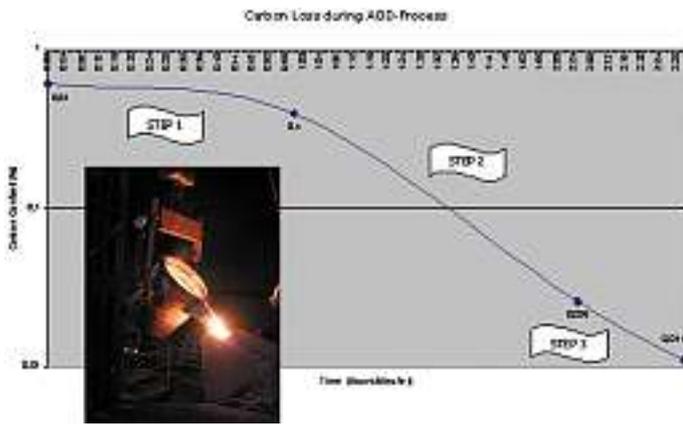


Abb. 9: Zeitlicher Verlauf der Kohlenstoffverbrennung im AOD Prozess

**5.3. Formherstellung und Abguss**

In der Formherstellung stellt sich die Frage der passenden Auswahl des Formstoffsystems. Wie Erstabgüsse aufzeigen, ist ein konventioneller Furanharzhärter aufgrund der hohen Schwefelkonzentration ungeeignet. Der ggf. oberflächennah ins Metall eindringende Schwefel kann zum Auftreten von Heißbrissen führen. Als Konsequenz wird ein spezieller schwefelarmer Härter eingesetzt oder es werden basische Bindersysteme verwendet. Als Anlegesand wird Chromitsand verarbeitet, der Hinterfüllsand ist aus Quarz.

Abb. 10 zeigt eine Formhälfte mit eingesetztem Kern; es handelt sich um die Abformung des in der Simulation vorgestellten Pilotventils. Es kommt eine alkoholbasierte Schlichte zum Einsatz.



Abb. 10: Zugestellter Formunterkasten mit eingelegtem Kern



Abb. 11: Pfannenpositionierung vor Abgussbeginn (links) und Vorrichtung zum Gießstrahlschutz (rechts)

Ein wesentliches Kriterium für zufriedenstellende Metallqualität ist das unmittelbare Vergießen der mittels AOD raffinierten

Legierung. Aufgrund der hohen Gasaffinität neigt das Flüssigmetall zur erneuten Aufnahme von N, H und O aus der Atmosphäre. Der Abguss erfolgt infolgedessen unter einer Pseudoschutzgasatmosphäre in die mit Argon geflutete Gussform. Die Schutzgasatmosphäre (Schleierung) des Gießstrahls erfolgt mit einer in der voestalpine Giesserei Traisen entwickelten Vorrichtung (siehe Abb. 11).

Die Formfüllung hat möglichst flott zu erfolgen. Das Gussstück kühlt in der Sandform bis auf Raumtemperatur aus.

**5.4. Wärmebehandlung und Steigerabbrennen**

Die Alloy 625 wird im allgemeinen lösungsgeglüht eingesetzt. Im Gusszustand ist davon auszugehen, dass eine signifikante Menge an Ausscheidungen im Gefüge enthalten ist. Infolgedessen findet die Wärmebehandlung entgegen allgemeinem Stahlguss vor dem Steigerabbrennen statt. Das Lösungsglühen verlangt zumindest 1.200°C, ein Wert, der übliche Wärmebehandlungstemperaturen von Stahlguss übertrifft. Das Gussstück wird im Wasserbad abgeschreckt. Ein schnelles Umsetzen vom Ofen ins Wasserbecken ist von höchster Priorität, die benötigte Infrastruktur (d.h. ein unmittelbar am Ofen gelegenes Wasserbecken) muss gegeben sein.



Abb. 12: Lösungsgeglühtes Pilotventil beim Umsetzen vom Ofen ins Wasserbecken (Transferzeit 24 sec.)

Eine Normalisierung ist werkstoffbedingt, eine Rekristallisation ist technologiebedingt nicht ausführbar, d.h. die Grobkörnigkeit ist wärmebehandlungstechnisch nicht zu beseitigen. Das Speiserabtrennen wird sorgfältig in zwei Abschnitten durchgeführt: Pulverbrennschneiden überhöht (d.h. der Brennschnitt verläuft nicht unmittelbar an der Oberflächenkontur des Gussstücks), gefolgt von mechanischer Abtrennung des so verbliebenen Speisers durch Schleifen.



Abb. 13: Speiserabtrennen (links) und von Speisern befreites Pilotventil (rechts)

**5.5. Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung, Schweißtechnik und mechanische Bearbeitung**

Neben der visuellen Prüfung sind die Farbeindringprüfung zur Oberflächenprüfung und die Durchstrahlungsprüfung als Volumenprüfung die Mittel der Wahl. Die Magnetpulverprüfung zur

Prüfung der Oberfläche ist aufgrund des unmagnetischen Charakters des Werkstoffs nicht anwendbar, eine Ultraschallprüfung scheidet aufgrund des äußerst grobkörnigen Gussgefüges.

**Abb. 14** zeigt Aufnahmen von der Farbeindringprüfung während der mechanischen Speiserentfernung, **Abb. 15** zeigt das Pilotventil nach vollständiger Entfernung der Gießtechnik im gestrahlten Zustand.

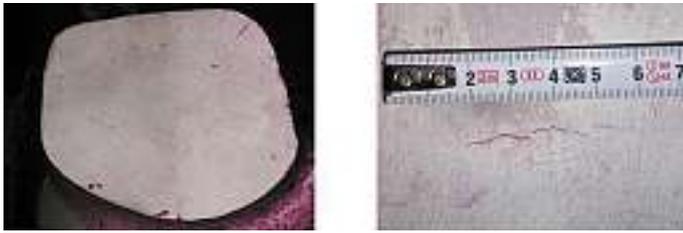


Abb. 14: Anzeigen bei der Farbeindringprüfung (links) und Detailaufnahme von Heißrisen (rechts)

Die von der Oberfläche ins Innere verlaufenden Heißrisse sind durch eine nennenswerte Schwefelaufnahme des Metalls aus dem mit Furanharz gebundenen Formstoff verursacht (siehe **Abb. 14**, rechts). Durch oberflächiges Abschleifen der Gusskontur können derartige Fehler vollständig entfernt werden.



Abb. 15: Pilotventil nach Entfernung der Gusstechnik im gestrahlten Zustand

Schweißtechnologisch verfügt die voestalpine Giesserei Traisen aktuell über eine Schweißverfahrensprüfung mit arteigenem Schweißzusatzwerkstoff bis zu Wandstärken von 100 mm. Es handelt sich um Elektrodenschweißen. Schweißungen sind bei möglichst geringer Wärmeeinbringung und Zwischenlagentemperatur durchzuführen. Eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen ist nicht zu vollziehen.

Die spanabhebende Bearbeitung stellt den letzten Schritt der Prozesskette dar. Hier sind aufgrund der Grobkörnigkeit und hohen Duktilität des Werkstoffs große Herausforderungen gegeben. Die Auswahl von geeignetem Schnittwerkzeug und die optimale Festlegung der Bearbeitungsparameter *Schnittgeschwindigkeit*, *Vorschub* und *Schnitttiefe* sind ausschlaggebend.

## 6. Zusammenfassung und Diskussion

Durch die Substitution von Stahlwerkstoffen durch Nickelbasislegierungen kann eine signifikante Effizienzsteigerung von kalorischen Kraftwerksaggregaten erreicht und somit ein nachhaltiger Beitrag zur Erniedrigung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes geleistet werden. Ein Erfolg unterstützt maßgeblich die Erreichung von Emissionsminderungen (Stichwort: Kyoto Protokoll); Ressourcenschonung des Brennstoffs Kohle wird durch höhere Effizienzen aktiv betrieben. Das Applikationspotential von Nickelbasislegierungen als substituierender Konstruktionswerkstoff ist erkannt, werkstofftechnisch weitgehend erforscht und als positiv bewertet. Dementsprechend hoch ist das Interesse des Energieanlagenbaus nach Gussstücken aus Nickelbasislegierungen. Die wesentliche Herausforderung liegt nunmehr in der technischen Darstellung realer Sandgussbauteile aus Nickelbasislegierungen. Die voestalpine Giesserei Traisen GmbH hat sich daher die Abbildung der Prozesskette der Herstellung von Sandgusserzeugnissen aus Nickelbasislegierungen für den Dampfturbinenbau zum Ziel gemacht. Die Prozesskette wird mittels der in einer konventionellen Stahlgießerei zur Verfügung stehenden Infrastruktur (Aggregate und Betriebsmittel) dargestellt. Die wesentlichen Herausforderungen befassen sich infolgedessen mit der technologischen Transformation stahlspezifischer Prozess- und Fertigungsparameter auf Nickelbasislegierungen. Die Legierungsauswahl für die Pilotversuche im industriellen Maßstab fällt auf die Legierung NiCr22Mo9Nb (Alloy 625).

Mit ersten Versuchsabgüssen geometrisch einfacher Gussstücke wie Platten, Ringe und Stufenkeile konnte die Beherrschbarkeit von Wandabmessungen bis 300 mm experimentell bestätigt werden. Die erfolgreiche Fertigung des vorgestellten Pilotventils unterstreicht die Kompetenz der voestalpine Giesserei Traisen zur Produktion realer Gussbauteile eindrucksvoll. Die Ergebnisse der mechanischen Werkstoffprüfung stellen die gängigen Kundenspezifikationen zufriedenstellend ein. Als schmelzmetallurgische Herstellungsrouten hat sich die Prozesskombination EAF-AOD zur Konstitution und Raffination von Alloy 625 als geeignet herausgestellt. Höhere Gussstückmassen werden nunmehr angestrebt. Die industrielle Fertigung steht an der Schwelle zur Umsetzung, Schnittstelle ist der Kundenauftrag.

Bevorstehende Aufgabenstellungen sind Schweißtests und Schweißverfahrensprüfungen bis zu 300 mm Wandstärke, sowohl für das Verbindungsschweißen von Alloy 625 mit Alloy 625 als auch für Dissimilar-Schweißen von Alloy 625 mit 9-12 % Cr-Stählen. Die mechanische Bearbeitung von Alloy 625 (insbesondere im lösungsgeglühten Zustand) bleibt eine Herausforderung, nach verschleißbeständigeren Schnittwerkzeugen wird am Markt gesucht.

### Kontaktadresse:

voestalpine Giesserei Traisen GmbH, A-3160 Traisen, Mariazellerstrasse 75, Tel.: +43 (0)50304/13-361, Fax: +43 (0)50304/53-350, Mobile: +43 (0)664/8364121, E-Mail: office.traisen@voestalpine.com, www.voestalpine.com/giesserei-traisen/de

**voestalpine**  
GIESSEREI TRAISEN GMBH

# Zerstörungsfreie Prüfung von schweren Stahlgussteilen

*Non-destructive Testing of heavy Cast Steel Components*

**Dipl. Ing. Reinhold Hanus**, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachrichtung Montanmaschinenwesen, leitet das Qualitätswesen und die Forschung der voestalpine Gießerei Linz GmbH



**Manfred Füreder**, Prüfaufsicht (EN 473 Level 3) der Zerstörungsfreien Prüfabteilung der voestalpine Gießerei Linz GmbH

ten magnetischen Streuflussprüfung der Schleifmulden werden diese verschweißt, gefolgt von einer Spannungsarmglühung. Zwischen den einzelnen Produktionszyklen werden immer wieder Maßkontroll-Schritte durchgeführt, um festzustellen, ob bestimmte geforderte Übermaße für die Fertigbearbeitung oder für den Einsatz kritisch werden könnten. Eine abschließende zerstörungsfreie Prüfung ist der letzte Fertigungsschritt in der Gießerei, bevor das Gusstück zur Fertigbearbeitung gesandt wird.

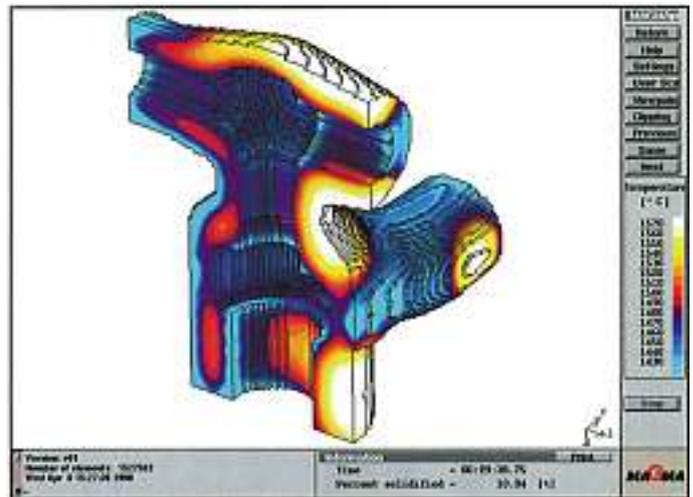


Bild 2: Erstarrungssimulation eines Ventilgehäuses

## Fertigungsablauf von schweren Stahlgussteilen

Bild 1 zeigt die wesentlichen Schritte im Fertigungsprozess von schweren Stahlgussteilen.

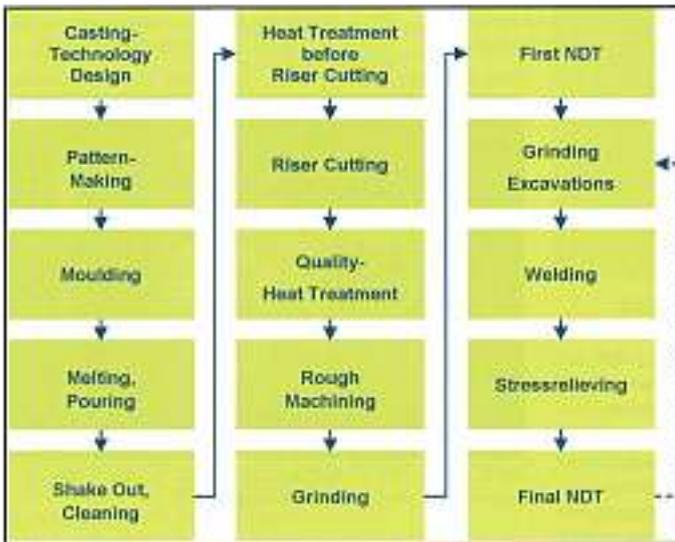


Bild 1: Typischer Fertigungsablauf für schwere Stahlgussteile

Nach der Erstellung der Gusstechnik, dem Bau des Holzmodells und dem Einformen beginnt die Existenz des Gusstückes mit dem Schmelz- und Gießprozess. Da Gussteile dieser Größenordnung (bis 200 t) keine Fehler aufweisen dürfen, die zum Ausschuss des Teiles führen, werden Gieß- und Erstarrungsprozess bereits in der Designphase am Computer simuliert, um kritische Bereiche im Bezug auf große Gussfehler von Beginn an festzustellen und Gegenmaßnahmen treffen zu können (siehe Bild 2).

Nach der Erstarrungszeit (2 bis 6 Wochen, je nach Wandstärke, Komplexität und Werkstoff) wird das Gusstück ausgeschlagen. Die Qualitätswärmebehandlung ist neben der chemischen Zusammensetzung der wichtigste Schritt zur Einstellung des erwünschten Mikrogefüges und der geforderten mechanischen Eigenschaften.

Nach dem Vorschruppen wird das Gusstück zerstörungsfrei geprüft (mit magnetischer Streuflussprüfung und Ultraschallprüfung). Alle Anzeigen, die nicht dem vorgeschriebenen Annahmestandard entsprechen, sind auszumulden. Nach einer erneu-

## Typische Fehlererscheinungen bei Stahlguss

- Schrumpfungen entstehen durch das Volumendefizit während der Erstarrung zwischen Liquidus- und Solidus-Temperatur. Sie können nur durch optimale Sättigung mit entsprechender Gießtechnik (Steiger, konische Querschnitte,...) vermieden werden.
- Warmrisse entstehen, während das Gussteil im Temperaturbereich zwischen Liquidus- und Solidus-Temperatur abkühlt, also in einer Art teigigen Phase, knapp vor der vollständigen Erstarrung eines Querschnitts. Die Risse treten meist an Stellen auf, wo die Schrumpfung z.B. durch Querschnitts-Übergänge behindert wird. Diese Risse sind besonders gefährlich, weil sie normal zur Oberfläche verlaufen und häufig knapp unterhalb der Oberfläche starten, also nach außen nicht geöffnet sind und somit als innere Fehler gelten.
- Oberflächenfehler, Fehler in Form von Ansammlungen nichtmetallischer Einschlüsse. Diese treten vorwiegend dort auf, wo der aufsteigende Flüssigstahl mit Formsand in Berührung kommt, also die Form- oder Kernoberfläche nicht entsprechend (z.B. durch Schlichte) geschützt ist, oder wenn der Flüssigstahl schon Einschlüsse enthält, die nicht in den Steiger aufsteigen können.

Technologie, Know-how und damit das Fehlervolumen haben sich im Laufe der Jahre signifikant verbessert. Allerdings gleicht kein schweres Stahlgussteil dem anderen, stabile Fertigungs- und Prüfprozesse sind Voraussetzung für die Herstellung hochqualitativer Stahlgussteile.

## Zerstörungsfreie Prüfung

Folgende Prüfverfahren werden bei den unterschiedlichen Prüfschritten des Fertigungsablaufes angewandt:

**Oberflächenprüfung**

- Visuelle Prüfung (VT)
- Magnetische Streuflussprüfung (MT)
  - Stromselbstdurchflutung mit Handelektroden
  - Multidirektionale Magnetisierung
- Farbeindringprüfung (PT)

**Volumsprüfung**

- Ultraschallprüfung (UT)
  - Senkrechtprüfköpfe (Einkristall-Köpfe, S/E-Prüfköpfe)
  - Winkelprüfköpfe (Einkristall-Köpfe, S/E-Prüfköpfe)
- Röntgenprüfung (RT)
  - Iridium 192 (20 – 90 mm Wanddicke)
  - Kobalt 60 (40 – 130 mm Wanddicke)
  - Linearbeschleuniger (130 – 300 mm Wanddicke)

**Oberflächen-Härteprüfung**

**Maßkontrolle**

Grundsätzlich wird jedes Gussteil vollständig mit magnetischer Streuflussprüfung auf Oberflächenfehler und mit Ultraschall auf Volumsfehler geprüft. Das wird im ersten Prüfschritt (siehe **Bild 1**) durchgeführt und wiederholt sich nach dem Reparatur-Zyklus (Fehler ausmulden – Schweißen – Spannungsarmglühen) für die gesamte Oberfläche und für alle Schweißungen.

**Magnetische Streuflussprüfung (MT)**

Eine Methode, die besonders erwähnt werden sollte, ist die multidirektionale Magnetisierung für schwere Stahlussteile. Die Anlage arbeitet mit zyklisch geschalteten elektrischen Impulsen aus drei Hochstrom-Transformatoren. Ein Trafo wird nach dem anderen so geschaltet, dass sich ihre beiden Zeitfen-

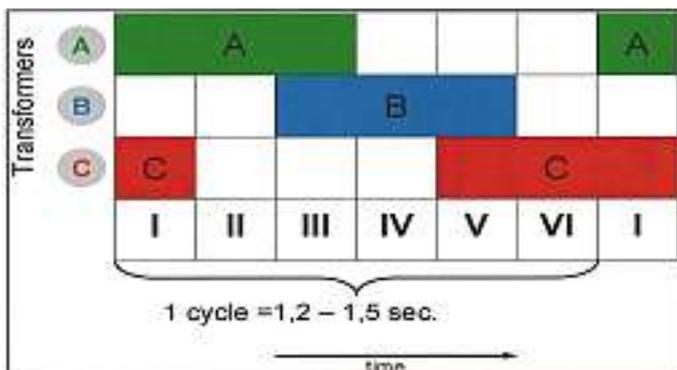


Bild 3: Schaltbild der Magnetisierungs-Impulse mit der multidirektionalen Methode

ster überlappen. Dadurch wird das Gussteil mit einem rotierenden Tangentialfeld magnetisiert, dessen Vektor in 6 räumlichen Richtungen über die Gussoberfläche rotiert.

Verglichen mit der manuellen Prüfmethode, bei der mit zwei Elektroden jeweils 90° versetzt in einem Abstand von ca. 200 mm die gesamte Gussteil-Oberfläche abgerastert wird und dabei jeweils nur zwei Richtungen abgedeckt werden, erreicht man bei der multidirektionalen Prüfung eine viel bessere Überlappung der einzelnen Magnetfelder. **Bild 3** zeigt die Schaltzyklen der drei Transformatoren.

Die Anlage liefert eine Stromstärke von 3 x 17.000 Ampere Vollwellen-Gleichstrom effektiv, hat 36 Kabel mit je 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt und eine Gesamt-Kabellänge von 1008 m.

**Bild 4** zeigt eine Ansicht der Anlage.



Bild 4: Multi-Direktional Magnetisierungs-Anlage

Nach der Prüfung muss das Gussteil abmagnetisiert werden, was auf derselben Anlage mit einem Feld reversierender Polarität und dabei kontinuierlich abnehmender Feldstärke erfolgt. Man startet bei der maximalen Prüf-Feldstärke und endet innerhalb von 30 Stufen bei Null, entlang einer Euler-Funktion (siehe **Bild 5**) und erzeugt damit immer kleiner werdende Hysterese-Schleifen für die Feldstärke.

**Ultraschallprüfung (UT)**

Innenfehler können Schrumpfungen, Porositäten, Einschlüsse und Warmisse sein. Für jeden Fehlertyp benötigen wir das entsprechende UT-Equipment und -Procedere, wobei Senkrecht- und Winkelkopfprüfung angewandt werden. Die Herausforderung ist das Prüfen von komplexen Geometrien und großen Teilen. Ausbildung, Erfahrung und Geschicklichkeit zur ma-

**Tempergussfittings mit dem doppelten Plus**

Georg Fischer Fittings GmbH  
3160 Traisen / Österreich  
www.fittings.at

**Adding Quality to People's Lives.**



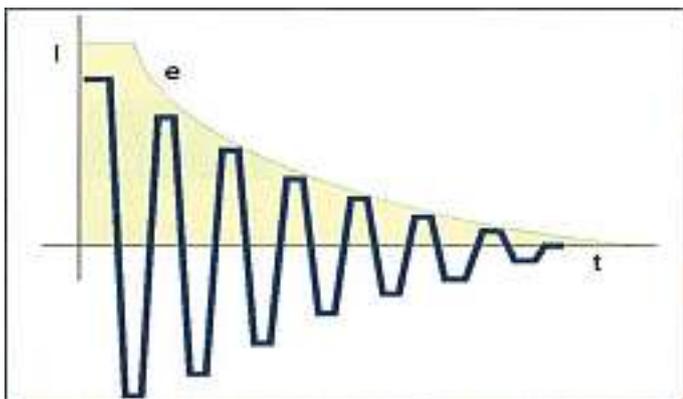


Bild 5: Abmagnetisierung

nuelen UT-Prüfung müssen auf höchstes Niveau gebracht werden, um Fehler in den unterschiedlichsten Lagen finden, auswerten und interpretieren zu können. Zwei wichtige Methoden zur Prüfung auf die kritischen oberflächennahen Fehler werden im Folgenden beschrieben.

**UT Prüfung mit S/E-Winkelprüfköpfen**

Prüfköpfe: TMAPF-S 60° 4MHz S/E-Transversalwellenprüfkopf  
 TMAPF-S 45° 4MHz S/E-Transversalwellenprüfkopf  
 Prüfeempfindlichkeit und Prüfsystem für S/E-Transversalwellenprüfköpfe werden justiert, indem man die dynamische Echo-Charakteristik eines normal zur Rohgussoberfläche liegenden Fehlers beobachtet. Die Echohöhe soll bei einem Schallweg von 20 mm 80% der Bildschirmhöhe betragen.

Bei bearbeiteten Oberflächen kann die Prüfeempfindlichkeit an einer 1,5 mm Querlochbohrung justiert werden. Dabei soll die Echohöhe auf 80% Bildschirmhöhe eingestellt und dann mit 8 dB verstärkt werden.

Die Prüfung wird in vier Richtungen (4x90°) durchgeführt. Die optimale Fehlerauffindbarkeit bei diesen Prüfköpfen befindet sich in einem oberflächennahen Bereich von 2 mm bis 30 mm Tiefe. Damit können die für Stahlguss typischen Warmrisse in Übergängen sowie kleine lineare Anzeigen optimal aufgefunden werden.

**UT Prüfung mit S/E-Senkrechtprüfköpfen**

Prüfköpfe: CD-S15-2,5 MHz und CD-S10-5 MHz S/E-Longitudinalwellenprüfkopf

Die optimale Fehlerauffindbarkeit bei diesen Prüfköpfen befindet sich in einem oberflächennahen Bereich von 2 mm bis 50 mm Tiefenausdehnung.

Die Prüfmethode der MT und UT Prüfung sollen nicht als vollkommen getrennte Prüfzyklen betrachtet werden.

Mit einer Kombination aus multidirektionaler Magnetisierung mit Vollwellengleichstrom und UT-Prüfung mit S/E-Transversal- und Longitudinalwellenprüfkopftechnik haben wir die bestmögliche Prüfprozedur für die Auffindung von Oberflächen- und oberflächennahen Anzeigen in allen Orientierungen, Positionen und Tiefenausdehnungen und damit das geringst mögliche Risiko, Gussfehler während der Fertigbearbeitung anzuschneiden.

**Röntgenprüfung (RT)**

Die Röntgenprüfung wird üblicherweise nur für spezielle Bereiche (Schweißkanten und Konstruktionsschweißungen) und zur Untersuchung von unklaren UT-Befunden angewendet. In einzelnen Anforderungen/Spezifikationen wird ein komplettes Gussteil oder definierte kritische Bereiche RT geprüft. Dies muss aber in eigenen Auftragsverhandlungen abgewickelt werden, da es für derart große Teile extrem kostenintensiv ist.

**Diskussion UT gegenüber RT**

Grundsätzlich sind UT und RT unterschiedliche Prüfmethoden, damit sind auch die Spezifikationen (Prüf- und Annahmestandards, Registriergrenzen, ...) unterschiedlich.

Da kundenseitig die beiden Methoden immer wieder vergleichend betrachtet werden, haben wir versucht, eine Korrelation auf Basis von Fehlertyp und Auffindbarkeit zu erarbeiten. Diese Auswertung basiert auf unserem theoretischen Know-how und auf der Erfahrung mit hunderten geprüften Stahlgussteilen.

Es liegen Daten für typische Fehlerarten von schweren Stahlgussteilen vor. Wir unterscheiden in Wanddicken-Kategorien (0-130mm, 130-300mm, >300mm) und Zonen, in denen die Fehler auftreten können (Randzone, Kernzone). Unterschiedliche Fehlerarten in unterschiedlichen Zonen sind unterschiedlich kritisch. Deshalb wurde ein Faktor eingeführt, der die „Kritizität“ auf einer Skala von 1 bis 5 berücksichtigt (1= unkritisch, 5= sehr kritisch).

Auch die Fehlerauffindbarkeit mit UT und RT ist unterschiedlich. Ein Faktor für die Auffindbarkeit soll dies berücksichtigen (1= nicht auffindbar, 5= sehr gut auffindbar). Aus einer Sammlung von vielen Daten mit diesen Kategorien bewertet ergibt sich das Diagramm in Bild 6. Dieses zeigt, dass sehr kritische Fehler mit UT viel besser aufgefunden werden können als mit RT. Zugrunde liegen die vielen Möglichkeiten der Prüftechnik und das gießtechnische Wissen darüber, wo welche Fehlerarten erwartet werden können.

Durch die verschiedenen UT-Prüftechniken ist die UT-Prüfung sehr flexibel in ihrer Anwendung. Die Flexibilität der RT-Prüfung ist sehr beschränkt und wir können die Fehlerauffindbarkeit der RT-Prüfung in wirklich kritischen Bereichen nicht verbessern.

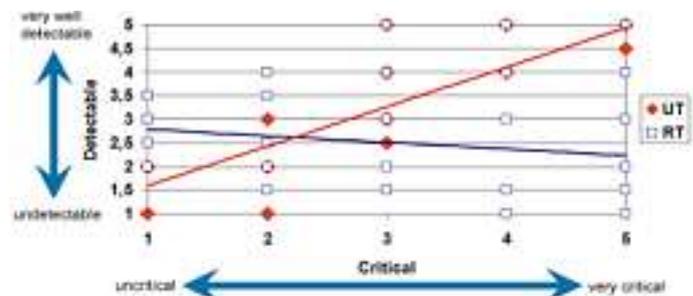


Bild 6: Korrelation der Fehlerauffindbarkeit zwischen den Prüfmethoden UT und RT in Abhängigkeit der Fehlerauswirkung

- Typische Fehlerarten von Stahlguss können mit den geeigneten UT-Prüfköpfen und Prüftechniken viel besser aufgefunden werden.
- Rissartige und flächige Anzeigen, parallel und senkrecht zur Oberfläche, die für Übergänge und Querschnittsprünge typisch sind, werden fast nur mit UT aufgefunden.
- Oberflächennahe Fehler, die aus Sicht der Spannungsintensität höchst kritisch sind, werden mit S/E-Prüfköpfen optimal aufgefunden.
- Kosten und Zeitaufwand für die RT-Prüfung schwerer Stahlgussteile sind erheblich.

Als einziger Vorteil der RT-Prüfung ist festzustellen, dass die Grenzen schrumpfungartiger Mittelzonen-Anzeigen etwas schärfer eingegrenzt werden können als mit UT. Dies macht allerdings keinen Unterschied für die Entscheidung über Reparatur oder Akzeptanz solcher Anzeigen.

Absolute Grundbedingung ist, dass das Prüfpersonal spezifisch (auf Prüfung von schweren Stahlgusskomponenten) ausgebildet ist und genügend Erfahrung in der UT-Prüfung dieser Komponenten erworben hat. Weiters ist die Kenntnis über die gießtechnischen Besonderheiten eine wichtige Voraussetzung. Dieser Bericht soll die Komplexität der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung von großen Stahlgussteilen aufzeigen. Weiters soll veranschaulicht werden, dass die Prüfmethode nicht getrennt oder gar konkurrierend, sondern immer einander ergänzend gesehen werden sollen.

**Kontaktadresse:**

voestalpine Giesserei Linz GmbH, A – 4031 Linz, Postfach 3,  
 Tel.: +43 (0)732 6585 4450, Fax: +43 (0)732 6980 4450,  
 E-Mail: Reinhold.Hanus@voestalpine.com,  
 www.voestalpine.com/giesserei\_linz

# Gusseisen mit Vermiculargraphit – Modifikationsverhalten von Mg, Ce und La bei unterschiedlichen Impfständen\*)

*Vermicular Graphite Iron – Modification Behaviour of Mg, Ce and La at different Inoculation States*

**Dipl.-Ing. Georg F. Geier**, studierte an der Montanuniversität Leoben Metallurgie mit den Schwerpunkten Gießereitechnik und Industriewirtschaft. Seit 2003 arbeitet er am Österreichischen Gießerei-Institut als wissenschaftlicher Mitarbeiter.



**Dipl. Ing. Werner Bauer**, Absolvent der Montanuniversität Leoben, Fachrichtung Hüttenwesen. Seit 1977 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut in Leoben, Fachrichtung Metallurgie und Werkstofftechnik der Gusseisen.



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

## Kurzfassung

Üblicherweise wird die Modifikation der Graphitmorphologie zur Herstellung von Gusseisen mit Vermiculargraphit mittels FeSiMg-Vorlegierungen mit unterschiedlichen Gehalten an Seltenerd-Metallen durchgeführt. Seltenerden selbst werden immer wieder auch für eine „Vorkonditionierung“ vor der eigentlichen Behandlung eingesetzt. Allerdings gibt es keine Untersuchung, die die Modifikationswirkung der Hauptbestandteile dieser Legierungen – Mg, Ce und La – unter unterschiedlichen Impfniveaus gegenüberstellt.

Zum Verständnis von deren Wirkung und Wirkungsweise wurde das Modifikationsverhalten von Mg, Ce und La bezüglich der Graphitbildung, des entstehenden Prozessfensters für GJV und der Weißerstarungsneigung untersucht. Dazu wurden unterschiedliche Schmelzen mit jeweils nur einem, als Reinstoff zugegebenen Element modifiziert und bei unterschiedlichen Impfniveaus vergossen. Die so erhaltenen Gefüge in Wandstärken von 5 bis 40 mm wurden anschließend qualitativ und quantitativ ausgewertet, um sowohl eine Aussage über das Modifikationsverhalten als auch über die Weißerstarungsneigung zu erhalten.

## Abstract

In the production of vermicular graphite iron, graphite modification is usually performed with FeSiMg-alloys containing various amounts of rare earth elements. Rare earth alloys are also used for „pre-conditioning“ preceding the actual modification treatment. However, no comparative data are available for the modification behaviour of the single elements of these alloys, namely Mg, Ce and La.

In order to enhance the understanding of the relative role of these elements in the modification process with industrial alloys, the modification behaviour of (pure) Mg, Ce and La was compared with regards to graphite modification, process window and chilling tendency. For this purpose, several melts were modified with single additions of these elements at different inoculation levels and the resulting microstructures of test pieces with 5 to 40 mm thickness were evaluated qualitatively and quantitatively in order to gain information on their modification behaviour and their chilling tendency.

## 1. Einleitung

Die Produktionsmengen von Gusseisen mit Vermiculargraphit (GJV) sind in den letzten Jahren deutlich gestiegen, was hauptsächlich auf den Bedarf der Automobilindustrie nach einem Werkstoff mit erhöhten mechanischen Eigenschaften im Vergleich zu Gusseisen mit Lamellengraphit, bei gleichzeitig noch guter Wärmeleitfähigkeit, sowie günstigen Herstellbedingungen und –kosten zurückzuführen ist.

Das Prozessfenster für die Modifikationsmittelmenge und Impfung ist relativ eng und erfordert daher eine strenge Prozesskontrolle, da die Modifikation der Graphitmorphologie heute üblicherweise mittels FeSiMg-Vorlegierungen mit unterschiedlichen Gehalten an Seltenerd-Elementen durchgeführt wird [1]. Behandlungen nur mit Seltenerden in Form von Mischmetall [2] werden heute nur mehr selten, zumeist in China [3], durchgeführt. Seltenerden selbst werden immer wieder auch für eine „Vorkonditionierung“ vor der eigentlichen Behandlung eingesetzt [4,5]. Allerdings gibt es keine Untersuchung, die die Modifikationswirkung der Hauptbestandteile dieser Legierungen – Mg, Ce und La – unter unterschiedlichen Impfniveaus gegenüberstellt.

Zum Verständnis von deren Wirkung und Wirkungsweise wurde das Modifikationsverhalten von Mg, Ce und La bezüglich der Graphitbildung, des entstehenden Prozessfensters für GJV und der Weißerstarungsneigung untersucht. Dazu wurden unterschiedliche Schmelzen mit jeweils nur einem, als Reinstoff zugegebenen Element modifiziert und bei unterschiedlichen Impfniveaus vergossen. Die resultierenden Gefügeausbildungen in Wandstärken von 5 bis 40 mm wurden anschließend qualitativ und quantitativ ausgewertet.

Das „ideale“ Behandlungsmittel (-element) sollte sowohl ein breites Prozessfenster für eine vorwiegende GJV-Bildung aufweisen, als auch eine geringe Neigung zur Weißerstrahlung und zur Graphitentartung.

Wie aus der Literatur [6, 7, 8, 9] bekannt ist, spielt auch der Impfstand der Schmelze eine wichtige Rolle bei der Graphitmodifikation, weshalb dieser in der Produktion möglichst konstant gehalten werden muss. Daher wurde im Rahmen der Untersuchungen das Inmold-Verfahren zur Impfung angewandt.

## 2. Experimentelle Methoden

Die Basisschmelze mit der nominellen Zusammensetzung von 3,4 % C, 2,0 % Si, 0,23 % Mn, 0,023 % P und 0,003 % S (alle Angaben in Gew.-%) wurde bei ca. 1.450 °C mit NiMg15, Ce oder LaNi48 behandelt.

\*) Auszug aus dem Vortrag von G. Geier anlässlich der 53. Österreichischen Gießereitagung vom 23./24. April 2009 in Salzburg

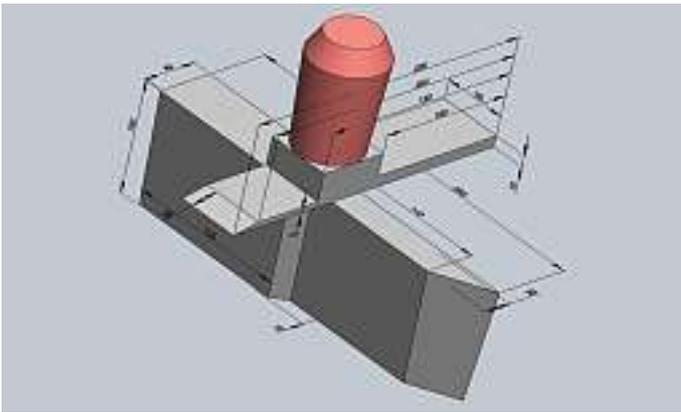


Abb. 1: Kreuzplatte mit Platten von 40, 20, 10 und 5 mm Wandstärke. In der Mitte wird ein exothermer Speiser (rot) aufgesetzt.

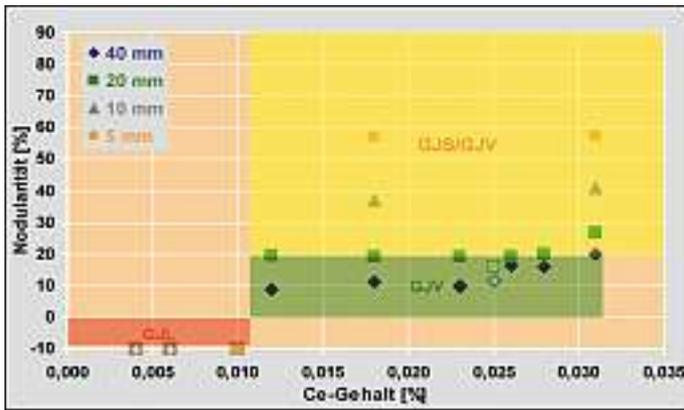


Abb. 2: Nodularität in Abhängigkeit vom Ce-Gehalt bei Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.

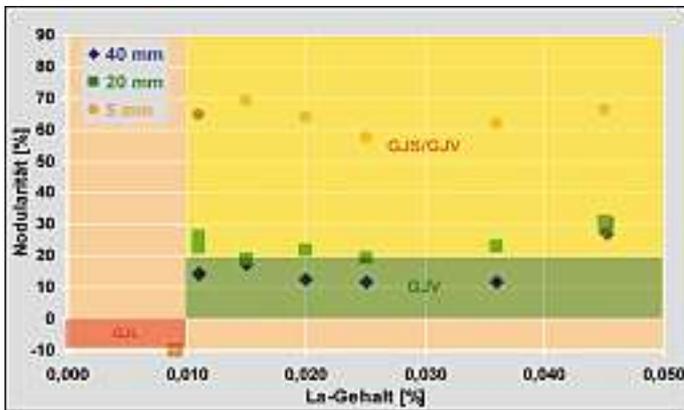


Abb. 3: Nodularität in Abhängigkeit vom La-Gehalt bei Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.

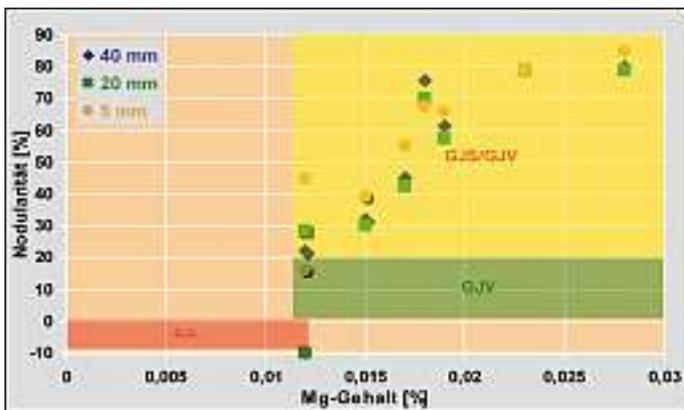
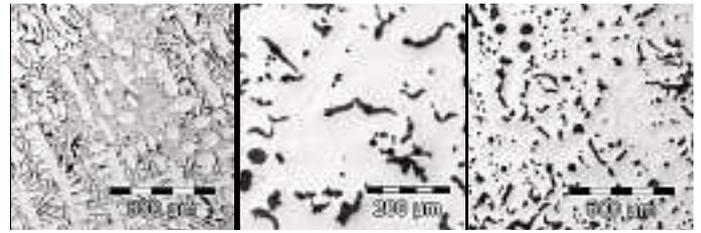


Abb. 4: Nodularität in Abhängigkeit vom Mg-Gehalt bei Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.



0,009 %      0,015 %      0,045 %  
Ce-Gehalt →

Abb. 5: Vergleich der Gefügeausbildung von Ce-behandelten Proben mit Inmold-Impfung und 20 mm Wandstärke in Abhängigkeit des Ce-Gehalts.

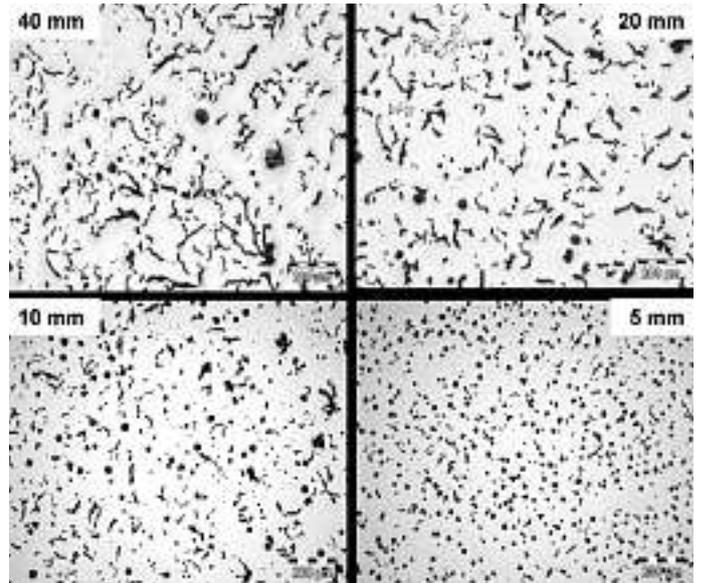
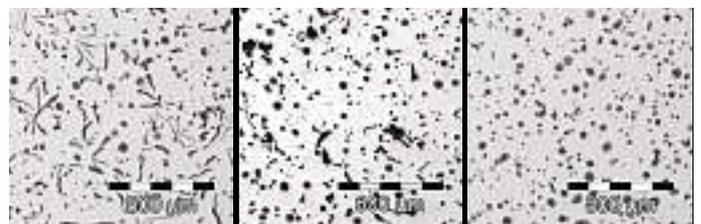


Abb. 6: Zunahme der Nodularität bei abnehmender Wandstärke in Ce-behandelten Proben mit einem Ce-Gehalt von 0,018 %.



0,012 %      0,017 %      0,023 %  
Mg-Gehalt →

Abb. 7: Vergleich der Gefügeausbildung von Mg-behandelten Proben mit Inmold-Impfung und 40 mm Wandstärke in Abhängigkeit des Mg-Gehalts.

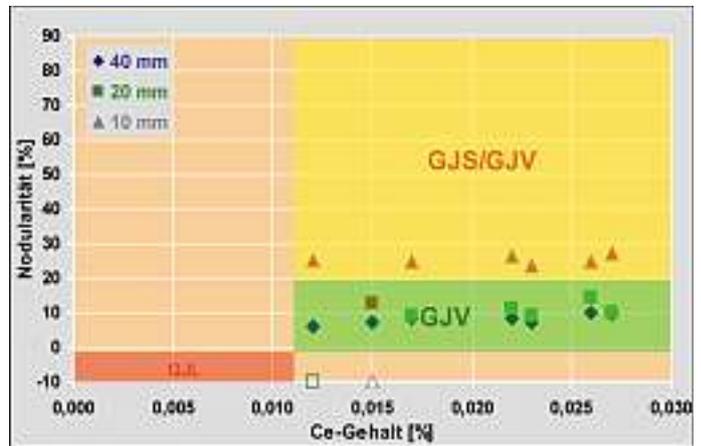


Abb. 8: Nodularität in Abhängigkeit vom Ce-Gehalt ohne Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte. Rote Symbole kennzeichnen einen hohen Karbidanteil.

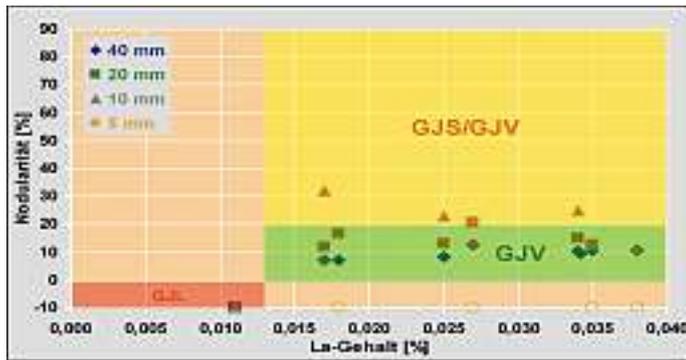


Abb. 9: Nodularität in Abhängigkeit vom La-Gehalt ohne Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte. Violette Symbole kennzeichnen vereinzelte Karbide, rote einen hohen Karbidanteil.

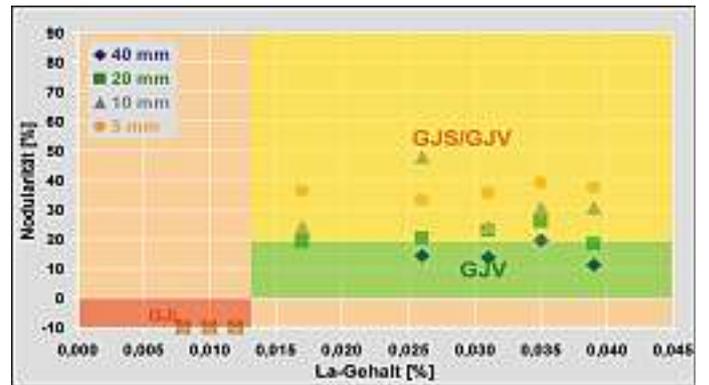


Abb. 13: Nodularität in Abhängigkeit vom La-Gehalt nach vorangegangener Vorkonditionierung und Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.

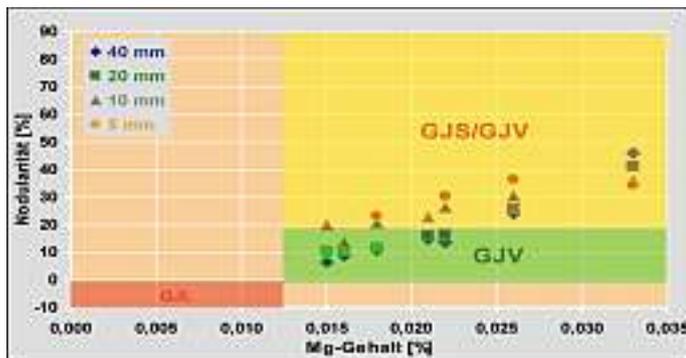


Abb. 10: Nodularität in Abhängigkeit vom Mg-Gehalt ohne Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte. Violette Symbole kennzeichnen vereinzelte Karbide, rote einen hohen Karbidanteil.

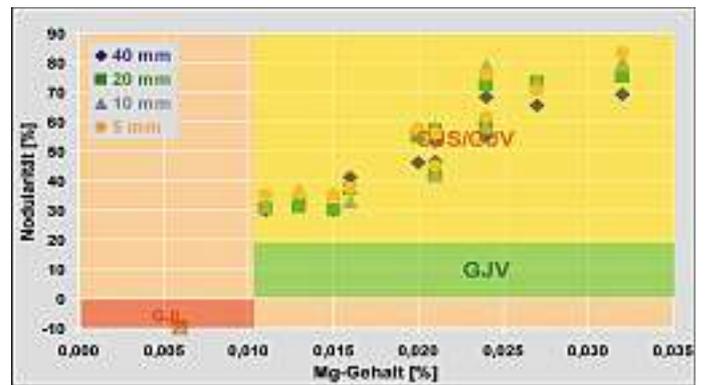


Abb. 14: Nodularität in Abhängigkeit vom Mg-Gehalt nach vorangegangener Vorkonditionierung und Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.

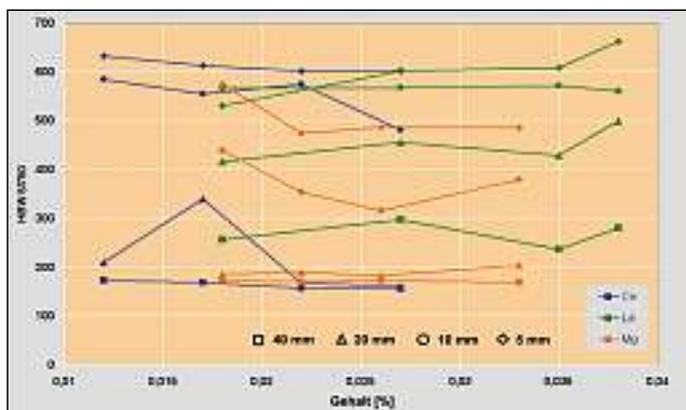


Abb. 11: Vergleich der Brinellhärte an den Kreuzplatten mit unterschiedlicher Behandlung ohne Impfung.

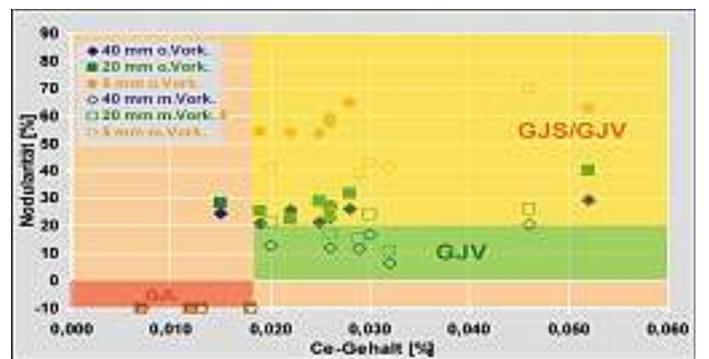


Abb. 15: Nodularität in Abhängigkeit vom Ce-Gehalt mit Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte: Vergleich zwischen Proben ohne (ausgefüllte Symbole) und mit (unausgefüllte Symbole) Vorkonditionierung.

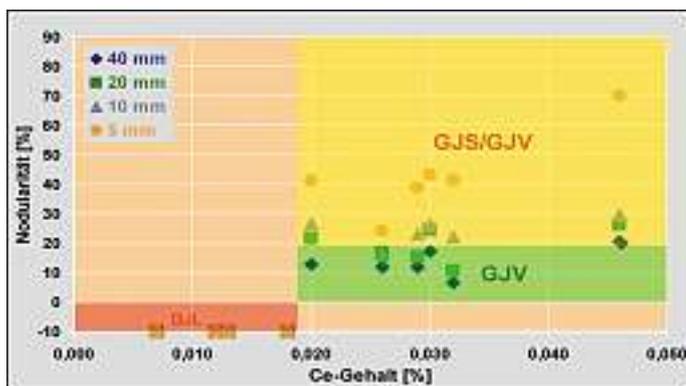


Abb. 12: Nodularität in Abhängigkeit vom Ce-Gehalt nach vorangegangener Vorkonditionierung und Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte.

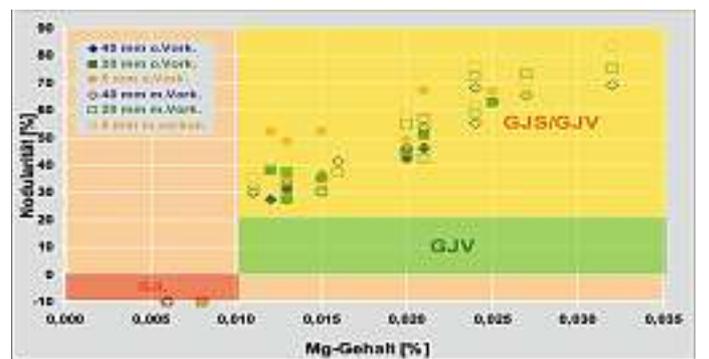


Abb. 16: Nodularität in Abhängigkeit vom Mg-Gehalt mit Inmold-Impfung in unterschiedlichen Wandstärken der Kreuzplatte: Vergleich zwischen Proben ohne (ausgefüllte Symbole) und mit (unausgefüllte Symbole) Vorkonditionierung.

Folgende Impfstände wurden untersucht: Ungeimpft, Inmold-Impfung und Inmold-Impfung mit vorangegangener Vorkonditionierung. Die Impfmittelzugabe eines FeSiAlCa-Produkts im Inmold-Verfahren sicherte ein gleichmäßiges und hohes Impfniveau in jedem Gusstück. Zur Vorkonditionierung wurde eine Legierung mit 2 % Ce auf FeSi-Basis verwendet, welche kurz vor der eigentlichen Behandlungslegierung zugegeben wurde. Nach der Behandlung mit dem jeweiligen Modifikator wurde bei ca. 1.450°C warmgehalten und es wurden Proben in Zeitabständen abgegossen, so dass durch den Abbrand unterschiedliche Modifikatorgehalte entstanden. Die Probe war eine Kreuzplatte mit Wandstärken von 5, 10, 20 und 40 mm und einem zentralen exothermen Speiser (**Abb. 1**).

Die Proben wurden metallographisch untersucht und die Nodularität laut ISO 16112 Annex B ermittelt. Zur Bewertung der Weißeinstrahlungsneigung wurde zusätzlich die Brinellhärte HBW 5/750 bestimmt.

### 3. Ergebnisse

Die an den Proben ermittelte Nodularität ist in den **Abb. 2 bis 4, 8 bis 10** sowie **12 bis 16** wiedergegeben. Proben mit Lamellengraphit, für welche nach der Auswerteroutine laut ISO 16112 keine Nodularität angegeben werden kann, sind durch den Wert -10 dargestellt. Dasselbe gilt für Proben, deren Graphitmorphologie aufgrund starker Weißerstarrung nicht ausgewertet werden konnte. Solche Datenpunkte sind aber zusätzlich auch als unausgefüllte Symbole dargestellt.

Nach der Definition in ISO 16112 liegt GJV dann vor, wenn die Nodularität 0 bis 20 % beträgt. Zur leichteren Orientierung ist dieser Bereich in den Diagrammen grün hinterlegt. Da in den Proben (mit Ausnahme von Randentartung) kein Lamellengraphit vorliegen darf, ist der Bereich von -10 bis 0 % rot hinterlegt. Der Bereich mit Nodularität >20 % als Bereich der Koexistenz von Vermicular- und Kugelgraphit, ist gelb hinterlegt.

Die Modifikation mit den beiden Seltenerdelementen Ce und La ergab im geimpften Zustand einen weiten Existenzbereich für Vermiculargraphit (**Abb. 2 bis 3**), der bei den mit La behandelten Proben über rund 0,3 % reicht. Bei den mit Ce behandelten Proben ist er immerhin noch ca. 0,2 % breit (**Abb. 2**). Allerdings ist nur in den dicken Wandstärken von 40 und 20 mm tatsächlich GJV vorhanden, in 10 und 5 mm Wandstärke ist jeweils die Nodularität zu hoch. Bei Seltenerdebehandlung steigt die Nodularität bei von 40 mm auf 5 mm abnehmender Wanddicke um ca. 50 % an (**Abb. 5**). Eine Überbehandlung mit Seltenerden, wie beispielsweise mit einem La-Gehalt von 0,045 %, führte in 20 und 40 mm Wandstärke zum Auftreten von Chunky-Graphit.

Proben mit Mg-Behandlung zeigen ein deutlich anderes Bild als die oben beschriebenen, mit Seltenerden modifizierten Gefüge. Bei dem infolge Inmold-Impfung hohen Impfniveau liegt kein einwandfreier GJV vor. Die Nodularität nimmt mit dem Magnesiumgehalt stark zu und erreicht bereits bei 0,01 % Mg über dem Umschlag von lamellaren zu kompakten Graphitformen eine Nodularität von 80 % und damit die Akzeptanzgrenze für guten GJS. Der Unterschied zwischen den einzelnen Wandstärken ist bei Magnesiumbehandlung aber geringer. Unter den gewählten Versuchsbedingungen lag bei einer Konzentration von 0,012 % Mg eine Übergangsmorphologie zwischen lamellarem und vermicularem Graphit vor (**Abb. 7**), die hier trotz der teilweise lamellaren Graphitbildung auch bezüglich der Nodularität ausgewertet wurde.

Ohne Impfung sinkt erwartungsgemäß bei allen Behandlungsvarianten die Nodularität ab (**Abb. 8 bis 10**) und die Karbidanteile nehmen zu. In den **Abb. 8 bis 10** sind Gefüge mit vereinzelten Karbiden mit einer violetten Füllung, solche mit deutlichen Karbidanteilen mit einer roten Füllung versehen. In den Ce-behandelten Proben sind, bis auf die beiden Platten mit den geringsten Ce-Gehalten, alle 20 und 40 mm dicken Proben weißeinstrahlungsfrei erstarrt. Dieses Verhalten ist auf die Art der Modifikatorgehaltseinstellung über Abbrand zurückzuführen, wobei die Platten mit den geringsten Modifikator-

gehalten zuletzt vergossen wurden. Somit zeigt sich ein starker Hinweis auf die Kinetik der Verbindungsbildung der Behandlungsprodukte für den Keimhaushalt in der Schmelze. Bei La-behandelten Platten sind nur die 40 mm Proben mit Ausnahme der zuerst vergossenen Platte mit 0,038 % La und der zuletzt vergossenen Platte karbidfrei. Die übrigen Platten, die mit den Seltenerden behandelt wurden, weisen ein deutliches Karbidvorkommen auf bzw. sind so stark weiß erstarrt, dass eine Graphitbewertung nicht mehr sinnvoll möglich war.

Die Mg-behandelten Platten zeigen ein, mit zunehmendem Modifikatorgehalt und abnehmender Wandstärke zunehmendes Weißeinstrahlungsverhalten. Während die dicken Wandstärken bei geringen Mg-Gehalten noch vollständig grau, mit einer Nodularität von rund 10 %, erstarrt sind, sind in diesen Wandstärken bei höheren Mg-Anteilen schon vereinzelt Karbide zu finden. In den dünnen Wandstärken liegen erwartungsgemäß höhere Karbidanteile vor. Im Vergleich sind diese aber geringer als in den mit Seltenerden behandelten Varianten.

Der Vergleich der Brinellhärte der Platten (**Abb. 11**) zeigt, dass in 40 mm und 20 mm Wanddicke die Ce- und Mg-behandelten Proben ähnlich geringe Härten von unter 200 HBW 5/750 aufweisen. Erst in den beiden dünnen Wandstärken weisen die Ce-behandelten Platten deutlich höhere Härten, ähnlich den La-modifizierten Proben auf, wohingegen in den Proben nach Mg-Zugabe der Härteanstieg mit abnehmender Wandstärke geringer ausfällt. Bei der La-Behandlung ist die Härte bereits im dickwandigen Bereich deutlich höher als bei den beiden anderen Modifikatoren.

Die Vorkonditionierung mit Ce zeigt Auswirkungen in allen untersuchten Modifikationsvarianten – auch bei Ce-Behandlung (**Abb. 12 bis 14**). Die Nodularitätsverläufe gleichen jenen ohne Vorkonditionierung, jedoch ist bei allen Behandlungen eine verringerte Wanddickenabhängigkeit der Nodularität zu beobachten. Die Verringerung ist besonders bei Seltenerdebehandlung auffällig, da dort ein besonders großer Wandstärken Einfluss in den geimpften Proben feststellbar war. Die Probe mit dem höchsten Ce-Gehalt von 0,046 % enthielt in der 40 mm Platte Anteile von Chunky-Graphit.

In den **Abb. 15 und 16** wird die Nodularität in vorkonditionierten und nicht vorkonditionierten Proben, die unter gleichen Bedingungen hergestellt wurden, gegenübergestellt. Dabei zeigt sich, dass die Vorkonditionierung die Nodularität in den Ce-behandelten Proben reduziert. In den Proben mit Mg-Behandlung ist dieser Effekt kaum zu beobachten.

### 4. Schlussfolgerungen und Zusammenfassung

Die Behandlung mit Ce beziehungsweise La zeigte unter den gewählten Versuchsbedingungen ein weites Prozessfenster für Gusseisen mit Vermiculargraphit über mehr als 0,02 % Modifikatorgehalt in den untersuchten Wandstärken 20 und 40 mm. Dies konnte sowohl in einer Versuchsreihe mit Inmold-Impfung als auch ohne Impfung gezeigt werden, wobei ohne Impfung ein etwas geringeres Nodularitätsniveau zu beobachten war. In den dünnen Wandstärken 10 und 5 mm nimmt die Nodularität stark zu; ohne Impfung besteht die Gefahr für teilweise starke Karbidbildung. Im Vergleich der beiden untersuchten Seltenerdmetalle war die Weißeinstrahlungsneigung bei Ce-Behandlung geringer als bei La-Zugabe, was im Widerspruch zu Untersuchungen von sowohl M. Onsoien und T. Skaland [10] als auch D. Stefanescu und C. Loper [11] steht.

Überbehandlungen mit Seltenerdelementen führten zu Chunky-Graphit in den Proben, insbesondere in 40 mm und 20 mm Wanddicke.

Die Behandlung mit Mg zeigte in den gegenständlichen Versuchsreihen keinen ausgeprägten Existenzbereich für GJV, was aber auch auf den geringen S-Gehalt der Ausgangsschmelze und teilweise auf die hohe Keimzahl durch die Formimpfung zurückzuführen war. Die Nodularität nimmt erwartungsgemäß stark mit zunehmendem Mg-Gehalt zu. Die Wanddickenabhängigkeit der Behandlung ist bei Mg-Behandlung wesentlich we-

niger ausgeprägt als bei den Seltenerdbehandlungen. Ohne Impfung wurde die Nodularität in den Proben deutlich abgesenkt, wobei sich, insbesondere in den dünnen Wandstärken, eine geringere Weißeinstrahlungsneigung zeigte, als in den mit Seltenerden behandelten Proben.

Die Vorkonditionierung mit einer Ce-hältigen Vorlegierung führte zu einer Reduktion der Wanddickenabhängigkeit der Nodularitätsausbildung. Diese ist besonders in den mit Seltenerden behandelten Proben deutlich ausgeprägt. Bei niedrigem Mg-Gehalt schwankt die Nodularität zwischen den einzelnen Wanddicken nur um 5 %. Eine Reduktion des Nodularitätsniveaus konnte in einem gewissen Maße nur an seltenerdbehandelten Proben festgestellt werden.

Diese Ergebnisse zeigen, dass eine Seltenerdbehandlung zur Einstellung von Gusseisen mit Vermiculargraphit für dickwandigere Gusstücke deutliche Vorteile bietet. Aufgrund des breiten Prozessfensters und der Robustheit gegenüber dem Impfzustand kann eine aufwändige Prozesskontrolle entfallen. Hingegen ist für die Herstellung von dünnwandigen Teilen eine Mg-Behandlung wegen der geringeren Weißeinstrahlungsneigung vorzuziehen. Hierfür ist dann auch eine strikte Prozesskontrolle notwendig. Die Vorkonditionierung ist im Bezug auf eine gleichmäßigere Nodularität in unterschiedlichen Gusstückbereichen und eine leichtere Erreichung des gewünschten GJV-Bereichs bei Seltenerdbehandlungen vorteilhaft.

## Danksagungen

Die Autoren danken der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) für die finanzielle Unterstützung der Arbeiten im Rahmen des prokis-Programms.

**BORBET**  
Austria

Wir sind für die schönen Dinge im Leben!

BORBET Austria GmbH • Lamprechtshausener Straße 77 • A-5202 Raasdorf  
Tel. +43(0)7722/884-0 • Fax +43(0)7722/884-64 • E-mail: office@borbet-austria.at  
www.borbet-austria.at

## 5. Referenzen

- [1] Lampic-Opländer, M.: „Gusseisen mit Vermiculargraphit GJV Teil 2: Herstellung“, Gießerei Praxis (2001), 4, 145-152.
- [2] Nechtelberger, E., H. Pühr, J.B. v.Nesselrode und A. Nakayasu: „Stand der Entwicklung von Gusseisen mit Vermiculargraphit – Herstellung, Eigenschaften und Anwendung“, Giesserei-Praxis 22 (1982), 359-372.
- [3] Qiu, H. and Z. Chen: „The Forty Years of Vermicular Graphite Cast Iron Development in China – Part II“, China Foundry 4 (2007), 3, 175-181.
- [4] Hummer, R. und A. Bührig-Polaczek: Untersuchungen mit einer neuen EMK-Sonde zur Konditionierung der EN-GJS- und GGV-Basisschmelze. Giesserei 87 (2000), 10, 23-29.
- [5] Surina, I.: Präkonditionierung der Basisschmelze bei der Herstellung von Gußeisen mit Kugelgraphit und Gußeisen mit Lamellengraphit. Giesserei 85 (1998), 9, 95-98.
- [6] Lampic-Opländer, M.: „Gusseisen mit Vermiculargraphit GJV Teil 1: Metallurgische Grundlagen“, Giesserei Praxis (2001), 1, 17-22.
- [7] Dawson, S.: „The Sinter-Cast Method for Producing Cast Iron with Vermicular Graphite“, Giesserei-Praxis, 1/2 (1995), 29-34.
- [8] Lux, B.: „Zur Theorie der Bildung von Kugelgraphit im Gusseisen“, Giesserei-Forschung (1970), 2, 1-16 und 4, 1-18.
- [9] Skaland, T.: „A New Approach to Ductile Iron Inoculation“, AFS Transactions (2001), Vol. 109, 1-12.
- [10] Onsoien, M.I. and T. Skaland: „Effects of Cerium and Lanthanum on the Graphite Formation in Ductile Cast Iron“, Ductile Iron Society's 1998 Keith D. Millis World Symposium on Ductile Iron; Hilton Head, SC; USA; 20-22 Oct. 1998, 104-116. 1998.
- [11] Stefanescu, D.M. and C.R. Loper, jr.: „Effects of Lanthanum and Cerium on the Structure of Eutectic Cast Iron“, AFS Transactions (1981), Vol. 89, 425-436.

### 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

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.



**GTP  
SCHÄFER**

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

# Der europäische Gussmarkt heute und morgen – eine Langzeitprognose\*)

*European Casting Markets Today and Tomorrow – a Long Term Forecast*



**Max Schumacher**, Jahrg. 1963, nach Studium der Rechtswissenschaften in Bonn Post Graduate in European Law an der RU Gent. Seit 1993 Angestellter des Bundesverbandes der Deutschen Gießerei-Industrie (vormals DGV) – Umweltrecht auf nationaler und europäischer Ebene. Von 2000 bis 2008 Leiter der Abteilung Zivilrecht, seit 2008 Leiter der Abteilung Umwelt und Energie.

Im Juni 2008 wurde er vom Rat des Europäischen Gießereiverbandes zum Generalsekretär der European Foundry Association CAEF gewählt.

CAEF – The European Foundry Association, der europäische Gießereiverband, vereinigt derzeit 21 nationale europäische Gießerei-Organisationen.

CAEF ist eine Dachorganisation, in der nur nationale Gießereiverbände als Mitglieder vertreten sein können. Eine Teilnahme von einzelnen Gießereien ist jedoch durch Mitarbeit in verschiedenen Sektionen und Arbeitsgruppen möglich, wie z.B. Automotive, Windkraftanlagen, NE-Metallguß u.a. Dieses Kooperationsnetzwerk kann CAEF bieten.

CAEF vertritt über 5.000 europäische Eisen- u. NE-Metallgießereien mit einem Umsatz von über 44 Mrd. Euro und mit über 320.000 Mitarbeitern.

Um die Zukunft beurteilen zu können, ist es von größter Bedeutung, die Ausgangspunkte zu kennen. Aus globaler Sicht hat die europäische Gießereiindustrie beste Voraussetzungen: sie rangiert an zweiter Stelle bei Eisenguß (**Bild 1**) und an erster Stelle bei NE-Metallguß (**Bild 2**).

Bei genauerer Betrachtung befindet sich die Europäische Gießereiindustrie in beiden Gussbereichen in guter strategischer Position und hat noch Entwicklungspotential. Die Zuwachsrate der letzten Dekade war beachtlich und deutet darauf hin, dass die Gießereien gut aufgestellt sind.

Strategische Positionierung ist die eine, die aktuelle wirtschaftliche Situation die andere Seite.

Die hier vorgestellte Prognose basiert auf einer CAEF-Analyse der Weltwirtschaft und einer vom Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie (Guss 2020) beauftragten Langzeitstudie. Diese Studie stammt vom deutschen IFO-Institut und wurde vor den dramatischen Konsequenzen der gegenwärtigen Weltwirtschaftskrise herausgegeben. Auf unsere Anfrage hat das IFO-Institut bestätigt, dass weder die Studie selbst noch die Schlussfolgerungen durch die Wirtschaftskrise in Frage zu stellen sind. Eine Nachjustierung musste hinsichtlich der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 als Studien-Ausgangsbasis gemacht werden.

Obwohl die gegenwärtige wirtschaftliche Lage weltweit als die schlechteste der letzten 50 Jahre angesehen wird, sind die wirtschaftlichen Erwartungen in Nordamerika und Asien teilweise optimistisch. Auch in Westeuropa, Russland und Lateinamerika wurden die Erwartungen für die kommenden 6 Monate nach oben revidiert.

Dagegen bleiben die Prognosen für die meisten Länder Zentral- und Osteuropas negativ, wenngleich etwas besser als für das vorhergehende Quartal.

Im Gegensatz dazu wird die wirtschaftliche Situation in allen größeren Regionen als äußerst ungünstig eingeschätzt. In der Eurozone, in Zentral- und Osteuropa sowie in Russland wurde die gegenwärtige Wirtschaftssituation sogar etwas schlechter bewertet.

\*) Vorgetragen in englisch auf der 49. Slowenischen Gießerei-Tagung in Portoroz am 10. September 2009. Deutsche Bearbeitung: E. Nechtelberger

Es ist zu hoffen, dass ausgehend von China, im nächsten Jahr eine leichte Erholung der Weltwirtschaft eintreten wird.

Die durchschnittlichen weltweiten Inflationserwartungen für 2009 sind deutlich niedriger als im Vorjahr (2,5% gegenüber 5,4%). Im Einklang mit den Erwartungen werden sich die Preiserhöhungen im Laufe der kommenden 6 Monate ca. auf Höhe des gegenwärtigen niedrigen Pegels stabilisieren.

Weltweit wird weder eine Ankurbelung der Inflation noch ein Abgleiten in eine Deflation prognostiziert.

Der Konjunktur-Indikator (Business Climate Indicator BCI) für die Eurozone ist im August 2009 wieder angestiegen, wenngleich er sogar im Vergleich mit den historischen Tiefständen von 1993 immer noch sehr niedrig ist. Der Anstieg dieses Indikators weist auf eine allgemeine Verbesserung hin. Insbesondere die Produktionserwartungen der Manager und ihre Wahrnehmung der beobachteten Produktionstrends der letzten 5 Monate in Folge zeigen deutliche Verbesserungen, besonders hinsichtlich der Produktionstrends.

Die Auftragslage sowohl für den Inlandsbedarf als auch für den Export verbesserte sich kontinuierlich im Vergleich zum Junitief.

Auch die Einschätzung der Lagerbestände an Fertigwaren von Seiten der Manager hat sich verbessert, wenngleich diese Bestände noch immer als übermäßig hoch bewertet werden.

Die Grafik **Bild 3** lässt erkennen, dass der europäische Markt noch über ausreichende Kapazität verfügt, obwohl wir es mit weitgehend gesättigten Märkten zu tun haben.

Das im Vergleich zu Brasilien und Indien etwas geringere Produktionspotential Chinas hängt damit zusammen, dass China schon eine gewisse Tradition in der Herstellung von Automotivguss besitzt.

Es sollte bedacht werden, dass die Einschätzung des Gussmarktes auf Gewichts-, nicht auf Wert-Einheiten basiert. Dies ist insbesondere für die Marktentwicklung der Entwicklungsländer von großer Bedeutung. Die Gießereitechnologie dieser Länder befindet sich nicht auf dem gleichen Entwicklungsstand wie in den industrialisierten Ländern. Dieser Prozess schreitet weiter voran in Richtung noch komplexerer Gussteile. Die Tendenz zu hoher Qualität bei geringerem Gussgewicht wird eine Zunahme des mittleren Gusspreises pro kg nach sich ziehen und die nach Geldeinheiten bewerteten Gussmärkte werden in den aufstrebenden Ländern deutlicher zunehmen als angenommen.

Die verschiedenen Märkte für Gießereiprodukte haben seit den frühen 90er Jahren dramatische Veränderungen erfahren. Das dynamische Wachstum und die Industrialisierung der Entwicklungsländer haben die regionalen Produktionszentren verdrängt. Zwischen 1992 und 2006 haben allein die 4 BRIC-Länder (Brasilien, Russland, Indien, China) ihren Anteil an der Gussproduktion von 33 auf über 40% gesteigert. **Bild 4** zeigt die erwartete Entwicklung der weltweiten Gussproduktion.

Für den Gussbedarf der BRIC-Staaten wird „nur“ ein Anstieg von 52 auf 59% ausgewiesen. Westeuropa wird für die kommenden Jahre als stabil (16%) angenommen mit einem kleinen Rückgang auf 14% für 2020. Niemand weiß, welche Länder profitieren werden. Für den Gussbedarf erwarten wir daher eine mehr oder weniger stabile Situation. Das ist die gute Nachricht.

Mit Blick auf die Situation weltweit ist zu erkennen, dass die Studie der Gießereiindustrie langfristig gute Aussichten voraussagt, besonders im Hinblick auf den Investitionsbedarf der aufstrebenden Länder. Die möglichen Grundvoraussetzungen sind beachtliche Auswirkungen auf die Investitionsgüterindustrie und den Fahrzeugbau.

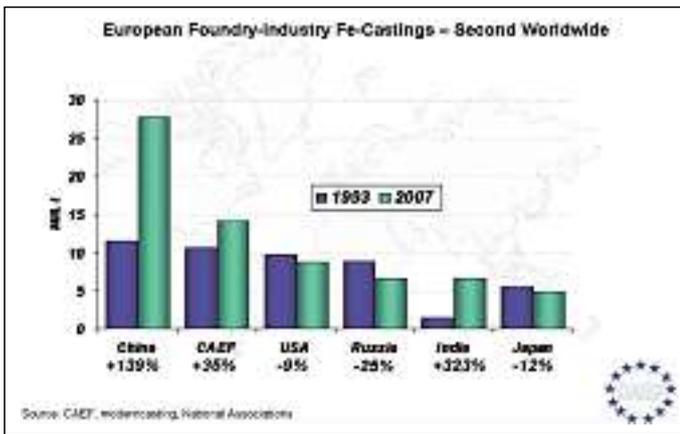


Bild 1

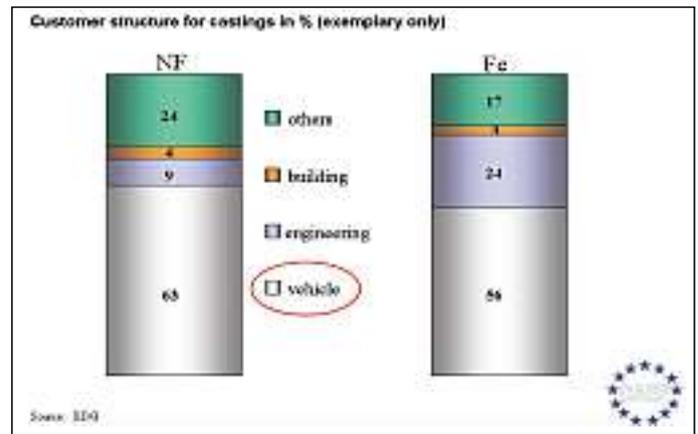


Bild 5



Bild 2



Bild 6

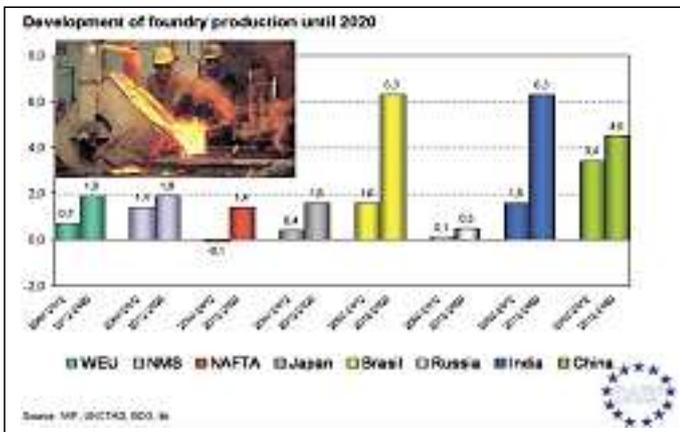


Bild 3



Bild 7

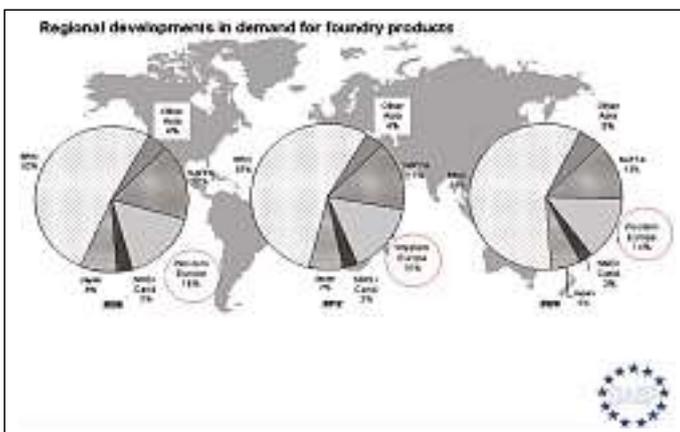


Bild 4

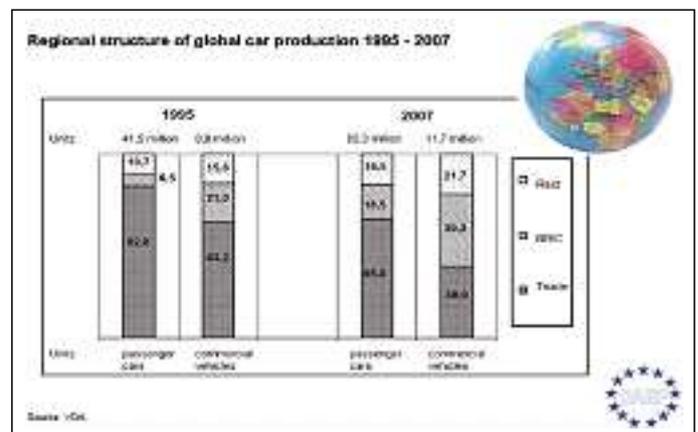


Bild 8

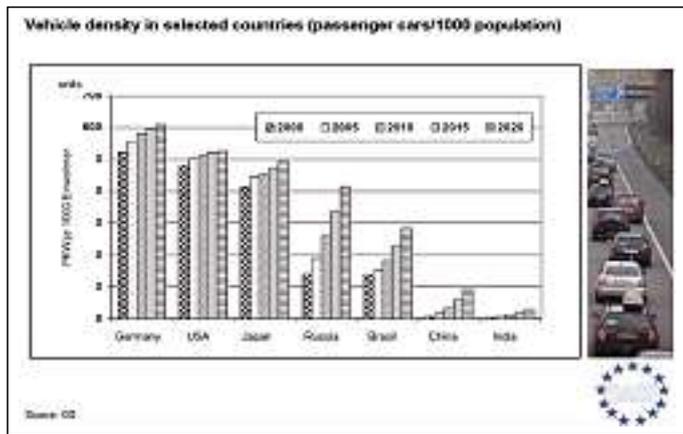


Bild 9

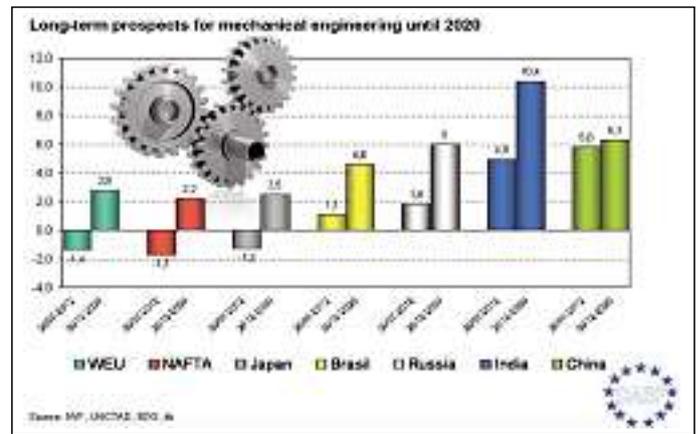


Bild 13

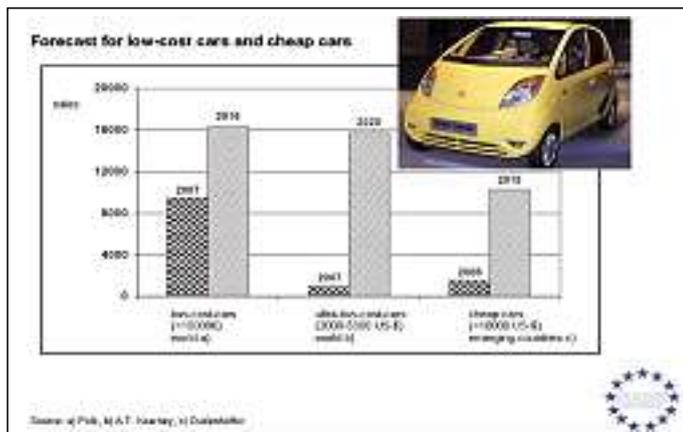


Bild 10



Bild 11



Bild 12

Die Wirtschaftskrise wird sich insbesondere auf den Maschinenbausektor der industrialisierten Länder auswirken. Ein wichtiger aber weniger betroffener Bereich der Gießereikunden ist der Windkraftanlagenbau.

**Bild 5** zeigt die wesentlichen Abnehmerindustrien der Gießereibranche. Wenden wir uns zunächst der **Fahrzeugindustrie** zu.

Die **Bilder 6 und 7** lassen erkennen, dass die mittelfristige Zukunft in Europa relativ gut ist. Dies betrifft PKW und Lastfahrzeuge gleichermaßen. Die Erwartungen der EU-Kommission deuten auf einen Anstieg im Personentransport in der EU 25 bis 2020 hin. Auch für den Lastentransport erwartet die EU in diesem Zeitraum ein deutliches Wachstum

Das große Fragezeichen bezieht sich auf die Entwicklung von Hybrid- und Elektroantrieben. Verschiedene nationale F&E-Förderungsprogramme laufen auf diesem Gebiet und werden durch medialen und öffentlichen Druck zur Erstellung neuer Fahrzeugkonzepte vorangetrieben. Andererseits ist es sowohl für OEM's als auch für Zulieferer klar, dass der Verbrennungsmotor die nächsten 10 Jahre noch dominieren wird.

Wenn wir die regionale Verteilung der weltweiten Fahrzeugproduktion nach **Bild 7** ins Auge fassen, so hatten 1995 die Länder Nordamerika, Westeuropa und Japan zusammen einen stückbezogenen Anteil von rd. 80%. Nur etwas mehr als eine Dekade später, im Jahre 2007, war dieser Anteil auf 60,8% gefallen: 65% PKW und 39% Transporter.

Die größten Gewinner dieser Entwicklung waren die sogenannten BRIC-Länder: Brasilien, Russland, Indien und China. Deren Anteil an der weltweiten Produktion verdoppelte sich von 1995 auf 2007 (**Bild 8**).

China war die treibende Kraft – es hat seine gesamte Fahrzeugproduktion um 16%, die PKW-Produktion allein um mehr als 26% jährlich erhöht. China stand für 3/4 der Nutzfahrzeugproduktion.

Die neuen EU-Mitglieder und Kandidaten-Staaten Osteuropas haben inzwischen auch einen beachtlichen Produktionsanteil erreicht; das mittlere jährliche Wachstum von 12% ist ähnlich dem Chinas.

Auf Grund der Entwicklung der vergangenen Jahre kann vorhergesehen werden, dass nicht nur der relative Wertschöpfungsanteil der Fahrzeug-Zulieferindustrie ansteigen wird, sondern dass infolge der weltweit zunehmenden Fahrzeugproduktion auch die absoluten Produktionszahlen steigen werden.

Die regionalen Produktions- und Verkaufsstrukturen werden sich allerdings weiter verändern.

Die Märkte Nordamerikas, Westeuropas und Japans verzeichnen eine hohe Fahrzeugdichte (**Bild 9**).

Das Epizentrum des Wachstums der kommenden Dekaden wird in Asien und Osteuropa liegen. Damit setzt sich eine Entwicklung fort, die an der Wende des Milleniums Tritt fasste: Die Fahrzeugproduktion in Osteuropa wird nicht nur von lokalen Marktbedürfnissen, sondern von den neuen Produktionskapazitäten profitieren, die von den Fahrzeugherstellern der Triade-Länder installiert werden.

Im Hinblick auf die Aussage, dass die größten Wachstumsraten in Asien zu erwarten sind, müssen wir auch das Billigauto-Segment mit berücksichtigen. Der Markt für diese PKW wird mit einem Fahrzeugpreis von unter 10.000 US Dollar geprägt (**Bild 10**). Das Segment wird noch in drei Untergruppen aufgeteilt, wobei das Billigstsegment Fahrzeuge von 2.500 bis 5.000 US-\$ umfasst. Die Renault-Tochtergesellschaft Dacia in Rumänien begann mit der Belieferung der osteuropäischen Märkte mit dem PKW-Modell Logan zum Preis von 5.000 Euro + MWSt. Die Produktion im Mutterwerk in Rumänien wird auf 350.000 Fahrzeuge angehoben und der jährliche Logan-Verkauf soll noch vor 2010 auf 1 Mio. pro Jahr ansteigen.

2008 hat das indische Unternehmen Tata Motors ein 4-Sitzer-Subkompakt-Auto für einen Preis von 1.700 Euro auf den indischen Markt gebracht. Dies ist das allererste Billigtauto.

Ford und VW haben kürzlich mitgeteilt, dass in Indien größere Investitionen geplant sind.

Eine rasche Wirtschaftsentwicklung zeichnet sich in der Kaufkraft der Menschen ab. Eine steigende Anzahl von Menschen wird in naher Zukunft fähig sein, von einem motorisierten Zwei- oder Dreirad auf einen einfachen PKW umzusteigen.

Soweit die Perspektiven zur Fahrzeugindustrie.

Betrachtet man weitere Transportbereiche (**Bild 11**), so ergibt sich folgendes Bild:

Ein mittlerer jährlicher Produktionszuwachs von 3,2% – gemessen an Fahrzeugeinheiten – wird im betrachteten Zeitraum für den Gütertransport auf der Straße angenommen. Diese Vorhersage ist ausreichend, wenn für den Langstreckentransport größere Zuladungskapazitäten und längere Lebensdauer der Fahrzeuge mit in Betracht gezogen werden. Für die nächsten Jahre ist allerdings ein vorübergehender Abschwung zu erwarten, bevor dieser Bereich wieder zu seiner hohen Wachstumsrate zurückkehrt.

Andere Transportbereiche, wie der Flug- und der Schiffsverkehr, haben auch kräftig investiert. Die Investitionsperioden dieser Transportbereiche sind durch deutlich geringere Häufigkeit gekennzeichnet, was zu höheren Risiken führt.

#### Nun zum Maschinenbau:

Das starke Wirtschaftswachstum der laufenden Dekade hat in vielen Sektoren die Produktion an ihre Kapazitätsgrenzen geführt. Eine dramatische Eskalation der Lage ergibt sich insbesondere bei der Gewinnung von Rohstoffen und der Herstellung von Grundstoffen.

Die Maschinenbau-Industrie stellt den Kern der Investitionsgüterindustrie dar.

Die **Bilder 12** und **13** lassen klar erkennen, dass nach einer Abkühlphase diesem Bereich eine kontinuierliche Wachstumszeit bevorsteht, besonders in der EU und in Japan. Im Hinblick auf die extrem hohen Kapazitäten in diesem Markt in den vergangenen Jahren sollte ein zweistelliger Rückgang wohl als Normalisierungsprozess betrachtet werden. Die aktuelle Entwicklung wird überwiegend davon bestimmt werden, inwieweit die größeren aufstrebenden Länder vom Trend ihres derzeitigen Langzeitwachstums abweichen.

Die Beschaffenheit des Maschinenbau-Marktes lässt erkennen, dass die Gießereien am asiatischen Markt teilhaben können.

Bis vor kurzem konnten größere Anlagenbauer noch von rasch zunehmenden Auftragsvergaben Nutzen ziehen. Der wichtigste Sektor, die Windkraftenergie-Technologie, stand auf der Sonnenseite der Wirtschaft und konnte allein im Jahre 2007 ihren Auftragsstand gegenüber 1997 um einen Faktor von mehr als 3,5 erhöhen. Der daraus resultierende Auftragsüberhang wird die Kraftwerkshersteller mittelfristig noch beschäftigen. Andere Bereiche des Maschinenbaus werden allerdings in dieser Zeit einen Durchhänger haben.

Die Erwartung, dass die Energietechnik vom weltweiten Wirtschaftsabschwung weniger betroffen ist, basiert auf zwei Faktoren:

Zum einen gibt es Engpässe in der Erzeugung von Strom. Es ist nicht anzunehmen, dass diese im Hinblick auf die erforder-

lichen langen Planungs- und Bauzeiten und auf die Komplexität der Anlagen weiter verzögert werden.

Der zweite Faktor ist die Klimapolitik, die sehr hohe Priorität besitzt. In diesem Zusammenhang können weltweite Anstrengungen zur Lösung der Probleme erwartet werden.

In den vergangenen Jahren hat sich der Markt für Windkraftanlagen als wichtiger Wachstumsgenerator für die Gießereiindustrie entwickelt. Die Europäische Union ist auf diesem Gebiet derzeit der wichtigste Markt der Welt. Allein im Jahre 2008 wurde eine Kapazität von 8,5 Gigawatt installiert. Die weiteren Ausichten auf diesem Markt hängen vor allem von öffentlicher Förderung ab. Dabei hängen die wirtschaftlichen Risiken nicht von den Investitionsentscheidungen privater Unternehmen ab, sondern eher von den von der Politik verfolgten Zielen in Gestalt der Förderungsbedingungen. Im Hinblick auf die Aussichten für die Gießereiindustrie bis ins Jahr 2020 kann die gegenwärtige Situation als durchaus positiv bezeichnet werden.

#### Fassen wir die Ergebnisse der Studie zusammen:

Die Globalisierung hat die Bedeutung der Weltregionen neu geordnet. Dieser Prozess hat sich seit Mitte der 90er-Jahre laufend beschleunigt. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass sich die aufstrebenden Länder bis zum Jahre 2020 nur langsam entwickeln werden. Trotzdem wird deren Wachstumsrate höher sein als in den Industrieländern. Die Studie kalkuliert mit einem Marktanteil der BRIC-Staaten von rd. 60% für 2020. Dieser Trend soll dann zu Ende sein.

Für den Fall, dass sich die Weltwirtschaft 2010 wieder zu erholen beginnt, ist die europäische Gießerei-Industrie sehr gut gerüstet, ist sie doch mit ihren Abnehmern und den aufstrebenden Märkten konventioneller und alternativer Energieerzeugung gut verbunden.

Eine wesentliche Aussage der Langzeitanalyse der Märkte für Gießereiprodukte ist, dass in der letzten Dekade ein Investitionsboom stattgefunden hat, der auch ein Grund für den temporären Rückschlag sein könnte.

Eine andere Schlussfolgerung stellt heraus, dass die Knappheit an Rohstoffen und damit die von den Gießereien zu zahlenden Preise lebenswichtig für die Gießereiindustrie sein werden.

Wie auch schon früher in Zusammenhang mit dem Kraftfahrzeugsektor und der Elektrifizierung erwähnt wurde, wird der Bedarf an Kupfer außerordentlich stark steigen.

Das Licht am Ende des Tunnels sowie die Tatsache, dass sich der europäischen Gießereiindustrie sowohl mittel- als auch langfristig gute Marktperspektiven bieten, konnte hoffentlich aufgezeigt werden. In Zeiten der Rezession, wenn jeder gegen die dramatischen Auswirkungen der Wirtschaftskrise ankämpfen muss, sollen die aus der Studie gemachten Aussagen die Industrie für die Zukunft wieder ermutigen.

#### Kontaktadresse:

CAEF – The European Foundry Association, General Secretariat, D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, Tel.: +49 (0)211 – 6871 – 217, Fax: +49 (0)211 – 6871 – 347, E-Mail: info@caef.eu, www.caef.eu

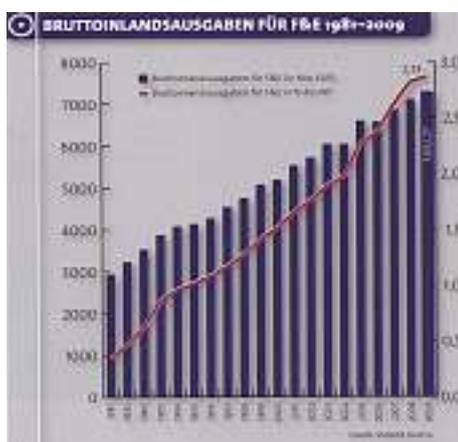


Wir wünschen ein frohes Weihnachtsfest und viel Erfolg für 2010!

Dr. Johann Hagenauer  
Ingenieurbüro  
für Giesserei und Industriebedarf

Hauptstraße 14 A-3143 Pyhra  
Tel.: +43 2745 24 172 - 0 Fax: +43 2745 24 172 - 30  
Mobil: +43 664 22 47 128 johann.hagenauer@hagiat  
www.hagi.at www.giesserei.at

# Forschen trotz Krise



Krisenzeiten bergen die Gefahr, dass F&E-Budgets gekürzt werden. Für heuer prognostiziert die Industriellenvereinigung bei Investitionen in Forschung und Entwicklung ein Minus von 6%. Die schwierige Ertragslage sowie höhere Hürden bei der Kreditaufnahme seien dafür die Hauptgründe. Die Großen beugen sich dem Spartrend. Nachdem jahrelang der private Unternehmenssektor die treibende Kraft für die steigenden Finanzierungsvolumina von Forschung und Entwicklung in Österreich darstellte, geht diese Dynamik nun abrupt zu Ende.

Der Forschungs- und Technologiebericht 2009 ortet einen Rückgang der österreichischen F&E-Ausgaben aus dem Ausland. Diese Verringerung sei „auf die sinkende Finanzierung multinationaler Konzernunternehmen für die F&E-Aktivitäten ihrer österreichischen Töchter zurückzuführen“. Aber es findet sich Ersatz: Der Bund (und auf niedrigerem absolutem Niveau auch die Länder) übernehmen nunmehr die Vorreiterrolle, was die Entwicklung der F&E-Finanzierung in Österreich betrifft.

Trotz – oder wegen – der Krise hat der öffentliche Sektor seine Innovationsausgaben weiter erhöht und zwar mit ca. 9% in beachtlichem Ausmaß. Der Bund hat heuer rund 210 Mio. Euro

mehr in die Hand genommen als letztes Jahr, um den heimischen Innovationsdrang mit insgesamt 2,5 Mrd. Euro am Leben zu halten – ein Faktum, das international beachtlich ist.

In Deutschland und Großbritannien wird die F&E-Quote 2009 abnehmen. Insgesamt gelingt es Österreich – im Verein mit dem sinkenden BIP, das ja als Divisor in die Berechnung eingeht – die Forschungsquote auch im Jahr 2009 auf prognostizierte 2,73% zu steigern. Damit liegt Österreich europaweit an dritter Stelle – nur Schweden und Finnland investieren relativ zu ihrer Wirtschaftsgröße mehr. Es hat sich etwas getan im Staate Österreich. Das einstige Kellerkind in Sachen Forschung und Entwicklung ist seit Mitte der 1990er Jahre dabei, seine Innovationskraft durch gesteigerte Aufwendungen in den Betrieben und besser dotierte Forschungseinrichtungen deutlich zu stärken. Die österreichischen F&E-Ausgaben übertreffen heute den Durchschnitt der EU-Mitglieder von 1,85% (Werte 2007) bei weitem.

1981 betrug die entsprechende Quote 1,1% des BIP gegenüber einem Schnitt der EU-15 von 1,64%. Mit rund 7,65 Milliarden Euro nehmen Österreichs Unternehmen und staatliche Agenturen mittlerweile gehöriges Kapital in die Hand. Strukturell zeigt sich aber ein Defizit. Kleine und mittlere Betriebe mit weniger als 250 Mitarbeitern tätigen nur 44% aller Forschungsausgaben, obwohl sie 95% aller heimischen Betriebe und 70% der Wirtschaftsleistung repräsentieren.

Dr. Knut Consemüller, Vorsitzender des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, beschrieb die Situation im Gespräch mit dem UNTERNEHMER als „unbefriedigend. Wir haben volle Fördertöpfe und zu wenig Projekte, für die das Geld verwendet werden kann“. Zumindest 2009 könnte sich die Sachlage ändern.

„Wir haben ein Realbild, das dem negativen Wirtschaftszyklus nicht entspricht“, erzählt Klaus Pseiner, Geschäftsführer der Forschungsförderungsgesellschaft FFG, vom regen Zuspruch an die Förderprogramme des Bundes. Er berichtet von einem „diesjährigen Anstieg der Nachfrage nach öffentlichen Forschungsfinanzierungen um 10%“. **Innovation ist die beste Medizin gegen die Krise!**

**Quelle:**  
Aus UNTERNEHMER; Ausg: Oktober 2009, Innovation & Mittelstand, Kooperationspreis 2009, S. 10 u. 12, Herausgeber UIK-Austria, www.uik-austria.at

## Neues Angebot für KMU: ACR – Das Scheckheft

### Ein Beschleuniger für Innovationsentscheidungen

Seit Mitte Oktober 2009 macht die Austrian Cooperative Research mit „ACR – Das Scheckheft“ den kleinen und mittleren Unternehmen ein Angebot, Innovationen kostengünstig mit Unterstützung der ACR-Forschungseinrichtungen umzusetzen. Bis zum 31.12.2010 können Unternehmen, egal in welcher Phase des Innovationsprozesses sie sich befinden, kostenlose Leistungen der ACR-Institute (**wie z.B. des ÖGI**) abrufen und damit ihre Entwicklungsvorhaben beschleunigen. Das Scheckheft enthält Einzelschecks für branchenspezifische Leistungen von der Informationsbeschaffung bis zur Marktreifeprüfung sowie den Antrag für den Innovationsscheck der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG). „Zielsetzung des Scheckheftes ist es vor allem, kleineren und mittleren Unternehmen den Einstieg in Innovationen zu erleichtern,“ erläutert Martin Leitl, Präsident der Austrian Cooperative Research. „Wir möchten verhindern, dass KMU wegen der Krise auf Innovationen verzichten und KMU, die vor Innovationsentscheidungen stehen, ermutigen, diese anzugehen. Außerdem möchten wir die KMU, die bisher vielleicht nur eine vage Idee haben, mit den Möglichkeiten, diese zu prüfen, vertraut machen und so auf den Innovationspfad bringen.“

Das Scheckheft bietet umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen für alle Branchen und steht ab sofort bis zu m 31.12.2010 allen Unternehmen zur Verfügung.



**Für Rückfragen und weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:**  
AUSTRIAN COOPERATIVE RESEARCH – ACR  
Mag. Manuela Jeretic, Haus der Forschung, 1090 Wien, Sensengasse 1,  
Tel.: +43 (0)1 219 85 73-12, Fax: +43 (0)1 219 85 73-13, E-Mail: [jeretic@acr.at](mailto:jeretic@acr.at),  
[www.acr.at](http://www.acr.at)



## Wieder erfolgreiches Gießerei-Techniker-Seminar 2009

Im ersten Halbjahr 2009 fand das bereits dritte Ausbildungsseminar zum Gießerei-Techniker statt. Trotz der angespannten wirtschaftlichen Lage besuchten 19 Teilnehmer diese Weiterbildungsveranstaltung. Besonders erfreulich war, dass mit Frau DI Ulrike Forstandlechner erstmals eine Frau sowie mit Herrn DI Adolf Kerbl auch der Geschäftsführer des Fachverbandes der Gießerei-Industrie am Lehrgang teilgenommen haben.

Am 3. Juli 2009 erhielten 11 Eisen- und 7 Nichteisen-Gießer ihr Abschlusszertifikat für die Ausbildung zum Gießerei-Techniker. Die Zahl der Absolventen stieg somit nach 3 Lehrgängen auf bereits insgesamt 62. Das Seminar leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Erhöhung der technischen und betriebswirtschaftlichen Qualifikation von Mitarbeitern in der österreichischen Gießerei-Industrie. Gut ausgebildete und motivierte Mitarbeiter sind eine wichtige Basis für eine qualitativ hochstehende und wirtschaftliche Fertigung und damit auch zur Absicherung von Produktionsstandorten.

Die Ausbildung dauerte von Jänner bis Juli 2009 und umfasste 3 technische und 3 betriebswirtschaftliche Blöcke zu je 2,5 Tagen (Donnerstag, Freitag und Samstag), wobei der technische Teil in Einheiten für Eisen-Gießer und Nichteisen-Gießer unterteilt war. Zwischen den

einzelnen Blöcken war eine Pause von jeweils 3 bis 5 Wochen.

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.

Eine ausführliche Programm-Beschreibung ist in GIESSEREI RUNDSCHAU 55 (2008), Heft 11/12, S. 256/257 enthalten.

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 Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität, ergänzt durch zahlreiche Spezialisten zu Themen aus der Praxis der österreichischen und der benachbarten ausländischen Gießerei-Industrie. Die Vortragseinheiten fanden am ÖGI, an der Montanuniversität und im neuen Impulszentrum für Werkstoffe in Leoben

statt. Zahlreiche praktische Übungen am ÖGI, wie z.B. Werkstoffprüfung, Metallographie und thermische Analyse ergänzten die Theorieeinheiten.

### Rahmenprogramm

Die Kaminabende in Leobner Gaststätten, sechs an der Zahl, bei denen auch Impuls-Vorträge zu bestimmtem Themen abgehalten wurden, gaben Gelegenheit zum Kennenlernen und in weiterer Folge zu einem intensiven Erfahrungsaustausch. Sie trugen wesentlich zur guten Atmosphäre nach den doch anspruchsvollen Vorträgen bei. Den Referenten der Impuls-Vorträge Dr. H.J. Dichtl (ÖGI), DI Kerbl (Fachverband der Gießereiindustrie), KR Ing. P. Maiwald (Georg Fischer Fittings, Traisen), DI M. Kloger (Tiroler Röhren- u. Metallwerke), Ing. E. Kratschmann (voestalpine Giesserei Traisen) und Prof. Dr. H. Biedermann (Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl f. Wirtschafts- u. Betriebswissenschaften) sei an dieser Stelle nochmals herzlichst gedankt.

Um der montanistischen Tradition gerecht zu werden, stand natürlich auch ein Besuch der Gösser-Brauerei mit anschließendem Ausklang in der Malztenne auf dem Programm.

### Projektarbeit

Um die praktische Komponente der Ausbildung zu vertiefen, mussten die Teilnehmer im technischen Teil ein firmenspezifisches Projekt ausarbeiten. Das Team des ÖGI stand dabei 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 gemütlichen Ausklang am ÖGI ab.

### Absolventen-Netzwerk

Wissen wächst durch Erfahrungsaustausch. Daher wird es in Zukunft eine Plattform für die Absolventen dieser Ausbildung geben. Die erste Veranstaltung zur Bildung des Netzwerkes war das Absolvententreffen am 24. Oktober 2008 im Impulszentrum für Werkstoffe in Leoben. Für das kommende Jahr ist ein weiteres Treffen in Planung.



Teilnehmer und Referenten des Gießerei Techniker Lehrganges 2009.

## Geschäftsführer des Fachverbandes der Gießerei-Industrie nach Besuch des Weiterbildungsseminars *Gießereitechniker* am ÖGI nun ein „echter“ Gießer

Der Geschäftsführer des Fachverbandes der Gießerei-Industrie, Herr DI Adolf Kerbl, hat nicht nur in bewährter Weise durch einen Vortrag zum Thema *Umweltschutz* und durch die Gestaltung eines Kaminabends das Gießereitechnikerseminar bereichert, sondern erfreulicherweise auch als Teilnehmer den gesamten Lehrgang besucht. Herr DI Kerbl hat sich damit umfangreiches technisches Grundlagenwissen über das gesamte Gebiet der Gießereitechnik angeeignet. Auch wenn er vorher schon ein Fachmann war, hat er nun sein Wissen enorm erweitert und kennt damit die Probleme der täglichen Praxis wesentlich besser.



Das Ausbildungs-Zertifikat



Fachverbands-Geschäftsführer DI A. Kerbl erhält nach erfolgreichem Abguss das Gießereitechniker-Zertifikat von: Prof. Dr. P. Schumacher, Prof. Dr. H. Biedermann, Dr. HJ. Dichtl u. DI G. Schindelbacher.

Da DI Adolf Kerbl als Einziger nicht aus einer Gießerei stammte und daher keine ausreichende Praxiserfahrung aufwies, musste er nach bestandener theoretischer Prüfung auch eine praktische Prüfung in Form eines Abgusses im Gießerei-Technikum des ÖGI absolvieren. Nach entsprechender sicherheitstechnischer Einweisung und Ausstattung mit Sicherheitsbekleidung wurde von Adolf Kerbl eine vorbereitete Sandform mit einer Al-Schmelze abgegossen. Der Abguss erfolgte in vorbildlicher Weise unter Einhaltung aller im Seminar gelernten Gießerregeln wie „zügiges Angießen, Einguss voll halten und keine Unterbre-

chung, bis die Form voll ist“. Wohlmeinende Freunde empfehlen ihm für die Zukunft im Zweifelsfall sich an Schillers: „Das Lied von der Glocke“ zu orientieren:

„...Von der Stirne heiß  
rinnen muß der Schweiß,  
soll das Werk den Meister loben!  
Doch der Segen kommt von oben...“

Sein erstes Gussstück, ein „Gösser“-Gießer, wird ihn an diesen ereignisreichen Tag erinnern, an dem er erstmals flüssiges Metall in Form brachte.

Adolf Kerbl ist nun ein „echter“ Gießer – die Gießerfamilie gratuliert herzlichst!

## Rückblick auf die 49. Slowenische Gießerei-Tagung in Portoroz

Am 10. und 11. September fand im Kongreßzentrum des Hotels Slovenija an der Riviera der Adriastadt Portoroz die 49. Gießerei-Tagung der slowenischen Gießereifachleute unter dem Motto „Forschung u. Entwicklung zur Zukunftssicherung der Gießereiindustrie“ mit wieder großer internationaler Beteiligung statt.

Frau Mag. Mirjam Jan-Blazic, die Präsidentin des Društvo Livarjev Slovenije DLS, konnte 37 namhafte Vortragende aus 12 Ländern (Bosnien u. Herzegowina, Deutschland, Finnland, Großbritannien, Kroatien, Indien, Mazedonien, Österreich, Polen, Schweden, Serbien, Tschechische Republik) und Slowenien



Die Riviera von Portoroz mit Kongreßzentrum

sowie ein volles Auditorium mit über 230 Teilnehmern willkommen heißen.

Daneben präsentierten 35 Zulieferfirmen und Dienstleistungsunternehmen – davon 18 aus den Ländern Deutschland, Italien, Kroatien, Mazedonien, Tschechische Republik und Österreich – in einer begleitenden Ausstellung ihr Angebot.

Ein besonderes Gepräge erhielt das Vortragsangebot durch Beiträge des derzeitigen Präsidenten der World Foundry Organization WFO, Prof. Dr. Milan Horacek (CZ) zum Thema „Latest Research Activities at the Brno University of Technology related to the Investment Casting Process“, des WFO-Generalsekretärs Andrew Turner (GB) zum Thema „The Foundry Industry – casting its Net into a



Blick ins internationale Auditorium



Blick ins begleitende Ausstellerangebot

wider World“ sowie des Generalsekretärs der European Foundry Association CAEF, Max Schumacher, zum Thema „European Casting Markets today (and tomorrow) – a long Term Forecast“ (siehe die Seiten 206–209 dieses Heftes!).

Der österreichische Beitrag kam von Univ.Prof. Dr. Peter Schumacher (MUL/ÖGI): „Control of Nucleation Phenomena in cast Alloys“.

Alle Tagungsvorträge sind als Kurzauszüge in einem Tagungsband (100 Seiten DIN A 4) mit inkludierter CD-ROM (255 MB mit 37 meist englischsprachigen Vollbeiträgen und 7 Postern) enthalten.

#### Kontaktadresse:

Drustvo livarjev Slovenije, SI – 1001 Ljubljana,  
Lepi pot 6, P.B. 424, Tel.: +386 1 2522 488,  
Fax: +386 1 426 99 34,  
E-Mail: [drustvo.livarjev@siol.net](mailto:drustvo.livarjev@siol.net),  
[www.uni-lj.si/drustva/livarstvo](http://www.uni-lj.si/drustva/livarstvo)



Prof. Dr. Peter Schumacher

**Die slowenische Gießereindustrie** beschäftigte im Jahre 2008 rd. 4.718 Mitarbeiter (– 6,2% gegenüber 2007) in 69 Gießereien (um 8 Gießereien weniger als 2007).

Der Jahresumsatz 2008 betrug rd. 463,8 Mio. Euro (– 4,6% gegenüber 2007) bei einem Exportanteil von über 80%. Die Ausgaben betragen (wie in 2007) 478,4 Mio Euro: Materialkosten 70,8%, Löhne 19,5%, Gehälter 13,9%, Abschreibungen 4,6%.

Die gesamte Wertschöpfung belief sich auf 115,9 Mio Euro (– 13,5% gegenüber 2007), d.s. 24.572 Euro/Beschäftigtem (7,7% weniger als in 2007).

Die produzierten Mengen waren: 76.820 t Grauguß (– 8,4 % gegenüber 2007), 33.353 t Gusseisen mit Kugelgraphit (+ 4,6 %), 38.114 t Stahlguß und Temperguß (+ 0,1 %), 26.472 t LM-Guß (– 26,2 %) und 7.645 t anderer NE-Metall-Guß (– 1,8 %).



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](mailto:kurt.regenscheid@austriaprofair.at)

#### Gesucht? Gefunden!

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

#### Veranstalter

NürnbergMesse GmbH  
Tel +49 (0) 9 11.86 06-49 16  
[besucherservice@nuernbergmesse.de](mailto:besucherservice@nuernbergmesse.de)

#### Ideelle Träger

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

**NÜRNBERG MESSE**

# Veranstaltungskalender

## Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

**Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet im ersten Halbjahr 2010 in seiner VDG-Akademie folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:**

Datum:	Ort:	Thema:
21.01.	Düsseldorf	Metallurgie der Stahlgusswerkstoffe (SE)
27./28.01.	Düsseldorf	Werkstoffprüfung der Gusswerkstoffe (SE)
17./18.02.	Düsseldorf	Schichten von Sandformen und Kernen (SE)
18./20.02.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
24./25.02.	Wildeg (CH)	Planung von Gießprozessen (SE)
11.03.	Düsseldorf	Schmelzen von Aluminium (QL)
17./18.03.	Düsseldorf	Maschinelle Formherstellung (SE)
18./20.03.	Kassel	Erfolgreiches Führen – Teil 1 (WS)
24./25.03.	Wildeg (CH)	Kosten- und Leistungsrechnung in Gießereien – Teil 1 (SE)
21./22.04.	Düsseldorf	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- u. Speisertechnik bei Gusseisenwerkstoffen (SE)
22./24.04.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
27./28.04.	Düsseldorf	Fertigungskontrolle und Qualitätssicherung (QL)
29./30.04.	Düsseldorf	Kokillenguss – Maschinenteknik, Formen, Kerne und Schichten (SE)
04./05.05.	Bonn	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- u. Speisertechnik bei Leichtmetall-Gußwerkstoffen (SE)
04./05.05.	Düsseldorf	Grundlagen und Praxis der Sandaufbereitung und Steuerung (QL)
06./08.05.	Wildeg (CH)	Erfolgreiches Führen – Teil 1 (WS)
10./11.05.	Düsseldorf	Werkstoffkunde der Gusseisenwerkstoffe (SE)
31.05./01.06.	Düsseldorf	Tongebundene Formstoffe und ihre Prüfverfahren (SE)
10./12.06.	Wildeg (CH)	Konfliktmanagement für Führungskräfte (WS)
16./17.06.	Düsseldorf	Metallurgie u. Schmelztechnik d. Eisengusswerkstoffe im Kupolofen (SE)
25./26.06.	Düsseldorf	Schmelzbetrieb in Eisengießereien (QL)

**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) 2010**

02./05.03.	Darmstadt	Einführung in die Metallkunde für Ingenieure u. Techniker
21./26.03.	Ermatingen/CH	Systematische Beurteilung Technischer Schadensfälle
22./24.03.	Karlsruhe	Entstehung, Ermittlung u. Bewertung von Eigenspannungen
22./24.06.	Maria Laach	Compter-aided Thermodynamics

**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: 2010**

19./21.01.	Nürnberg	EUROGUSS (www.euroguss.de) u. Int. Deutscher Druckgusstag
02./03.02.	Bochum	10. Int. CAR-Symposium (www.uni-due.de/car)
05./07.02.	Ahmedabad	58th Indian Foundry Congress mit Cast India Expo (www.ifexindia.com)
23./24.02.	Duisburg	Formstofftage – Berichte aus Praxis u. Wissenschaft
17./20.03.	Guangdong (CN)	3rd Guangdong Int. Exhibition on Foundry a. Diecasting Industries (www.worldtradeexpo.com.hk)
20./23.03.	Orlando (USA)	CastExpo '10 with 114 <sup>th</sup> AFS Metalcasting Congress (Co-sponsored by AFS & NADCA), www.castexpo.com

12./16.04.	Detroit (USA)	SAE World Congress 2010 (Society of Automotive Engineers)
14./17.04.	Montichiari	metef-foundeq Europe (www.metef.com) mit Int. Innovation Award
19./23.04.	Hannover	Hannover Messe 2010
<b>22./23.04.</b>	<b>Leoben</b>	<b>54. Österr. Gießerei-Tagung mit 50 Jahre Lehrstuhl f. 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 (www.alu-verlag.de)
05./06.05.	Aalen	Aalener Gießerei-Kolloquium
25./28.05.	Freiburg	Euro Superalloys – European Symposium on Superalloys a. their Applications
10./11.06.	Dresden	Deutscher Giessereitag
26./30.07.	Lausanne	Junior Euromat 2010 (www.junior-euromat.fems.org)
24./26.08..	Darmstadt	MSE 2010 – Materials Science a. Engineering (www.mse-congress.de)
08./10.09.	Portoroz	50. Slowenische Gießereitagung
14./16.09.	Essen	Aluminium 2010 – 8. Weltmesse u. Kongreß (www.aluminium-messe.com)
28.09./02.10.	Stuttgart	AMB 2010 – Int. Ausstellung f. Metallbearbeitung (www.amb-messe.de)
<b>16./20.10.</b>	<b>Hangzhou (Cn)</b>	<b>69<sup>th</sup> WFC World Foundry Congress (www.founmdrynations.com und www.wfc2010.com)</b>
11./14.11.	Istanbul	Ankiros – Annofer – Turkcast
13./17.11.	Luxor (Egypt)	SPCI-9 Symposium on Science a. Processing of Cast Iron
02./03.12.	Neu-Ulm	Tagung Werkstoffprüfung 2010 (www.dgm.de)
<b>2011</b>		
08./09.02.	Magdeburg	VDI-Fachtagung „Gießereitechnik im Motorenbau“
04./08.04.	Hannover	Hannover Messe 2011
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> (www.gifa.de, www.metec.de, www.thermprocess.de, www.newcast.de)
19./24.09.	Hannover	EMO – Welt der Metallbearbeitung

## VDG-Zusatzstudium Gießereitechnik 2010/2011 der VDG-Akademie

Die VDG-Akademie plant für das Jahr 2010 wieder das Zusatzstudium Gießereitechnik in Zusammenarbeit mit dem Gießerei-Institut der RWTH Aachen und dem Gießerei-Institut der TU Bergakademie Freiberg.

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

Das Zusatzstudium Gießereitechnik hat einen Umfang von fünf Wochen, die sich über ca. 1 Jahr auf 5 Module verteilen. Es wird mit einer schriftlichen Prüfung, einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Kolloquium, das den Wissenstransfer feststellen und die erfolgreiche Teilnahme bestätigen soll, abgeschlossen.

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

Ebenfalls zugelassen werden Absolventen eines Wirtschafts-Studiengangs. Allerdings muss dann ein vorgeschaltetes Grundmodul erfolgreich absolviert werden, um die Zugangsberechtigung zu erhalten.

Teilnehmer mit abgeschlossenem Ingenieur-Studium erhalten nach dem Besuch und erfolgreichen Abschluss des VDG-Zusatzstudiums Gießereitechnik ein VDG-Zertifikat mit dem Titel Gießerei-Fachingenieur (VDG) sowie eine Bescheinigung mit den Prüfungsleistungen.

Teilnehmer ohne vorliegendes Ingenieurdiplom erhalten nach erfolgreicher Teilnahme eine Bescheinigung sowie ein Prüfungszeugnis. Das Zertifikat zum Gießerei-Fachingenieur (VDG) kann in diesem Fall nicht ausgehändigt werden.

Das Grundmodul ist vom 19. bis 23. Juli 2010\*) im Gießerei-Institut in Aachen geplant.

Die fünf Module sollen an folgenden Terminen\*) stattfinden:

1. Modul	20.09. bis 24.09.2010	Aachen
2. Modul	14.02. bis 18.02.2011	Freiberg
3. Modul	04.04. bis 08.04.2011	Aachen
4. Modul	12.09. bis 16.09.2011	Freiberg
5. Modul	21.11. bis 25.11.2011	Düsseldorf

\*) Änderungen vorbehalten!

Das ausführliche Programm mit dem Anmeldeformular kann unter [www.vdg-akademie.de](http://www.vdg-akademie.de) als pdf-Datei abgerufen werden.

**Auskunft und Anmeldung:** VDG-Akademie, Fr. Mechthild Eichelmann,  
Tel.: +49 (0)2 11 68 71-2 56, Fax: -3 64, E-Mail: [mechthild.eichelmann@vdg-akademie.de](mailto:mechthild.eichelmann@vdg-akademie.de)

## 8. Formstofftage Duisburg „Berichte aus Wissenschaft und Praxis“ 23./24. Februar 2010

Seit Februar 1996 tragen die Formstofftage in Duisburg in zweijährigem Abstand zur fachlichen und persönlichen Entwicklung der Gießerei-Mitarbeiter bei. Die 7. Formstofftage 2008 waren mit 356 Teilnehmern und 20 Ausstellern die bislang bestbesuchten Formstofftage. Die Teilnehmer waren aus der BRD, Dänemark, Finnland, den Niederlanden, aus Norwegen, Österreich, Schweiz und Tschechien, die Aussteller aus der BRD, den Niederlanden und Österreich gekommen.

Die ausgezeichneten Vorträge der unterschiedlichsten Referenten aus der Praxis und aus wissenschaftlichen Einrichtungen vermittelten jedem Teilnehmer ein Höchstmaß an neuen Erkenntnissen und zusätzlichem Wissen.

Auch bei den bisherigen Formstofftagen stand der Praxisbezug beim Inhalt der Vorträge immer im Vordergrund. Und dies soll so bleiben.

Im Rahmen der 18 Vorträge im Februar 2010 werden aktuelle Themen und Probleme sowohl der ton- als auch der harzgebundenen Formstoffe angesprochen werden.

Neben praxisbezogenen Berichten aus Hochschuleinrichtungen werden überwiegend Praktiker von unmittelbar in Betrieben entwickelten Verfahren, Neuheiten und Erfahrungen berichten.

Das Tagungsprogramm wird ab Ende Dezember 2009 zur Verfügung stehen ([www.formstofftage.de](http://www.formstofftage.de)).

**Anmeldungen** zu den von Prof. Dr.-Ing. H.-J. Wojtas ausgerichteten 8. Formstofftagen können ab sofort mit Teilnehmernamen u. Firmenanschrift erfolgen an: [heinz-josef.wojtas@uni-due.de](mailto:heinz-josef.wojtas@uni-due.de)



**NEU am ÖGI:  
Ausbildung für Radioskopie**



Nach einem Audit durch die Österreichische Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) ist das ÖGI nun als Ausbildungs- und Prüfzentrum nach EN 473 zugelassen.

Das ÖGI ist damit die einzige Ausbildungsstelle in Österreich, die Fachkurse nach ÖNORM M3041 und M3042 für Radioskopie bzw. Digitale Radiologie der Stufen 1 und 2 anbietet. Diese Ausbildungskurse sind den in Deutschland von der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP) angebotenen Seminaren gleichwertig.

Die Kurse sind multisektoriell (Gießen, Schmieden, Schweißen) und beinhalten zusätzlich eine Vertiefung bei Gussprodukten. Die Ausbildung erfolgt an 5 Werktagen, umfasst sowohl Theorie als auch praktische Übungen und schließt, bei erfolgreicher Prüfung, mit einem Personenzertifikat nach EN 473 ab.

Der erste Kurs für RS1/DR1 wurde bereits im November 2009 mit acht Teilnehmern der Firmen Nematik Linz, TCG Unitech, S. Schösswender Werke Metallgiesserei und VMG Dambauer in Leoben abgehalten. Die nächsten Kurse für RS/DR der Stufen 1 und 2 sind für das zweite Halbjahr 2010 geplant. Anmeldungen für diese Kurse sind ab sofort möglich.

**Nähere Informationen:** DI Thomas Pabel, Tel.: +43 (0)3842 43101 24

**Anmeldung:** Österreichisches Gießerei-Institut, A-8700 Leoben, Parkstraße 21, Tel.: +43 (0)3842 43101-0, E-Mail: [office@ogi.at](mailto:office@ogi.at)

## An der NÖ Landesberufsschule Neunkirchen gelangt eine VertragslehrerInnenstelle im Lehrberuf Gießereitechnik zur Besetzung

An der NÖ Landesberufsschule Neunkirchen gelangt ab 6. September 2010, befristet bis 5. September 2015, eine VertragslehrerInnenstelle der Fachgruppe 2 (fachtheoretische Unterrichtsgegenstände) im Lehrberuf Gießereitechnik nach dem NÖ Sondervertragsmodell zur Besetzung. Verlängerung ist möglich.

### **Aufnahmevoraussetzungen:**

Mindestens drei Jahre einschlägige vollbeschäftigte berufliche Tätigkeit im Bereich Gießerei nach der erfolgreichen Ablegung der Reife- und Diplomprüfung an einer einschlägigen berufsbildenden höheren Schule bzw. in den Fällen, in denen die Reifeprüfung nach der Fachausbildung abgelegt wurde, mindestens drei Jahre einschlägige berufliche Tätigkeit nach der Fachausbildung. Eine abgeschlossene Ausbildung an der Montanuniversität Leoben wäre wünschenswert. BewerberInnen, die für den berufsbezogenen Englischunterricht sowie für den Unterricht in EDV besonders geeignet erscheinen, werden bevorzugt.

**Bewerbungen** sind unter Anschluss eines Europass-Lebenslaufes mit Foto und der Schulabschluss- und Dienstzeugnisse bis spätestens 31. Mai 2010 an folgende Adresse zu richten:

Gewerblicher Berufsschulrat für Niederösterreich  
z. Hd. Herrn Michael Droll  
Wiener Straße 54  
A-3109 St.Pölten, NÖ

Tel.: +43 (0)2742 9005 16966  
E-Mail: [post.gbsr@noel.gv.at](mailto:post.gbsr@noel.gv.at)

# Aus den Betrieben

**Buderus**  
TIROLER RÖHREN

## Linzer Wasserversorgung vertraut auf duktile Gussrohre der TRM

Das Linzer Trinkwasser wurde bei einer internationalen Wasserverkostung anlässlich der Grünen Woche der Europäischen Union in Brüssel im Sommer 2003 zu „Europas bestem Trinkwasser“ gekürt. Über die Wasserwerke wird das Linzer Trinkwasser dem Grundwasserstrom der Welser Heide und dem Grundwasserbegleitstrom der Donau im nördlichen Eferdinger Becken und im Urfahrner Becken entnommen. Die Wasserqualität ist ausgezeichnet, sodass eine zusätzliche Aufbereitung nicht notwendig ist. Das Trinkwasser wird direkt zum Verbraucher weitergeleitet.

### Umweltschutz bringt Qualitätssteigerung

Seit über 100 Jahren sorgen die Linzer Wasserwerke in der Donaustadt für den effizienten Betrieb von Wasserversorgungsanlagen und dafür, dass aus den Linzer Wasserhähnen bestes Trinkwasser fließt. Seit 1993 betreibt die LINZ AG ein ökologisches Pflegeprogramm ihrer Flächen in den Wasserschutzgebieten. Dazu gehört z. B. die Pflanzung standortgerechter Gehölze, um einen möglichst naturnahen Zustand zu erreichen. Die Ansiedlung bereits verdrängter Tier- und Pflanzenarten wird unterstützt, wie etwa durch Anbringen von Nistkästen. Diese Maßnahmen nützen nicht nur der Wasserqualität, sondern auch der Umwelt.

Ca. 400.000 Menschen in der oberösterreichischen Landeshauptstadt und in 23 Umlandgemeinden sind die Nutznießer des verantwortungsvollen Wassermanagements. Zu den konsequenten Qualitätskontrollen der Ressource zählt auch die ständige Pflege des mehr als 1.300 Kilometer langen Leitungsnetzes, das aus sechs Wasserwerken (Scharlinz, Goldwörth, Plesching, Fischdorf, Heilham und Haid) gespeist wird.



### TRM als zuverlässiger Partner



Qualitätssicherung wird groß geschrieben, deshalb legt die LINZ AG auch größten Wert auf das Rohrmaterial. Dies begründet die über 60-jährige Partnerschaft mit der Tiroler Röhren- und Metallwerke AG.

Bei Rohrnetzernerneuerungen und Neuerichtungen von Versorgungsleitungen vertraut man in der drittgrößten Stadt Österreichs ausschließlich auf Rohrleitungen aus duktilen Gusseisen mit PUR TOP-Ummantelung und der einfach zu montierenden BLS®/VRS-T®-Verbindung. Die PUR TOP-Beschichtung, eine Entwicklung der Tiroler Röhren- und Metallwerke AG, bedeutet eine verstärkte Polyurethanbeschichtung (420 µ), zusätzlich umwickelt mit einem Schlagschutzband. PUR TOP-Rohre werden vorwiegend in aggressiven Böden eingesetzt.

Die ältesten Graugussrohre in Linz sind seit 1893 im Einsatz. Aus Sicherheitsgründen werden diese alten Leitungsteile abschnittsweise erneuert.

Im Herbst 2008 wurde deshalb ein Herzstück der Linzer Wasserversorgung saniert. Die betagten Graugussleitungen DN 500 und DN 400 wurden im Abschnitt zum Hochbehälter Gugl auf einer Länge von rund 1.000 Metern ausgetauscht. Die Vorplanungen mussten sehr präzise durchgeführt werden, da das Stadtgebiet teilweise

sehr steil ist und man sich das Ziel gesetzt hatte, die Baumaßnahmen in möglichst kurzer Zeit durchzuführen, um Beeinträchtigungen der Bevölkerung und des Verkehrs im Ballungsgebiet zu minimieren. Dank der Jahrzehnte langen Erfahrung von Hubert Traunsteiner (Betriebsmeister Abt. Wasser) und der guten Zusammenarbeit mit der TRM-Anwendungstechnik konnte das Vorhaben trotz des schwierigen Geländes in einer Bauzeit von nur vier Monaten umgesetzt werden.

„Wir sind sehr zufrieden mit der gesamten Abwicklung der Verlegearbeiten und wir haben gemäß unserem Vorsatz, allerhöchste Qualitätsmaßstäbe an das Rohrmaterial zu legen, die richtige Entscheidung getroffen, nämlich die duktilen Gussrohre der TRM zu wählen. Das BLS®/VRS-T®-Verbindungssystem hat sich nicht nur als sehr verlegefreundlich erwiesen, sondern es garantiert uns auch die nachhaltige Sicherung unserer Trinkwasserversorgung“, fasst Hubert Traunsteiner nach erfolgreichem Abschluss der Sanierungsmaßnahme zusammen.

### Linz – Kulturhauptstadt Europas 2009



Linz galt lange Zeit als das hässliche Entlein hinter den hübschen großen Schwestern Salzburg und Wien und war vielen Nicht-Österreichern nur wegen der berühmten Torte ein Begriff. Doch die herbe Schönheit an der Donau hat sich nicht nur äußerlich gemauert, sie hat sich vielmehr auf den Weg gemacht, Kultur regelrecht zu verinnerlichen. Heute ist sie nicht mehr nur Inbegriff der Marmeladen-Mürbteig-Torte, sondern ein kleines Dorado für Kulturbeflissene – nicht nur aus Österreich. Der Weg dahin war durchaus steinig und die Kulturschaffenden, die Linz als moderne Stadt mit angesagter Kunstszene etablieren wollten, hatten immer wieder gegen interne Widerstände zu kämpfen. So wurde das im Mai 2003 eröffnete Lentos Kunstmuseum (Bild oben), ein spektakulärer brückenförmiger Bau am Donauufer, von der

Bevölkerung nur allzu schnell als „Schuhschachtel“ bezeichnet. Zu dem Medienkunstfestival „Ars Electronica“, das sich jährlich mit gesellschaftspolitischen Fragen beschäftigt, kommen Gäste aus aller Welt, aber nur wenige junge Besucher aus Linz. „Linz reimt sich auf Provinz“, hatte seinerzeit schon der Dichter Stefan Zweig gewitzelt. Und so möchte man im Kultur-

hauptstadtjahr 2009 vor allem eins erreichen – mehr Internationalität. Man tut der Stadt unrecht, wenn man sie nur aus einem Blickwinkel betrachtet. Als eine der größten Wirtschaftsmetropolen Österreichs hat Linz mehr Arbeitsplätze als Einwohner und die Region ist nah an der Vollbeschäftigung. Umweltmaßnahmen und Auflagen für Industriebetriebe zur Verbesserung der

Luftqualität wurden getroffen, um das problematische Umweltimage abzulegen. Heute zählt die „Stahlstadt“ zu einer der saubersten Großstädte Österreichs mit hoher Lebensqualität und dem Selbstbewusstsein, eine technologie- und wissensbasierte Industriestadt zu sein, die Kultur und Ökologie gleichermaßen ernst nimmt.

Infos unter: [www.linz09.at](http://www.linz09.at)



## Duktile Rammfähle der TRM sichern Brückenfundamente des neuen Hauptbahnhofes Salzburg

Salzburg bekommt einen neuen Hauptbahnhof. Der künftige Durchgangsbahnhof wird als regionale und internationale Verkehrsdrehscheibe den Anforderungen eines modernen Bahnzeitalters voll gerecht werden. Hoher Kundenkomfort, kurze Wege, barrierefreies Umsteigen, optimale Fahrgastinformation, eine zentrale Passage mit Einkaufsmöglichkeiten und ein einzigartiges architektonisches Konzept mit der Integration von denkmalgeschützten historischen Bauteilen in modernste Bahninfrastruktur werden der Festspielstadt ein neues Entree geben.

Mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von weit über 200 Millionen Euro ist der Umbau gleichzeitig die Voraussetzung für die Anbindung der S-Bahn-Linien – das seit Jahren wichtigste Nahverkehrsprojekt Salzburgs. Mit bis zu 25.000 Fahrgästen täglich zählt der Salzburger Hauptbahnhof zu den größten Bahnhöfen Österreichs und ist wichtigster Verkehrsknotenpunkt des Landes Salzburg.

Der Spatenstich für das Großprojekt erfolgte am 7. November 2008. Im Jahr 2014 soll alles fertig sein.

### Nicht ohne TRM-Pfähle

Um den Hauptbahnhof optimal an die dreigleisige Strecke nach Freilassing anzubinden, werden im Westen des Bahngeländes die Eisenbahnbrücken über die



Plainstraße und über die Rainerstraße erneuert. Die 100 Jahre alten Stahlbrücken werden abgetragen und durch helle Neubauten ersetzt. Die Durchfahrts Höhe von derzeit 3,60 Meter wird auf 4,20 bzw. 4,60 Meter angehoben.

Aus dem geotechnisch-geohydrologischen Gutachten geht hervor, dass unter den Streifenfundamenten eine vier Meter starke Kiesschicht ansteht. Darunter



liegt mit großer Mächtigkeit der berüchtigte „Salzburger Seeton“. „Das ist ein nicht vollständig mineralisierter schluffartiger Ton, der nicht tragfähig ist“, erklärt Thomas Aumüller, TRM-Vertriebsleiter Gusspfähle, „die Ausschreibung der Tragsysteme der beiden Brücken sah deshalb eine Tiefenfundierung vor. Aufgrund unserer guten Erfahrungen mit duktilen Pfählen bei Lärmschutzwand- und Brückenfundamenten im Nachbarbauloses Taxham haben wir uns auch hier gegen Kleinbohrpfähle durchsetzen können.“ Im März 2009 nahm man den Meilenstein Brücken-Neubau in Angriff. „Die Fundierungsarbeiten schritten zügig voran“, so Aumüller, „insgesamt haben wir 15.000 Meter duktile Kleinrammpfähle an die Baustelle geliefert. Bei den geforderten Pfahlängen von 25 Metern mit einer Pfahllast von 500 kN und 30 Metern mit einer Pfahllast von 600 kN bewiesen unsere mantelverpressten TRM-Pfähle ihre hohe Wirtschaftlichkeit, die sich hauptsächlich durch die schnelle und unkomplizierte Rammung darstellt. Die Arbeiten waren in 40 Arbeitstagen abgeschlossen.“

### Kontaktadresse:

Tiroler Röhren- und Metallwerke AG,  
A-6060 Hall i. Tirol, Innsbruckerstraße 51,  
Tel.: +43 (0)5223 503 0,  
Fax: +43 (0)5223 503 210,  
E-Mail: [office@trm.at](mailto:office@trm.at), [www.trm.at](http://www.trm.at)



## ESW hat amerikanische Schleudergießerei übernommen

Das Eisenwerk Sulzau-Werfen, R.&E. Weinberger AG (ESW), Tenneck, übernahm die amerikanische Spezialgießerei Miller Centrifugal Casting (MCC), Pittsburgh, Pennsylvania.



Damit erweiterte ESW seine Produktpalette und ist zukünftig nicht nur Anbieter für Walzen im Warm-Flachbereich (z. B. zur Herstellung von Blechen für den Automobilbau), sondern auch für Walzringe, die zum Walzen von Langprodukten (wie z.B. Schienen und Trägern) dienen. Mit der Übernahme sollen die Synergieeffekte beider Gießereien genutzt und die Internationalisierung weiter ausgebaut werden.

MCC, Pittsburgh/USA ESW kann auf eine solide Finanzbasis der vergangenen Jahre mit einer Eigenkapitalquote von knapp 50% bauen und arbeitet mit dieser strategischen Neuausrichtung aktiv gegen die krisenbedingt sinkenden Auftragszahlen. Das Unternehmen verfügt bereits

jetzt über ein ausgezeichnetes weltweites Vertriebsnetz und hat einen Exportanteil von 98%. ESW beliefert auch zahlreiche Kunden in den USA; mit einem zweiten Standort kann der internationale Markt jedoch noch besser bedient werden.

2008 erwirtschaftete ESW mit 290 Beschäftigten einen Umsatz von 83 Mio. Euro.

Bei MCC fertigen 55 Mitarbeiter Walzringe und Sondergussstücke für den Maschinenbau im Schleudergießverfahren. Im vergangenen Jahr erzielte das Unternehmen einen Umsatz von 21 Mio. US-Dollar.

Quelle: [www.esw.co.at](http://www.esw.co.at) und [www.millercentrifugal.com](http://www.millercentrifugal.com)

## Firmennachrichten



### Neue Dimensionen in der Bearbeitung von Al-Gussteilen mit SYNCROMILL



syncromill



Prinzip syncromill

Das Fill-Bearbeitungszentrum syncromill stellt eine neue wirtschaftliche und technologische Dimension dar. Durch ein Doppelspindel-Prinzip können planparallele Bauteile synchron von zwei Seiten mit verschiedenen Werkzeugen bearbeitet werden. Fill übernimmt als Generalunternehmer Ihre Produktionsaufgabe – vom Rohgussteil bis zum bearbeiteten, gereinigten und montierten Fertigteil.

#### Die VORTEILE

Hohe Wirtschaftlichkeit durch synchrone Bearbeitungsschritte  
Hohe Bearbeitungsgenauigkeit bei planparallelen Werkstücken  
Kurze Span-zu-Span-Zeiten  
Bis zu 160 Werkzeuge  
Spezifische Werkzeugspanntechnologie  
Einfache Maschinenbedienung, Geringer Platzbedarf

#### KUNDENPRODUKTE:

Zylinderköpfe, Abschlussdeckel, Lagerleisten, Lagerschalen, Autoscharniere, Bremssättel, Pleuel, Dichtflansche, Federstützen, Leiterrahmen, Kurbelgehäuse

#### DAS PRINZIP

Durch ein Doppelspindel-Prinzip werden planparallele Bauteile synchron von zwei Seiten mit verschiedenen Werkzeugen bearbeitet. Je nach Größe des Bauteils stehen die syncromill 474 oder die syncromill 676 zur Verfügung. Diese sind mit 2 x 2 Arbeitsspindeln HSK 63 ausgestattet. (Optional: HSK 100) Die Ausstattung mit einer 4. und 5. Achse ist möglich. Die syncromill kann mit vor- oder nachgeschalteten Prozessen verkettet und an spezifische Kundenanforderungen angepasst werden. Bauteilgebundene Spannvorrichtungen und Transportsysteme können eingesetzt werden.

#### Kontaktadresse:

FILL GESELLSCHAFT M.B.H./FILLSTRASSE/4942 GURTEN/AUSTRIA/  
TEL +43 (0)7757/7010-0/FAX +43 (0)7757/7010-275/INFO@FILL.CO.AT/WWW.FILL.CO.AT



### AS-Hantos verlegt Logistik Zentrum nach Brünn

Die zur ASK-Gruppe gehörende Ashland-Südchemie-Hantos GmbH (AS-Hantos) – Spezialist für Produkte der Giessereichemie mit Sitz in Wien legt ihr Logistik Zentrum mit der ebenfalls zur ASK-Gruppe gehörenden AS-CZ zusammen. Im neuen Logistikzentrum der AS-Gruppe im tschechischen Brünn wurde in den vergangenen Jahren signifikant investiert, um dem wachsenden Bedarf an hochwertigen Gießereichemikalien im Autoland Tschechien sowie in den angrenzenden EU-Mitgliedsstaaten gerecht zu werden. „Von hier aus können wir unseren wachsenden Kundenstamm in Österreich und dem süd-/osteuropäischen Raum noch effizienter bedienen“ sagt Ing. Alexander Koch, Geschäftsführer der AS-Hantos. Neben hochmodernen Produktionseinrichtungen betreibt die AS-Gruppe in Brünn ein klimatisiertes Logistikzentrum mit state of the art EH&S (Environment, Health a. Security)-Einrichtungen zum Schutz der Umwelt, der Gesundheit und der Arbeitssicher-

heit. Hitze- oder kälteempfindliche Produkte wie Cold Box-, Warm Box- und Hot Box-Bindersysteme sowie Schichten auf Wasserbasis können hier sachgerecht bis zur Auslieferung gelagert werden.

Das Customer Service Center, der Firmensitz der AS-Hantos sowie die Zentrale für alle Süd-OstEuropa-Aktivitäten der AS-Gruppe bleiben selbstverständlich weiterhin in Wien.

„Qualität, Liefertreue und Kundenservice für unsere langjährigen und treuen Partner in Österreich sowie für unsere neuen Kunden in SüdOstEuropa bleiben auf hohem Niveau, wie man es vom Marktführer erwartet“ betont Koch.



Alexander Koch gibt im neuen Logistikzentrum in Brünn den ersten LKW nach Österreich frei

#### Quelle:

Pressemitteilung der AS-Hantos vom 10. November 2009



## präsentierte Know-how rund um Simulations-Software

### Praxisorientierte Workshops auf Anwendertreffen 2009

Die **MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Anbieter von Software für die Simulation von Gießprozessen, hat jetzt erneut ein deutschsprachiges Anwendertreffen veranstaltet. Unter dem Titel „MAGMA – Wissen was läuft!“ bot das Unternehmen mehr als 160 Interessierten die Möglichkeit, sich über die Simulationssoftware MAGMASOFT® fachlich auszutauschen, sich über aktuelle Neuerungen zu informieren und selbst in Workshops aktiv zu werden.**

zu spezifischen Themen und Demonstrationen zu Neu- und Weiterentwicklungen beleuchteten auf verschiedene Weise die Einsatzmöglichkeiten der Simulationssoftware. Darüber hinaus standen die Projektingenieure und Entwickler von MAGMA im Rahmen von Themenforen Rede und Antwort zu individuellen Fachfragen. Auch die Anwender selbst waren aktiv: Mit Präsentationen aus der Kundenpraxis rund um MAGMASOFT® gaben sie den anderen

#### Über MAGMA

MAGMA bietet weltweit umfassende Lösungen für die Gießereiindustrie, Gussteilabnehmer und Konstrukteure an. Zum Produkt- und Leistungsportfolio zählen die leistungsstarke und modular aufgebaute Simulationssoftware MAGMASOFT® sowie umfassende Engineering-Dienstleistungen zur Gussteilauslegung und -optimierung.

MAGMASOFT® wird heute bereits von mehr als 1.100 Unternehmen, insbesondere zur Optimierung von Gussteilen für die Automobilindustrie und den Maschinenbau, eingesetzt.

Die MAGMA Gießereitechnologie GmbH wurde 1988 gegründet und hat ihren Hauptsitz in Aachen, Deutschland. Globale Präsenz und Support werden durch Tochtergesellschaften und Büros in den USA, Singapur, Brasilien, Korea, Türkei, Indien und China sichergestellt. Darüber hinaus wird MAGMA weltweit von 30 qualifizierten Partnern vertreten.

(www.magmasoft.de)



MAGMASOFT® ist die weltweit führende Software-Lösung zur Gießprozess-Simulation für Gießer, Werkzeugbauer und Gussteilkonstrukteure. Mit der Veranstaltung am Nürburgring präsentierte das Unternehmen MAGMA den Anwendern ihrer gießtechnischen Simulationssoftware am 13. u. 14. Oktober d.J. vielfältiges Know-how, um MAGMASOFT® und das Nachfolgeprodukt MAGMA<sup>5</sup> noch effizienter einsetzen und damit noch größeren Nutzen realisieren zu können. Praxisorientierte Fachvorträge

Teilnehmern Einblick in den vielfältigen Einsatz und wirtschaftlichen Nutzen der Simulationssoftware.

Ein Novum auf dem MAGMA Anwendertreffen: Zu spezifischen Anwendungsbereichen wurden praxisorientierte Workshops angeboten. So konnten sich die Teilnehmer vertiefend mit den Möglichkeiten zur gießtechnischen Optimierung in den Bereichen Eisenguss, Stahlguss, Leichtmetall-/Kokillenguss und Druckguss vertraut machen.

Die Vorstellung der neuen Software

MAGMA<sup>5</sup> überzeugte die Teilnehmer durch ihre zahlreichen neuen Möglichkeiten. Ein Anwender formulierte „Ich sehe, die Software läuft stabil – und meine Wünsche an die Funktionalitäten sind integriert!“ Der „Hands-On-Workshop“ mit MAGMA<sup>5</sup> zeigte, wie hilfreich und effizient ein Training selbst für versierte User sein kann.

**Quelle:** Magma Presseausendung vom November 2009

**Kontaktadresse:**  
MAGMA GmbH, D-52072 Aachen,  
Kackertstraße 11, Tel.: +49 (0)241 8 89 01-0,  
Fax: +49 (0)241 8 89 01-60,  
info@magmasoft.de, www.magmasoft.de



## Innovationen und neue Einsatzfelder für Foseco Produkte bei der Schmelzebehandlung

Auf der EUROGUSS vom 19. bis 21. Januar 2010 in Nürnberg stellt Foseco in Halle 7A, Stand 518, neue Produkte und Verfahren für eine verbesserte Prozesskontrolle bei Schmelzebehandlung und Schmelzeüberwachung vor.

Durch die Integration in die Vesuvius Gruppe ist Foseco jetzt in der Lage, ihren

Kunden zusätzlich die gesamte Bandbreite an Feuerfestsystemen für Nichteisenlegierungen anzubieten. Ein breites Sortiment an monolithischen Massen und geformten Produkten steht zur Verfügung und die Foseco Mitarbeiter freuen sich darauf, ihre Kunden bei Auswahl, Wartung und Montage zu beraten.

Durch Kombination der Foseco Ressourcen mit denen der Vesuvius Gießereiorganisation ist auf der einen Seite eine ganz neue Gießereisparte mit einer erweiterten Produktpalette und neuen Technologien entstanden, während auf der anderen Seite die bewährten Kundenkontakte durch das Foseco Verkaufsteam



und die Fokussierung auf gemeinsame technische Lösungen erhalten bleiben.

Die Entgasung mit Hilfe von FDU Geräten ist ein wichtiger Schritt in der Schmelzebehandlung von Aluminium. Der kürzlich entwickelte MTS 1500 Prozess erlaubt die Zugabe einer Reihe von Schmelzebehandlungsprodukten. Ausschlaggebend für die besondere Leistungsfähigkeit ist das Rotordesign, das von Foseco kontinuierlich weiterent-

wickelt wird. Neuster Stand der Technik ist der MTS FDR Rotor, der äußerst effizient gelösten Wasserstoff sowie Oxide und andere Einschlüsse entfernt.

Eine leistungsfähige Computersimulation unterstützt unsere Mitarbeiter beim Vergleich der unterschiedlichen Rotortypen und bei der Weiterentwicklung des Rotordesigns. Basierend auf Informationen wie Tiegelgröße, Art der Legierung sowie Ausgangs- und Zielwerten der Wasserstoffkonzentration empfiehlt diese Software den jeweils am besten geeigneten Rotortyp und -durchmesser. Außerdem erstellt das Programm eine Prognose der Entgasungskurve und markiert somit einen weiteren Schritt zu einem besseren Verständnis des Schmelzebehandlungsprozesses. Der elektrochemische Sensor ALSPEK H misst den Gehalt von gelöstem Wasserstoff direkt in der Aluminiumschmelze. Er kann aber nicht nur für punktuelle Messungen, sondern auch zur kontinuierlichen Überwachung des Wasserstoffgehaltes eingesetzt werden. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, die Wasserstoffkonzentration z.B. in Gieß- und Schöpföfen direkt und reproduzierbar zu bestimmen.

Der ALSPEK H mit keramischer Messlanze wird heute in vielen Gießereien der Welt verwendet. Der neu entwickel-

te Sensor beinhaltet im flexiblen Messfühler sowohl den Wasserstoffsensordaten als auch ein Thermoelement. In Kombination mit dem transportablen Anzeigegerät sind die Gießereimitarbeiter in der Lage, die Schmelzequalität durch einfaches Eintauchen des Sensors in die Schmelze zu überwachen. Die Kombination mit einem FDU Gerät zur Steuerung des Entgasungsprozesses ist weiterhin möglich.

Foseco vertreibt die gesamte Palette an Siliziumkarbid- und Tongraphit-Tiegeln, Retorten und anderen Spezialformen zum Schmelzen und Warmhalten in Öl-, Induktions- und elektrischen Widerstandsöfen. Für die Anwendung in Dosieröfen sind Verbrauchsmaterialien wie Dosierrohre, Thermoelementschutzrohre und Gießrinnen erhältlich. In einer Studie wird das neue Auskleidungskonzept für Brennöfen vorgestellt. Foseco bietet fast alle Verbrauchsmaterialien für Dosieröfen in unterschiedlichen Materialien wie INSURAL, Siliziumkarbid, Tongraphit oder ZYAROCK (hochreines SiO<sub>2</sub>) an. Je nach Kundenanforderung wählt das Verkaufsteam die am besten geeignete Lösung für die Gießereien aus.

#### Kontaktadresse:

Vesuvius GmbH, Foseco Foundry Division,  
D-46325 Borken, Gelsenkirchener Str. 10,  
Tel.: +49 (0)2861 83 207, www.foseco.de

ASCO KOHLENSÄURE AG

# ASCOJET<sup>®</sup>

DRY ICE BLASTING

**Reinigung mit Trockeneis**

Nicht abrasiv  
Leistungsstark  
Trocken

für

- Kokillen
- Kernkästen
- Druckgussformen
- etc.



**ASCO KOHLENSÄURE AG**  
Ihr Partner für individuelle  
Gesamtlösungen im Giessereibetrieb

Industriestrasse 2  
CH-8590 Romanshorn  
[www.ascocet.com](http://www.ascocet.com)

Tel: +41 71 466 80 80  
Fax: +41 71 466 80 66  
[ascocet@ascoco2.com](mailto:ascocet@ascoco2.com)



**BORBET**  
Austria  
Ein Unternehmen der BORSET Group

Wir wünschen ein frohes Weihnachtsfest,  
verbunden mit dem Dank an unsere  
Freunde und Partner, sowie ein  
erfolgreiches, gutes neues Jahr.









**01.10.1984**  
**Gründung RWP**

**25 Jahre**

**Vorreiter**  
**in Gieß- und**  
**Prozesssimulation**



**und**  
**weiter**  
**geht's mit**  
**Innovation!**

**Jubiläumsangebot ?**  
**... fragen Sie uns !**



Tel.: +49 2471 1230-0  
Fax: +49 2471 1230-99  
rwp@rwp-simtec.de  
www.rwp-simtec.de

RWP | Gesellschaft beratender  
Ingenieure für Berechnung und  
rechnergestützte Simulation mbH

RWP ist im Oktober 25 Jahre alt geworden. Seit 25 Jahren widmet sich RWP der simulationsgestützten Optimierung von Gießprozessen und Gießprodukten und ist Innovationspartner der Gießereiindustrie. Zahlreiche Gießereien, Entwickler und Werkzeugbauer setzen auf RWP, wenn es um höchste Anforderungen an Methoden, Werkzeuge und Know-how genauso geht wie um per-









Geschäftsführer und Gründer der RWP, Dr.-Ing. Konrad Weiß (li.), mit seinem Mitarbeiter der ersten Stunde, Dr.-Ing. Christoph Honsel

sönliche, intensive und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit dem Entwicklungspartner. Die Firma RWP hat sich zu einer international agierenden Software- und Beratungsfirma für das Gießereiumfeld etabliert und ist heute unter den „Simulanten“ einer der erfahrensten Partner.

**WinCast®** ist die Software-Lösung von RWP für die praxisnahe Simulation von Gießprozessen. Die Leistungsfähigkeit ihrer Algorithmen und Methoden ist durch zahlreiche Forschungsprojekte und mit 25 Jahren Praxiseinsatz belegt und dokumentiert. Mit der Finite Elemente Methode nutzt WinCast® im Gegensatz zu anderen Programmsystemen das Verfahren, das unter Wissenschaftlern und Praktikern als eines der besten Verfahren zur Simulation von Gießprozessen gilt.

WinCast® wird von allen Personengruppen genutzt und mit Erfolg angewandt, die sowohl im Umfeld von Gießereien und/oder Entwicklungsabteilungen als auch bei Werkzeugbauern arbeiten.

WinCast® simuliert Formfüllung, Erstarrung, Bildung von Warmrissen, Entstehung von Eigenspannungen, Verformungen/Spaltbildungen des Werkzeuges während des Gieß- und Erstarrungsprozesses sowie bei der Wärmebehandlung.

Die Simulation der Herstellung von Kernen sowie deren thermische und mechanische Belastung während des Gießens wie auch die Simulation von Schweißen (auch Laserschweißen) gehören ebenfalls zum Leistungsspektrum. Die Vorhersage von mechanischen Eigenschaften und der Lebensdauer sind Ergebnisse, die aus dem Simulationsprogramm WinCast® gewonnen werden. Dazu kommen klassische Berechnungen zur Berechnung von Lastspannungen, hervorgerufen durch statische oder auch durch Impact herbeigeführte Belastungen. Die Berechnungen werden in ein und derselben FEM Umgebung durchgeführt und damit ohne den üblichen Informationsverlust, der durch den Wechsel zwischen verschiedenen Methoden (Mapping) entsteht.

Das WinCast® User Meeting zum 25-jährigen Jubiläum fand unter großer internationaler Beteiligung am 19. und 20. November in Roetgen statt. RWP hat im Rahmen seines 25-jährigen Bestehens ein besonderes **Jubiläums Software Packet** geschnürt, welches die Basis Software inkl. Hardware und Schulung enthält. RWP ist bereit für Ihre Anfrage.

www.rwp-simtec.de



## Kreditvertrag über 420 Mio. Schweizer Franken unterzeichnet

Georg Fischer und ein Bankenkonsortium unter Führung der UBS haben gestern einen bis 2013 gültigen Kreditvertrag unterzeichnet. Nach der erfolgreichen Ausgabe einer Obligationenanleihe am 25. August 2009 stehen dem Konzern somit weitere 420 Millionen

Schweizer Franken zur Finanzierung der Geschäftstätigkeit und zur Umsetzung der Unternehmensstrategie zur Verfügung. Die Kreditlinie schafft die notwendige unternehmerische Flexibilität und sichert die mittelfristige Finanzierung des Konzerns. Der erfolgreiche

Abschluss der Vereinbarung dokumentiert das Vertrauen der Banken in das Unternehmen und in die positiven Zukunftsperspektiven von Georg Fischer.

**Quelle:**  
GF-Pressemitteilung vom 23. Oktober 2009

SÜD-CHEMIE  
CREATING PERFORMANCE TECHNOLOGY

## Die Süd-Chemie AG betreibt in Moosburg/D ein neues umweltfreundliches Verfahren zur Herstellung von Gießereikernen für die BMW Group

**Die INOTEC®-Produktionsanlage der Süd-Chemie Tochter WD-Gießerei-Technik ermöglicht in Moosburg die emissionsfreie Serienfertigung von Kernen für die Herstellung von Motorenkomponenten in der Leichtmetallgießerei der BMW Group.**

Die Süd-Chemie AG, ein international führendes Spezialchemieunternehmen mit Sitz in München, betreibt mit ihrer Tochtergesellschaft WD-Gießerei-Technik GmbH seit Mai 2009 in Moosburg eine neue Produktionsanlage zur umweltfreundlichen Herstellung von Gießereikernen für die BMW Group nach dem neu entwickelten INOTEC®-Verfahren (s. Giesserei Rundschau 55(2008) Nr. 7/8, S. 136/138).

Die INOTEC®-Anlage fertigt ein Kernpaket bestehend aus mehreren Kernen zum Gießen des Zylinderblocks für den neuen 6-Zylinder Dieselmotor der BMW Group. Insgesamt sollen in den nächsten zwei Jahren in dieser Kernfertigung, in die die Süd-Chemie einen einstelligen Millionen-Euro-Betrag investiert hat, neue Arbeitsplätze im deutlich zweistel-

ligen Bereich am Süd-Chemie Standort in Moosburg entstehen. In der jetzigen Anlaufphase der Produktion seit Mai 2009 liegt die Mitarbeiterzahl in der Moosburger INOTEC®-Anlage derzeit noch im einstelligen Bereich.

Grundlage dieser schadstofffreien Fertigung ist das INOTEC®-Bindersystem. Dieses Bindemittelsystem ist eine neuartige, anorganische und damit emissionsfreie Variante von Kernbindern auf Silikatbasis für die Gießereiindustrie, insbesondere den Aluminiumguss. Es wurde von der Ashland-Südchemie-Kernfest GmbH, einem Joint-Venture der Süd-Chemie mit Ashland Inc., entwickelt und in enger Zusammenarbeit mit der Leichtmetallgießerei der BMW Group in Landshut für den automobilen Serien-guss optimiert (s. Giesserei Rundschau 53(2006), Nr. 1/2, S. 18/21).

Der Süd-Chemie Tochter WD-Gießerei-Technik ist es in Moosburg gelungen, innerhalb kurzer Zeit die Herstellung von Gießereikernen für die BMW Group auf Basis des umweltfreundlichen anorganischen INOTEC®-Bindersystems in einer technisch hochmodernen Serien-

produktion im 3-Schicht-Betrieb zu ermöglichen.

Der ökologische Nutzen besteht darin, dass die verwendeten anorganischen Bindemittel, anders als viele organische Bindemittel, nahezu keine Umwelt belastenden Emissionen abgeben. Somit kann in der Kernfertigung auf aufwändige Verfahren, wie Luftabsaugung und Aminwäsche, verzichtet werden.

Mit dem INOTEC®-Verfahren festigen Süd-Chemie und ihre auf Gießereihilfsmittel und -chemikalien spezialisierten Konzerngesellschaften die führende Position des Konzerns in Europa als Partner der Gießereiindustrie. Zudem stärkt das Unternehmen insgesamt sein auf Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit ausgerichtetes Profil mit Industrie- und Umweltkatalysatoren, Bentonit basierten Additiven, der Wasseraufbereitung, Biokraftstoffen der zweiten Generation und schwermetallfreien Zusatzstoffen für die Kunststoffverarbeitung.

**Quelle:** Pressemitteilung München und Moosburg vom 16. Oktober 2009 ([www.suedchemie.com](http://www.suedchemie.com))

**VÖG** Verein Österreichischer Gießereifachleute



### Neue Mitglieder

#### Persönliche Mitglieder

**Knothe, Wolfgang**, Dr.-Ing., Leiter Technologiezentrum Eisenguß, Frankenguss Kitzingen GmbH & Co. KG, D-97318 Kitzingen, An der Jungfernmühle 1

Privat: D-97318 Kitzingen, Moltkestraße 1

**Rosc, Jördis**, Mag., Wissenschaftl. Mitarbeiterin d. Abtlg. Computertomographie am Österreichischen Gießerei-Institut ÖGI, A-8700 Leoben, Parkstraße 21

Privat: A-8530 Deutschlandsberg, Dr. Josef Marco Gasse 5

**Spatzenegger, Anton**, Dipl.-Ing., Leiter Technologiezentrum Leichtmetallguß, Frankenguss Kitzingen GmbH & Co. KG, D-97318 Kitzingen, An der Jungfernmühle 1

Privat: D-41366 Schwalmatal, Fenchelweg 1

## Vereinsnachrichten

### Personalia – Wir gratulieren zum Geburtstag:

Herrn Dr.-Ing. **Achim Keidies**, A-3512 Mautern, Neue Friedhofstraße 37, nachträglich **zum 50. Geburtstag** am 24. November 2009

Herrn Dr.-Ing. **Rolf Gosch**, A-4600 Thalheim, Amselweg 5, nachträglich **zum 65. Geburtstag** am 25. November 2009.

Geboren in Eckernförde/D, wuchs Rolf Gosch auch dort auf und schloss das Gymnasium mit dem Abitur ab. Nach zweijähriger Dienstzeit bei der Bundeswehr, Pflichtpraktikum und Gesellenprüfung begann er das Allgemeine Maschinenbaustudium an der TU Braunschweig mit Vertiefungsrichtung Werkstoffkunde, Herstellungsverfahren in Schweißtechnik. Nach dem Diplomabschluss folgten 6 Jahre als wissenschaftlicher Assistent am gleichnamigen Hochschulinstitut. Thema seiner Promotion waren Diffusions- und Lösungsvorgänge von Wasserstoff unter hohem Druck in Reineisen.

Sein Berufseinstieg erfolgte dann in der Räderfertigung der Mannesmann Kronprinz AG, deren Leichtmetallräderpro-



duktion er in verantwortlicher Position auf- und ausbaute. Von 1987 bis 1990 war Dr. Rolf Gosch als Werksleiter verantwortlich für eine Gießerei mit Sand-, Kokillen- und Druckguss der AluTeam/

AMAG-Gruppe. In seiner Verantwortung lag auch die Entwicklung des PreCo-Cast- Gegendruckgiess-Verfahrens. 1990 wechselte er zur Giesserei Mandl & Berger in Linz/Österreich mit damaligem Eigentümer Eisenwerk Brühl, später VAW und Hydro Aluminium. Heute gehört das Unternehmen als Nematik Linz GmbH zu der global operierenden Gießereigruppe Nematik. Dr. Rolf Gosch hat dieses Unternehmen, das auf Zylinderköpfe und Motorblöcke spezialisiert ist, als Geschäftsführer bis zum Jahr 2002 maßgeblich im Hinblick auf Leistungsfähigkeit, Wachstum und moderne Technologien weiterentwickelt. Weiters war er für die Produkt- und Prozessentwicklung der Dauerformverfahren in der Unternehmensgruppe verantwortlich, ebenso wie für die Anbahnung globaler Technologiepartnerschaften. Basierend

auf den Erfahrungen dieser vielfältigen Verantwortungen konzentrieren sich die Aktivitäten derzeit – und wohl auch noch etwas über diesen Jahrestag hinaus – auf den Bereich des Advanced Engineerings bei den Kunden und nach innen, um so zur Zukunftssicherung der Unternehmensgruppe beizutragen.

Seit 2001 ist Dr.-Ing. Rolf Gosch Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute, seit 2002 auch Vorstandsmitglied des Vereins.

Herrn Dipl.-Ing. **Gerhard Heck**, A-8160 Weiz, Landscha 53, nachträglich zum



**60. Geburtstag** am 26. November 2009

1949 in Leoben geboren, absolvierte Gerhard Heck seine gesamte schulische Ausbildung in seiner Heimatstadt Leoben. Nach dem Studium an der Montanuniversität Leoben, Fachrichtung

Hüttenwesen, war er Universitätsassistent am Institut für Metallkunde und Werkstoffprüfung. Es folgte eine siebenjährige Tätigkeit bei der Elin-Union in Weiz als Laborleiter. 1987 wechselte er als Abteilungsleiter Qualitätswesen zur Andritz AG. in Graz. In beiden Firmen konnte er sich neben vielen anderen Aufgaben seinen Lieblings-themen Werkstoffprüfung und Schadensuntersuchung widmen.

Seit 1994 ist DI Gerhard Heck selbständig als Zivilingenieur und gerichtlich beeideter und zertifizierter Sachverständiger tätig und bietet seine Leistungen im Rahmen seines Ingenieurbüros für Werkstofftechnik an. Ständige Weiterbildung sowie die langjährige Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Unternehmen in den Bereichen Zerstörungsfreie Prüfung und Schadensforschung kommen nicht nur seinen Kunden, sondern auch seinen Schülern an der HTBLA in Weiz zugute. Eine positive berufliche Ergänzung bilden die Tätigkeiten als Ausbilder im Rahmen der Prüferausbildung nach EN 473, als WIFI-Lehrbeauftragter und als Sachverständiger im Akkreditierungswesen für das Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend.

Bis in das Jahr 2003 war DI Gerhard Heck fast 20 Jahre lang Lehrbeauftragter für Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung an der Montanuniversität Leoben und an der Technischen Universität Graz. Der Kontakt zu jungen Studierenden der verschiedensten Fachrichtungen war immer sehr bereichernd und führte auch zu Begegnungen über die Studienzzeit hinaus.

Mitgliedschaften in der Eisenhütte Österreich, der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde, der Österreichischen Ge-

sellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung und im Verein Österreichischer Gießereifachleute sorgen für den immer notwendigen Informationsfluss sowie für fruchtbringende Kontakte und persönliche Freundschaften.

Herrn Ing. **Franz Brandl**, A-1130 Wien zum **70. Geburtstag** am 7. Jänner 2010.



Geboren am 7. Jänner 1940 in Wien, wuchs er in Hietzing auf und besuchte die Fachschule für Technische Chemie in der Rosensteingasse, die er 1958 mit Erfolg abschloss. Er begann seine Berufs-

laufbahn bei der Chemosan-Union in Klosterneuburg. Nach Absolvierung des Präsenzdienstes wechselte er 1961 in das Forschungslabor Schwechat der ÖMV. 1971 übersiedelte er in das Bundesland Salzburg zur Alusuisse-Tochter SAG als Leiter des Labors. Nach berufsbegleitender Weiterbildung legte er 1977 an der HBLVA 17 die Prüfung nach dem Ingenieurgesetz 1973 ab.

Im Laufe seiner Tätigkeit für die Salzburger Aluminium war er für verschiedene Aufgaben verantwortlich. Dazu gehörte neben der Leitung der Gießerei auch die technische Kundenbetreuung im Bereich Aluminium-Gusslegierungen.

Die Weiterentwicklung der Aluminium-Gusswerkstoffe und die Einführung neuer innovativer Aluminiumwerkstoffe waren ihm stets ein besonderes Anliegen. Zuletzt war Ing. Franz Brandl Leiter des Qualitätsmanagements der Aluminium Lend, einer Tochter der SAG. Er war an der erfolgreichen Zertifizierung dieses Bereiches im Jahr 1992 (als erster Legierungshersteller innerhalb der Alusuisse-Gruppe) maßgeblich beteiligt.

Seit 2002 ist Ing. Franz Brandl im Ruhestand. Er verfolgt die weitere Entwicklung der Aluminium-Gusslegierungen aber weiter mit großer Aufmerksamkeit und ist seit 2004 Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute.

Obwohl er jetzt auch die große weite Welt zu entdecken versucht, kann er sich noch nicht ganz vom Aluminium trennen und arbeitet im Komitee 086 „Nichteisenmetalle“ des ON mit.

Herrn **Helmut Steurer**, A-2721 Bad Fischau-Brunn, Brunner Hauptstraße 58, zum **70. Geburtstag** am 12. Jänner 2010.

Nach dem Besuch der Pflichtschulen absolvierte Helmut Steurer anschließend die Fachschule für Maschinenbau in Wr. Neustadt. In diesen Jahren legte er bereits diverse Feriapraxen im Gießereibereich bei der Firma Schoeller-Bleckmann in Tarnitz ab. Im Herbst



1957 erfolgte sein Eintritt in die Gießerei J. Nemetz & Co. in Wr. Neustadt als Betriebsassistent in der mechanischen Abteilung und anschließend in der Eisen- und Metallgießerei.

Ab 1960 oblagen ihm zusätzlich die Leitung der Reparatur- und Instandhaltungsabteilung sowie Planung und Steuerung der elektrischen Anlagen. Nach einer Kurzausbildung im Labor des Gießerei-Institutes in Leoben baute er ein eigenes Labor im Betrieb auf.

Ab 1965 war Helmut Steurer als Gießereileiter für Grauguß, Leicht- und Schwermetall-Guß tätig und erhielt später zusätzlich die Verantwortung für die Herstellung von Sphäro-, Strang- und Kokillenguß und weiterhin auch für die gesamten technischen Anlagen.

Ab Juni 1989 bis zu seinem Ausscheiden im März des Jahres 1991 widmete sich Helmut Steurer hauptsächlich dem Schmelzbetrieb.

Seit 1962 ist Helmut Steurer Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Dkfm. **Helmut Machherndl**, A-4060 Leonding, Am Südhang 23, zum **65. Geburtstag** am 22. Jänner 2010



Während der letzten Kriegstage am 22. Jänner 1945 in Ofterring, Linz-Land, geboren, wuchs Helmut Machherndl in Linz auf und schloss die Handelsakademie Linz mit der Matura ab. Danach zog es ihn

nach Wien, wo er Welthandel studierte. Nach dem Abschluss des Studiums als Diplomkaufmann folgten einige wertvolle Praxisjahre in der Revisionsabteilung der VOEST in Linz, deren Leitung der Parademanager und spätere Universitätsprofessor Dr. Klaus Czempirek inne hatte. 1971 trat Dkfm. Helmut Machherndl als Direktionsassistent in die damalige Gießerei Mandl & Berger OHG in Linz ein. Sein Mentor war der Gründer und damalige geschäftsführende Gesellschafter des Unternehmens, Ing (grad.) Johann Berger. In der engen Zusammenarbeit mit Johann Berger entwickelte sich Helmut Machherndl zum Betriebswirt fürs Gießereiwesen.

1975 übernahm er zusätzlich das gesamte Rechnungswesen des Unternehmens, ehe er 1980 kaufmännischer Leiter bei Mandl & Berger wurde, das seit 1980 zur Eisenwerk Brühl-Gruppe, seit 1992 zur VAW-Aluminium gehörte. Im Jahre 2002 wurde die VAW von Hydro Aluminium,

im Jahre 2007 von NEMAK übernommen. Helmut Machherndl hat Mandl & Berger, ein Unternehmen, das seit den 80er-Jahren auf Zylinderköpfe und Motorblöcke spezialisiert ist, nach dem altersbedingten Ausscheiden von Johann Berger seit 1982 im operativen Bereich und von 1990 bis 2002 als Mitglied der Geschäftsführung maßgeblich im Hinblick auf Wettbewerbsfähigkeit, Erweiterung des Kundenkreises, Wachstum und moderne Technologien weiterentwickelt. Seit 1993 war er als Gründungsgeschäftsführer am Aufbau der Schwesterfirma im ungarischen GYÖR mit tätig und hat seine Aufgaben in dem sehr erfolgreichen und schnell wachsenden Schwesterbetrieb im Industriepark von Györ 1998 an seinen Nachfolger Dr. Ferenc Havasi übergeben.

Ab 2003 war Helmut Machherndl als Senior Sales Manager und vorübergehend als Sales Director für die Akquisition und Kundenbetreuung für alle europäischen Gießereistandorte der Unternehmensgruppe tätig. Während der letzten Jahre seiner Berufstätigkeit war er überwiegend damit beschäftigt, die kundenspezifische Teamarbeit im Konzern zu intensivieren, die Teams in der Kundenbetreuung zu trainieren und unterstützend zu begleiten.

Am 1. Dezember 2008 trat Helmut Machherndl in den Ruhestand und übt seither nur noch ehrenamtliche Tätigkeiten in seiner Heimatpfarre aus.

Von 1995 bis 2005 war Dkfm. Helmut Machherndl in ehrenamtlicher Funktion Mitglied der Fachvertretung Gießereindustrie in Oberösterreich und Mitglied des Fachverbandsausschusses Gießereindustrie der Wirtschaftskammer Österreich. Im Verhandlungskomitee für die Kollektivverträge „Metall“ war er zunächst Mitglied, dann Verhandlungsleiter als Arbeitgebervertreter der Gießereindustrie.

Dkfm. Helmut Machherndl ist seit 1997 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn **Wolfgang Barth**, A-3423 St. Andrä-Wördern, Hanslweg 6, **zum 80. Geburtstag** am 26. Jänner 2010



1951 trat Wolfgang Barth 21-jährig in die Einzelfirma des Vaters, Erzeugung und Handel von und mit Giessereibedarf, ein. Er volontierte bei VAW Ranshofen und Scholler Bleckmann in Ternitz und baute Anfang der 60er-Jahre den

Vertrieb nach Osteuropa auf. Als geschäftsführender Gesellschafter der Barth & Co, OHG und Barth Ges.m.b.H. verlegte

er 1970 die Erzeugung wegen Platzmangels von Wien nach Theresienfeld. Nach Fertigstellung des Neubaus in St. Andrä-Wördern übersiedelte das Unternehmen 1980. 1988 gründete die G.m.b.H. mit ihrem ungarischen Partner die EBA-Kft., Tatabanya. 1992 wurde die OHG gelöscht;

2002 stieg die Barth G.m.b.H bei der EBA Kft. aus und wurde liquidiert.

Wolfgang Barth widmet sich weiterhin seiner Beratertätigkeit.

Herrn Ing. **Anton Ossberger**, A – 6233 Kramsach, Hagau 74, **zum 70. Geburtstag** am 30. Januar 2010.



Geboren am 30. Jänner 1940 in Hall/Tirol, besuchte Anton Ossberger dort auch die Grundschulen und absolvierte anschließend eine Maschinenschlosserlehre beim Turbinenbauer Josef Gerspert in Hall. 1958

wechselte Ossberger zur TRM AG. Ständige Weiterbildung und fachbezogene Kurse führten 1963 zur Meisterprüfung als Maschinenschlosser. Im zweiten Bildungsweg besuchte Ossberger ab 1965 die HTL für Berufstätige, Fachrichtung Maschinenbau, in Innsbruck und legte 1969 die Matura mit Auszeichnung ab. 1973 erhielt Anton Ossberger den Ing.-Titel verliehen.

Mitarbeiterausbildung hatte für ihn schon immer Priorität; daher legte er 1979 die Ausbilderprüfung ab und war seit dieser Zeit als Vorsitzender der Prüfungskommission im Rahmen der Lehrlingsausbildung tätig.

Im Fachverband der Gießereindustrie und besonders im Umweltausschuss engagierte sich Ing. Ossberger viele Jahre. Das gleiche gilt für F&E-Arbeitskreise am Österreichischen Gießerei-Institut ÖGI.

1987 wurde Ing. Anton Ossberger die Gießereileitung der TRM AG übertragen, ab 1990 war er Technischer Spartenleiter in der TRM-Komponentenfertigung.

1996 erfolgte die Übernahme der TRM AG durch Buderus Guss. 2003 wurde Buderus Guss von der Fa. Bosch übernommen.

In der von der TRM AG abgespaltenen Guss Komponenten GmbH wurde Ing. Anton Ossberger ab 1997 zum Technischen Geschäftsführer bestellt, welche Funktion er bis zu seinem Übertritt in die Pension im Jänner 2005 ausübte.

Ing. Anton Ossberger ist seit 1989 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Ing. **Wilhelm Ohnoutka**, A – 1100 Wien, Herzgasse 47, **zum 70. Geburtstag** am 1. Februar 2010.



Herr Wilhelm Ohnoutka wurde am 01.02.1940 in Wien geboren, verbrachte die ersten Jahre seiner Kindheit im Waldviertel und kam erst nach Kriegsende wieder nach Wien zurück.

Nach Besuch der Grundschulen und dem Maturaabschluss für Gießereitechnik an der Höheren Technischen Bundeslehranstalt Wien X übernahm er 1968 die von seinem Großvater 1912 gegründete Metallgießerei J. + F. Ruzicka in Wien. Obwohl es ihm in seiner Firma an Platz mangelte und er sich in der Hauptsache dem Schwermetallarmaturenguß widmete, entschloß er sich als erste Gießerei Österreichs das Projekt Schwermetallstrangguß zu übernehmen. Um wenigstens in geringem Umfang expandieren zu können, kaufte Ing. W. Ohnoutka schon nach kurzer Zeit die in der Nähe befindliche Schwermetallgießerei Lugert. Nach wenigen Jahren musste er jedoch auch hier erkennen, daß vor allem aus Umweltschutzgründen keine Zukunftsaussichten bestanden. So baute er eine völlig neue, mit zukunftsweisend eingerichteten Gießereimaschinen ausgestattete Gießerei für eine Belegschaft von ca. 20 Mann auf die grüne Wiese in Himberg. Diese Einrichtungen und die Schulung seiner Mitarbeiter gaben ihm die Möglichkeit, sogar als Zulieferant der Automobilindustrie ( VW und Audi ) tätig zu werden – bei der Größe seiner Firma keine Selbstverständlichkeit.

Mit seiner ihm eigenen Durchsetzungskraft fand Ing. Wilhelm Ohnoutka auch noch die Zeit, sich im Judoport den Vizeeuropameistertitel zu holen sowie bis heute in aller Herren Länder nachhaltigst dem seltensten jagdbaren Wild nachzustellen.

Als Familienbetrieb geführt, stand im all' die Jahre in besonderem Maße auch seine Frau Hilde mit vollem Einsatz zur Seite. Im Jahre 2000 übergab Ing. Wilhelm Ohnoutka sen. die Geschäftsführung an seinen Sohn Wilhelm jr.

Ing. Wilhelm Ohnoutka sen. ist seit 1966 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn **Erich Klepatsch**, A-4490 St. Florian, Hausfeld 4, **zum 50. Geburtstag** am 3. Februar 2010

Herrn **Gerald Katz**, A-8152 Stallhofen, Muggauberg 95, **zum 50. Geburtstag** am 16. Februar 2010

*Den Jubilaren ein herzliches Glückauf!*

## Wir trauern um

**Herrn Dir. i.R. Dipl.-Ing. Walter Martinelli**, A – 3160 Traisen, Taurerweg 14, der am 3. November 2009 im 93. Lebensjahr in Traisen verstorben ist.



Walter Martinelli wurde als Sohn eines Arztes am 27. Juli 1917 in Graz geboren. Er absolvierte die Volks- und Hauptschule sowie die Höhere Bundesgewerbeschule, Abteilung für Elektrotechnik.

Nach abgelegter Reifeprüfung begann Walter Martinelli seinen beruflichen Werdegang bei der Firma Gebrüder Böhler & Co. in Kapfenberg, wo er bis zum Antritt des Militärdienstes ab 1944 tätig war. Nach den Wirren des 2. Weltkrieges nahm er seine berufliche Tätigkeit beim Kraftwerksbau Salza im Ennstal auf.

Seiner Begeisterung für die Technik folgend begann er ab 1948 mit seinem Studium an der Montanistischen Hochschule Leoben, Fachrichtung Hüttenwesen und legte 1953 die 2. Staatsprüfung ab. Seine Praktika während der Studienzeit absolvierte er bei der Firma Gebrüder Böhler & Co. und bei der Firma Fagersta Brucks AB in Schweden.

Nach Abschluss des Studiums trat er 1953 bei der Österreichischen Alpine Montangesellschaft in Leoben ein, wo er als Assistent der Metallurgischen Abteilung tätig war. Ab 1956 wurde er innerhalb der Gesellschaft nach Traisen überstellt und mit dem Aufbau und der Leitung der Qualitätsstelle betraut. Als äußerst tüchtiger und bewährter Fachmann auf dem Gebiet des Stahl- und Temperegusses wurde er 1960 zum Betriebschef ernannt und

mit der Stellvertretung des Werksdirektors betraut.

Auf eigenen Wunsch löste er 1961 sein Dienstverhältnis in der verstaatlichten Industrie und übernahm anschließend die Position des Werksdirektors bei der Firma Vogel & Noot AG in Wartberg. Ab diesem Zeitpunkt bestimmte er den Umsatz dieses Unternehmens im Bereich des Blechwalzwerkes und im Landmaschinenbereich, wo er ansehnliche Exporterfolge erzielte und wesentlich zum weiteren Auf- und Ausbau des Unternehmens beitrug.

Wegen seines Wissens und der in vielen Jahren erworbenen Berufserfahrung sowie seiner Kompetenz im Wirtschaftsleben wurde er 1968 mit der Leitung des Werkes Traisen der Österreichischen Alpine Montangesellschaft sowie mit der fachtechnischen Beratung der Gießerei des Hüttenwerkes Donawitz beauftragt.

In Traisen war er für zwei Gießereibetriebe zuständig, die Stahlguss- und die Temperegusserzeugung. Zwei Fachgebiete, die in dieser Kombination in Österreich von kaum jemand gleichzeitig beherrscht wurden. Im Bereich der Stahlgießerei wurden Formgussstücke bis zu einem Stückgewicht von 6 t produziert, wobei unter Martinelli die Umstellung von unlegiertem und niedriglegiertem Stahlguss auf rost- und säure- sowie hitzebeständige Qualitäten erfolgte. Zusätzlich wurde die Produktion von Weichenherzen aus Manganhartstahl für den Eisenbahnbau eingeleitet.

In der Temperegussproduktion zur Herstellung für Fittings wurde von einer Drehkreuzanlage mit händischem Abgießen erfolgreich auf eine automatische Künkel Wagner Form- und Gießanlage umgestellt.

In der Fittingsbearbeitung wurde zukunftsorientiert in neue Gewindefräsmaschinen investiert. Durch ihn

bekam die Initiative zum Neubau der Fittingsbearbeitung, der Verzinkerei und des Fertiglagers einen entscheidenden Anstoß.

Zusätzlich wurde Dir. Walter Martinelli zur Sicherstellung der bestmöglichen technischen und wirtschaftlichen Weiterentwicklung der Gießereiproduktion mit der fachbezogenen Koordination des Werkes Liezen beauftragt. Im Besonderen betraf dies die Produktionstechnik, die Änderungen bestehender und die Einführung neuer Verfahren, die Anlagenwirtschaft und die Produktionsplanung.

Während der anspruchsvollen Tätigkeiten als Werksdirektor hatte er bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1978 in der Bundeskammer/Fachverband der Gießereiindustrie Österreichs, im Verein für praktische Gießereiforschung am Österreichischen Gießereinstitut, in der Vereinigung Europäischer Gießereiverbände/Sektion Stahlwerkskollern und in der Handelskammer NÖ/Fachgruppe der Gießereiindustrie NÖ die Interessen des Unternehmens vertreten. Direktor i.R. Dipl.-Ing. Walter Martinelli hatte während seiner aktiven Berufsausübung mit Fairness gewirkt. Er galt auch als großer Förderer des Werksportvereines und der Werksmusikkapelle. Seine Fachkompetenz und sein in vielen Jahren gesetztes Engagement zur Modernisierung des Standortes haben dazu beigetragen, dass auch heute sowohl die Stahlgießerei als ein Unternehmen der voestalpine als auch die Temperegießerei als ein Unternehmen von GEORG FISCHER erfolgreich Kunden auf der ganzen Welt beliefern.

Seit 1975 war er Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Privat war Walter Martinelli ein Familienmensch. Er fühlte sich im Kreise seiner Familie – inzwischen mit 8 Enkelkindern – am wohlsten.

*Wir werden dem Verstorbenen stets ein ehrendes Gedenken bewahren.*

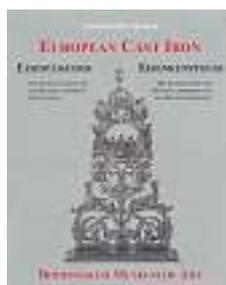
## Bücher und Medien



### European Cast Iron – Europäischer Eisenkunstguss

Von Dr. Anne Forschler-Tarrasch:

Die Sammlungen von Gustav Lamprecht und von Maurice Garbaty im Birmingham Museum of Art, 2000 Reverend



Abraham Woods, Jr. Blvd., Birmingham, Alabama, USA 35203-2278. aforschler@artsbma.org, Tel.: +1 205 254-2976.

Verlag Willmuth Arenhövel, Berlin 2009, D-10779

Berlin-Schöneberg, Treuchtlingerstraße 4, Tel.: +49 (0)30 2132803, Fax: +49 (0)30 2181995. Hardcover Format 21x26 cm, Fadenheftung, mit Text in Englisch u. Deutsch, 384 Seiten, ca. 1.100 Abb., ISBN 978-3-922912-65-1, Preis € 68,00.

Das Buch ist eine komplette Bestandsaufnahme der Sammlungen von Lamprecht (Leipzig) und Garbaty (Berlin-Pankow), in denen überwiegend Objekte der Königlich Preussischen Eisengießereien (Gleiwitz, Berlin, Sayn) und privater Berliner Eisengießereien (Seebass, Geiss u. Davaranne) aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zusammengetragen wurden. Auf Grund ihrer Qualität wurden sie bald als „Berliner Eisen“, „Fer de Berlin“ oder „Berlin Iron“ international bekannt und begehrt. In die Sammlungen gelangten auch Kunstgüsse anderer Eisenwerke in Deutschland, Österreich und Russland.

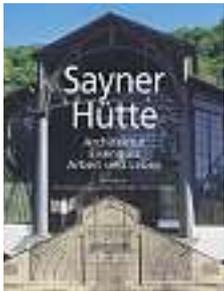
Einer Einführung in die Geschichte des

neuezeitlichen Eisenkunstgusses folgt der Katalog – das Bestandsverzeichnis des Museums – von 994 Nummern mit einer akribischen Darstellung der einzelnen Objekte: 508 Nummern mit Medaillons, Medaillen, Plaketten und Gemmen sowie 486 Nummern mit Skulpturen, Schmuck und Geräten wie Leuchtern, Uhrenhaltern, Nähutensilien, Vasen, Schalen und Briefbeschwerern.

Ein Anhang mit Literatur, einem Verzeichnis der Eisengießereien, eine Markentafel und ein Register beschließen dieses umfangreiche Kompendium zum Eisenkunstguß.

## Sayner Hütte – Architektur, Eisenguss, Arbeit u. Leben

Herausgeber: Freundeskreis Sayner Hütte, mit Beiträgen von Dr.-Ing. Paul-Georg Custodis, Barbara Friedhofen und Dietrich Schabow, 2. überarb. Auflage 2007, Hardcover 21,4x30 cm, Fadenheftung, 238 Seiten, Görres Verlag u. Druckerei GmbH, D-56070 Koblenz, Carl-Spaeter-Straße 1, Tel.: +49 (0)261 884 19 0, Fax: 884 1980, E-Mail: info@goerres-druckerei-gmbh.de. ISBN: 3-935690-12-6, Preis: € 19,80.



Die Sayner Hütte, neben dem fürstlichen Schloß und der Abtei Sayn, ein Teil eines einzigartigen kunst- u. wirtschaftsgeschichtlichen Ensembles. Als Bauwerk von besonderer nationaler Bedeutung sind in

diesem repräsentativen Werk die Entstehung, der Verfall, die Revitalisierung und die Bedeutung als Wirtschaftsfaktor der Region (museum@bendorf.de), die technischen Möglichkeiten des Kunst- und Eisengusses und das soziale Umfeld durch eine Fallstudie beschrieben. In dem reich bebilderten Buch sind außerdem drei Originalkataloge der Sayner Hütte reproduziert.

## Agentur „KUNSTGUSSFORUM“

Die in GIESSEREI RUNDSCHAU 56 (2009) Heft 7/8 auf Seite 150 vorgestellte Agentur „KUNSTGUSSFORUM“ hat anlässlich des 1. Int. Treffens der Freunde und Sammler von Eisenkunstguß, Hanns Schell Collection Graz, 22./25.10. 2009, die bisher aus 6 Heften bestehende Serie „Scripte“ um das Heft „Script 7“: Internationale Bücher zum Eisenkunstguß, Bibliographie mit 73 Titelnachweisen (Auszug aus Script 3 u. Script 4, erweitert. Sonderpreis € 30,00.

**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

## Professionell Präsentieren in den Natur- und Ingenieurwissenschaften

Von Berndt Feuerbach.

Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2009, D-69469 Weinheim, Boschstrasse 12, Tel.: +49 (0)6201 6060, Fax: +49 (0)6201 606328, E-Mail: info@wiley-vch.de, http://www.wileyurope.com/college. 132 Seiten, Softcover, ISBN 978-3-527-40697-5, Preis € 29,90.



**Aus dem Inhalt:** Präsentationen im Medienzeitalter – Rhetorisches Handwerkszeug – Einen Vortrag vorbereiten – Die perfekte Powerpoint-Präsentation – Vor dem Vortrag – Auf dem Podium –

Die Diskussion – Die Leitung einer Fachsitzung.

## Leichtbau – Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsvarianten

Von Hans Peter Degischer und Sigrid Lüftl (Hrsg.).

1. Auflage – September 2009, Verlag Wiley-VCH, Weinheim 2009, D-69469 Weinheim, Boschstrasse 12, Tel.: +49 (0)6201 6060, Fax: +49 (0)6201 606328, E-Mail: info@wiley-vch.de, http://www.wileyurope.com/college, 400 Seiten, Hardcover, Monographie, ISBN-10: 3-527-32372-4, ISBN-13: 978-3-527-32372-2, Preis € 149,00.



Dieses Buch bietet Ingenieuren und Werkstoffwissenschaftlern eine Erklärung der komplexen Zusammenhänge zwischen zahlreichen Leichtbaumöglichkeiten. Es führt didaktisch von Anforderungsprofil, Simulation und Bauteilentwicklung zu Materialauswahl, Formgebung und Fertigungstechniken.

Formgebung und Fertigungstechniken.

## MFN – Metal Finishing News



Das weltweit einzige Journal über Kugelstrahlen, Sandstrahlen, mechanische Oberflächen-technik und Gleitschleifen. Die in englischer Sprache erscheinende Fachzeitschrift wird in einer Auflage von über 5.300 Expl. in 67 Länder verteilt.

Das Jahresabonnement für Zulieferer zur metallverarbeitenden Industrie und für Unternehmen in dieser Branche kostet € 90,00, für andere Branchen ist das Abo kostenlos.

MFN organisiert zahlreiche Workshops in der ganzen Welt. Informationen können unter <http://www.mfn.li/workshops> abgerufen werden.

**Kontaktadresse:** Metal Finishing News (MFN), CH-8620 Wetzikon, Frobergstrasse 38, Tel.: +41 (0)44 831 2644, Fax 831 2645, E-Mail: info@mfn.li, www.mfn.li

## International Journal of Metalcasting

Vol. 3, Issue 4, Fall 2009, S. 1/94. American Foundry Society, Inc., Schaumburg, Illinois 60173-4555, USA, [www.afsinc.org](http://www.afsinc.org).



Das Heft 4 (Herbst 2009) des IJM ist dem von 27. bis 29. Mai d.J. in Madison, Wisconsin, USA, abgehaltenen „Carl Loper Cast Iron Symposium“ gewidmet, bei dem sich ehemalige Studenten, Mitarbeiter und Freunde von Prof. Dr. Carl Loper aus Praxis und Wissenschaft weltweit zu einem umfangreichen Erfahrungsaustausch zum Stand des Wissens über Gusseisen (mit lamellarer, kugelig und vermicularer Graphitausbildung), von der Erstarrung über die Produktion bis zur Anwendung, getroffen haben.



Der Name Prof. Dr. Carl Loper ist in den USA gleichbedeutend mit Gusseisen und es

gibt wohl kaum einen Professor seines Faches, der so viele Jungprofessoren und Industriefachleute ausgebildet hat wie er.

Anlässlich dieses internationalen Symposiums wurden 23 Beiträge aus 14 Ländern geboten. Eine Auswahl ist im Heft 4 enthalten, eine CD mit allen Präsentationen ist bei der AFS in Vorbereitung. Sicherlich ein interessanter Ausschnitt des heutigen Wissens über Gusseisen.

# 2010 Redaktionsplan

# Editorial Forecast 2010

Heft Issue No.	Thema Subject	RS Editorial Deadline	ET Date of Publication
1/2	<b>Gießerei-Anlagen</b> Programm der 54. Österr. Gießerei-Tagung (Leoben, 22./23. April 2010) mit 50 Jahre Lehrstuhl f. Gießereikunde an der MUL und 60 Jahre VÖG Vorschau Deutscher Gießereitag (Dresden 10./11. Juni 2010) Vorschau Aalener Gießereikolloquium (Aalen, 5./6. Mai 2010) Statistik der Welt-Gußproduktion 2008  <b>Foundry Equipment</b> Program of 54 <sup>th</sup> Austrian Foundry Meeting (Leoben , April 22./23.2010) With 50 <sup>th</sup> anniversary of Foundry Dept. at the University of Leoben and 60 <sup>th</sup> anniversary of VÖG (Assoc. of Austrian Foundrymen) Outlook on German Foundry Meeting 2010 (Dresden, June 10./11.2010) Outlook on Aalener Gießereikolloquium, (Aalen, 5 <sup>th</sup> /6 <sup>th</sup> May 2010) 43 <sup>th</sup> Census of World Casting Production – 2008	18. Jan Jan. 18th	22. Feb. Feb. 22th
3/4	<b>Form- und Hilfsstoffe</b> Rückblick auf die Duisburger Formstofftage (23./24. Februar 2009)  <b>Moulding a. Indirect Materials</b> Retrospective on the Moulding Materials Congress Duisburg (Febr. 23th/24 <sup>th</sup> 2009)	15. März March 15th	12. April April 12th
5/6	<b>50 Jahre Lehrstuhl f. Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben u. 60 Jahre VÖG</b> Rückblick auf die 54. Österreichische Gießerei-Tagung  <b>50th Anniversary of Foundry Dept. at the University of Leoben and 60<sup>th</sup> Anniversary of VÖG (Assoc. of Austrian Foundrymen)</b> Retrospective on the 54 <sup>th</sup> Austrian Foundry Meeting	10. Mai May 10th	11. Juni June 11th
7/8	<b>Kokillenguß und Druckguß</b> Vorschau 69 <sup>th</sup> World Foundry Congress Hangzhou/China (16./20. Oktober 2010) Vorschau auf die Aluminium 2010 – die 8. Weltmesse mit Kongress (Essen 14./16.9.2010) ÖGI-Tätigkeitsbericht 2009 sowie Fachverbands-Jahresbericht 2009  <b>Gravity Diecasting a. Pressure Diecasting</b> Outlook on 69 <sup>th</sup> World Foundry Congress Hangzhou/China (Oct. 16 <sup>th</sup> /20 <sup>th</sup> 2010) Outlook on Aluminium 2010 – 8 <sup>th</sup> World Trade Fair & Conference (Essen 14 <sup>th</sup> /16 <sup>th</sup> Sept. 2010) Annual Report of the Foundry Res. Institute 2009 and of the Austrian Foundry Industry 2009	9. Aug. Aug. 9th	27. Aug. Aug. 27th
9/10	<b>Leichtbau und Simulation</b> <b>Leight Weight Castings and Simulation</b>	18. Sept. Sept. 18th	12. Okt. Oct. 12th
11/12	<b>Eisen- u. Stahlguß</b> <b>Iron a. Steel Casting</b>	16. Nov. Nov. 16th	14. Dez. Dec. 14th

RS Redaktionsschluss ET Erscheinungstermin



# FROHE WEIHNACHT !



Das HWS Team bedankt sich für die gute Zusammenarbeit und wünscht Ihnen und Ihrer Familie

Frohe Weihnachten und ein Gutes Neues Jahr.



Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH

Bahnhofstraße 101 · D-57334 Bad Laasphe, Germany | info@wagner-sinto.de  
Telefon + 49(0)2752/907-0 · Telefax + 49(0)2752/907-280 | www.wagner-sinto.de



ALCAN  
INTERNATIONAL  
NETWORK



Wir wünschen ein frohes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches neues Jahr!



Raw Materials and Equipment for Metals Industries

Alcan International Network  
HandelsgesmbH Austria  
Seidengasse 9 Top 4.1  
A-1070 Wien  
T.: +43 (0) 1 587 16 16  
mailto: ain-vienna@alcan.com

www.alcan-network.com

Wir wünschen allen Kunden und Geschäftsfreunden ein frohes Weihnachtsfest und viel Erfolg im neuen Jahr!



## Buderus

GUSS KOMPONENTEN



Wir wünschen Ihnen besinnliche Feiertage und alles Gute für 2010!



www.foseco.de  
FosecoGermany@Vesuvius.com

VESUVIUS

Wir wünschen allen Freunden unseres Hauses frohe Festtage und ein glückliches neues Jahr!



## voestalpine

EINEN SCHRITT VORAN

Postfach 3  
4031 Linz  
Tel.: 0732/6585-6226  
Fax: 0732/6980-2277



Salzburger Straße 54c  
A-4800 Aitnang-Puchheim  
Tel. 07674/62 2 40  
FAX 07674/65 1 39  
e-mail: office@petrofer.at

Mit unseren herzlichsten Weihnachtsgrüßen verbinden wir den Dank für eine angenehme Zusammenarbeit und die besten Wünsche für ein gutes, erfolgreiches neues Jahr!



FEUERFESTE MASSEN  
DICH PRODUKTE  
GIESSFILTER  
SCHAMOTTE  
EXO-ISO-SPEISER



ROHESSEN  
QUARZSAND  
STRAHLSAMME  
LEGERUNGEN  
CHROMZEUG

A - 2134 REICHERSDORF, Industriestraße 12

TEL. 021620777 FAX 1777-18

Wir wünschen  
frohe Festtage und ein  
glückliches neues Jahr!



# voestalpine Giesserei Traisen GmbH

**Stahlguss: 20 – 10.000 kg Liefergewicht/Stk.**  
**Sphäroguss: 50 – 10.000 kg Liefergewicht/Stk.**

**Peltonlaufrad**



**Bohrlochverschluß**



**Kompressorgehäuse**



**Besuchen Sie uns unter:  
[www.voestalpine.com/giesserei\\_traisen](http://www.voestalpine.com/giesserei_traisen)**

**voestalpine Giesserei Traisen GmbH**  
**Mariazeller Straße 75**  
**A-3160 Traisen**  
**Tel.: +43 50304 13 251**  
**FAX: +43 50304 53 350**  
**[office.traisen@voestalpine.com](mailto:office.traisen@voestalpine.com)**

**voestalpine**

EINEN SCHRITT VORAUSS.