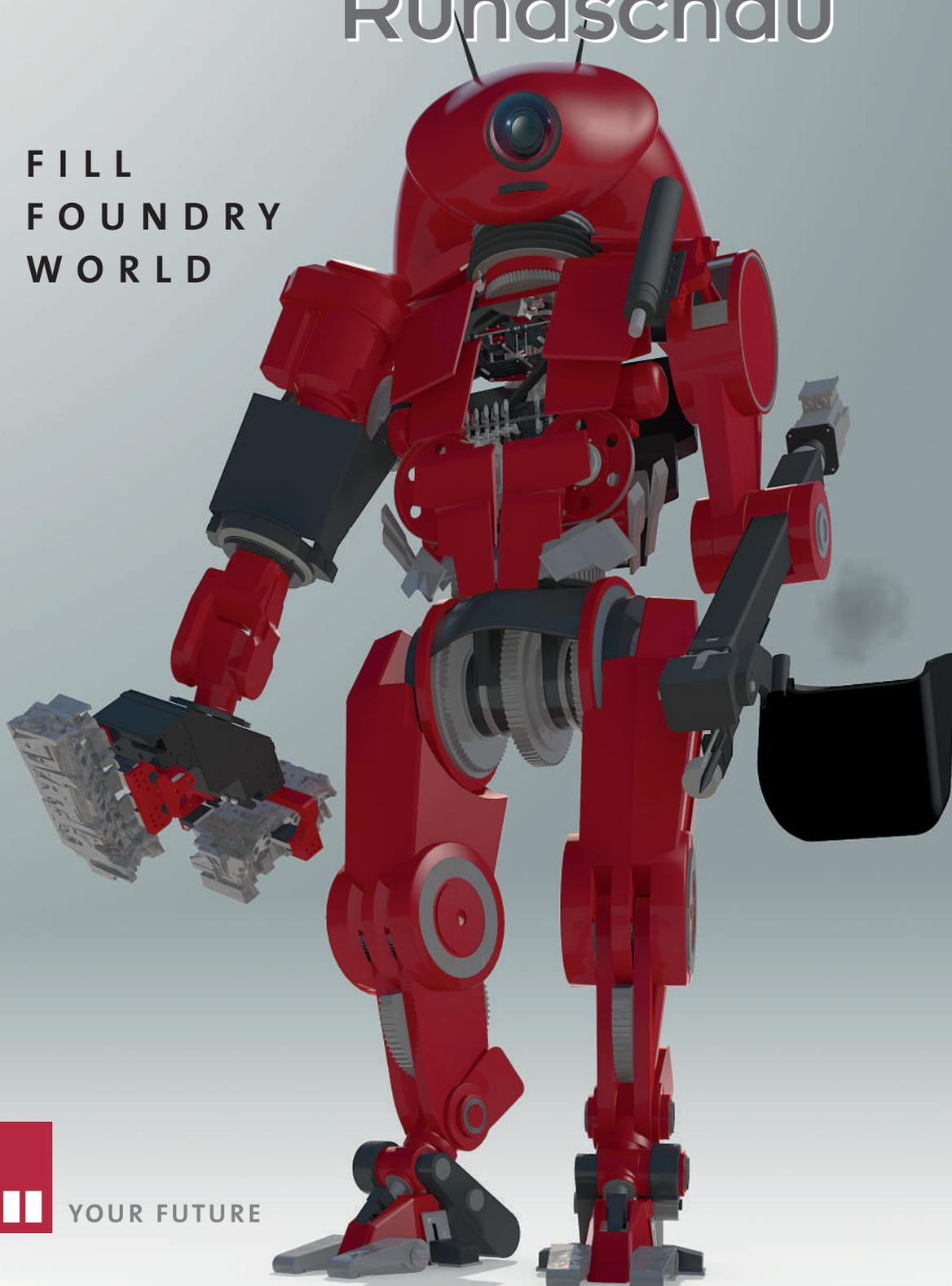


# Giesserei Rundschau

FILL  
FOUNDRY  
WORLD



YOUR FUTURE

**BORBET**  
Austria

Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe



DESIGN mit  
LEICHTIGKEIT



**BORBET Austria GmbH**

Lamprechtshausener Straße 77

5282 Ranshofen

Telefon: +43(0)7722/884-0

E-mail: office@borbet-austria.at

**BORBET**  
Borbet Group

www.borbet-austria.at

Funktionelle  
Lösungen zu  
Ihrem Vorteil.



**PUNKT-Speiser®**

**PUNKTGENAU**

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

**ZUVERLÄSSIG**

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

**INTELLIGENT**

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

*Unsere ganze Energie für gute Speiser.*



**GTP**  
**SCHÄFER**

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

**ÖGI** Österreichisches  
Gießerei-Institut



## Ausbildung für Radioskopie am ÖGI nach EN 473

Das ÖGI ist nach einem Audit durch die Österreichische Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (ÖGfZP) als Ausbildungs- und Prüfzentrum für Radioskopie nach EN 473 zertifiziert.

Das ÖGI ist damit die einzige Ausbildungsstelle in Österreich, die Fachkurse nach ÖNORM M3041 für Radioskopie bzw. Digitale Radiologie der Stufen 1 und 2 anbietet.

Diese Ausbildungskurse sind mit 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 in 5 Werktagen durchgeführte Ausbildung umfasst sowohl Theorie als auch praktische Übungen und schließt, bei erfolgreicher Prüfung, mit einem Personenzertifikat nach EN 473 ab.

**Die nächsten Kurse finden für RT1 (Radioskopie Stufe 1) von 23. bis 28. Mai und für RT 2 (Radioskopie Stufe 2) von 21. bis 26. November 2011 in Leoben statt.**

**Die Teilnehmerzahl ist mit 10 bzw. 8 Personen begrenzt. Anmeldungen für diese Kurse sind ab sofort möglich.**

**Weitere Informationen:** DI Dr. 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

## Impressum

### Herausgeber:

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

### Verlag Strohmayer KG

A-1100 Wien, Weitmosergasse 30  
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635  
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at

### Chefredakteur:

Bergat h.c. Dir.i.R.  
Dipl.-Ing. Erich Nechtelberger  
Tel./Fax: +43 (0)1 44 04 963  
Mobil: +43 (0)664 52 13 465  
E-Mail: nechtelberger@voeg.at

### Redaktionsbeirat:

Prof. Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek  
Dipl.-Ing. Dr. mont. Hans-Jörg Dichtl  
Prof. Dr.-Ing. Reinhard Döpp  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wilfried  
Eichseder  
Dipl.-Ing. Dr. mont. Georg Geier  
Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz  
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl, MAS  
Dipl.-Ing. Dr. mont. Leopold Kniewallner  
Dipl.-Ing. Dr. mont. Thomas Pabel  
Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter  
Schumacher

### Anzeigenleitung:

Irmtraud Strohmayer  
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635  
Mobil: +43 (0)664 93 27 377  
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at

### Abonnementverwaltung:

Johann Strohmayer  
Tel./Fax: +43 (0)1 61 72 635  
E-Mail: giesserei@verlag-strohmayer.at

### Bankverbindung des Verlages:

PSK Bank BLZ 60000  
Konto-Nr. 00510064259

### 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.  
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 einge-  
sandte Manuskripte und Bilder werden  
nicht zurückgeschickt. Angaben und  
Mitteilungen, welche von Firmen stam-  
men, unterliegen nicht der Verantwor-  
tlichkeit der Redaktion.

# VÖG Giesserei Rundscha

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

### Das oberösterreichische Maschinenbauunter- nehmen Fill Ges.m.b.H. ist einer der weltweit führenden Maschinen- und Anlagenbauer im Aluminium-Gießereibereich.

Fill ist Komplettanbieter für Gießereien, die Gesamt-  
und Teillösungen suchen. Anlagensimulation – Gießen –  
Kühlen – Entkernen – Gussputzen – Dichtheitsprüfung  
– Bildverarbeitung – Produktionsoptimierung, alles aus  
einer Hand.

Zu den Kunden gehören viele Gießereizulieferer und  
renommierte Autoproduzenten, wie Nematik, KS-ATAG,  
Montupet, BMW, Daimler Benz und VW.

Der auf der Titelseite abgebildete FillFoundryRobot ist  
ein aus Fill-Maschinenkomponenten kreierte Kunstob-  
jekt, das die Multifunktionalität von Fill-Anlagen reprä-  
sentiert. Als Sujet auf der GIFA2011 wird er vielen Be-  
suchern des Fill-Messestandes in Erinnerung geblieben  
sein.

[www.fill.co.at](http://www.fill.co.at)



### BEITRÄGE 158

#### ►►► *Fill Foundry World auf der GIFA 2011*

#### ►►► *Technologie und Aufbau von promeos Porenbrennern*

#### ►►► *Stand der Technik der DISA-Formanlagen und der Wheelabrator Strahleinrichtungen*

#### ►►► *Angepasste Maschinenteknik für die Kernherstellung mit anorganischen Bindemitteln*

#### ►►► *BGF – Betriebliche Gesundheitsförderung – Eine win-win- Situation für Unternehmen und MitarbeiterInnen*

### TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN 177

Rückblick auf  
GIFA/METEC/THERMPROCESS/NEWCAST  
WFO-Best Paper Award / NEWCAST Award  
WFO Informationen  
NEWCAST Forum – Vortrags-Kurzauszüge  
Veranstaltungskalender

### AKTUELLES 199

Firmennachrichten  
Interessantes

### VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN 204

Vereinsnachrichten  
Personalia

### LITERATUR 207

Bücher und Medien

# Fill Foundry World auf der GIFA 2011

Fill Foundry World at GIFA 2011



**Matthias Gamisch,**  
nach dem Studium der Mechatronik an der FH-Wels seit 1998 bei Fill Gesellschaft m.b.H tätig; sein Erfahrungsschwerpunkt liegt im Bereich Gießereiautomation. Er ist für den Vertrieb der ECC-Software zuständig.



Fill präsentierte auf der GIFA 2011 eine komplette Al-Kokillen-Gießanlage. Der Innovationsgeist der österreichischen Maschinenbauer ist dabei ungebrochen. „Die Gesamtlösung bringt entscheidende Vorteile für die Gießereiindustrie – sowohl in wirtschaftlicher als auch in technologischer Hinsicht“, erklärten die beiden Geschäftsführer Andreas Fill und Wolfgang Rathner.

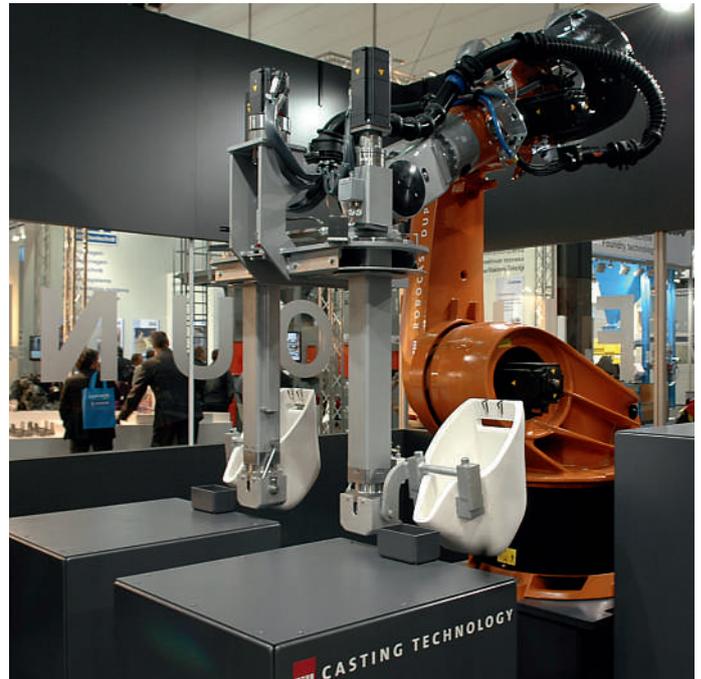


Bild 2: robocast-duplex

**Schlüsselwörter:** Al-Kokillen-Gießanlage; Kippgießmaschine tiltcaster; Gießmanipulator robocast; Entkernanlage twistmaster; Bandsäge speedliner

Die unter dem Slogan „Fill Foundry World“ präsentierten Maschinen decken praktisch die komplette Prozesskette in der Al-Kokillen-Gießerei ab. Von dualen Gießrobotern, multi-funktionalen Kippgießmaschinen und hocheffizienten Entkernmaschinen über Hochleistungs-Bandsägen und prozessspezifischen Bildverarbeitungssystemen bis zu Anlageninformationssystemen zur Produktivitätssteigerung kommt alles aus einer Hand, perfekt aufeinander abgestimmt (Bild 1). Fill unterstreicht damit einmal mehr den klaren Anspruch auf Technologieführerschaft in der Gieß-, Automatisierungs- und Bearbeitungstechnik.

## Hochproduktiv und dosiergenau

Die roboterbasierten Gießmanipulatoren „robocast“ genießen in den Gießereien nicht zuletzt aufgrund der hohen Dosiergenauigkeit und Wartungsfreundlichkeit einen sehr guten Ruf. Der Doppelgießroboter „robocast duplex“ (Bild 2) kann mit seinen zwei Gießachsen auch Doppelkokillen bedienen, dadurch steigt

### > FILL FOUNDRY WORLD



Bild 1: Die Prozesskette der Fill-Foundry-World

die Wirtschaftlichkeit im Gießereibetrieb noch einmal. Damit das beeindruckende Paket auch mit kompakten Warmhalteöfen gekoppelt werden kann, lassen sich die beiden Gießachsen über einen patentierten Mechanismus platzsparend positionieren. Speziell entwickelte Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen gewährleisten bei hohen Verfahrensgeschwindigkeiten einen optimalen Transport der Schmelze zum Gießplatz und zu-

dem ein ruhiges Eingießen des flüssigen Aluminiums in die Kokille.

### Macht ordentlich Druck

Bereits 2003 präsentierte Fill auf der GIFA mit dem „tiltcaster“ die Vorzüge von servoelektrischen Dreh- und Schwenkantrieben, die inzwischen als Stand der Technik bezeichnet werden dürfen. Die Gießmaschine „tiltcaster plus“ vereint mit ihrem innovativen Maschinenkonzept Schwerkraft-, Niederdruck- und Gegendruckguss (Bild 3). Ausgehend von einer identischen Basismaschine kann der Kunde entscheiden, für welchen Prozess die Maschine ausgerüstet werden soll. Die Medientechnik ist in jedem Fall schon vorbereitet: Insgesamt 32 Wasser- oder Luft-Kühlkreisläufe sind möglich. Durch die kompakte Bauform ist die Maschine auch für Rundtische geeignet, das vereinfacht die Anlagenplanung. Die optimale Zugänglichkeit beim Entnehmen von Gussteilen und die erhöhte Ergonomie beim Reinigen der Kokille reduzieren das Verletzungsrisiko und verbessern die Prozesssicherheit im Betrieb.

### Flexibel und leistungsstark

Die Entkernmaschine „twistmaster 400“ (Bild 4a, b) bietet höchste Entkernleistung. Sie ermöglicht eine flexible Zuladung bei Entkernaufgaben, die kein Drehen des Gussteils erfordern und ergänzt damit das Angebot an Entkernlösungen. Wahlweise können sehr große oder mehrere kleine Gussteile gleichzeitig entkernt werden. Allen Aufgaben kommt der robuste Aufbau des „twistmasters“ zu Gute, was ihn besonders für Anwendungen im Bereich der Handbeschickung prädestiniert.

### Wirtschaftlichkeit kombiniert mit Spitzentechnologie

Die Fill-Hochleistungsbandsäge „speedliner 920 m“ (Bild 5) setzt neue Maßstäbe in der Bandsägetechnik. Die Schnittgeschwindigkeiten erreichen dabei außerordentlich hohe 3600 m/min. Kombiniert mit höchsten Vorschubgeschwindigkeiten von bis zu 6 m/min sinkt so die Taktzeit der Trennvorgänge. Der modulare Aufbau des „speedliner 920 m“ lässt dabei eine einfache Anpassung an die zu bearbeitenden Werkstücke zu. Durch eine extrem dünne Schnittfuge ab 1,4 mm in Kombination mit einer hohen Schnittgenauigkeit von  $\pm 0,5$  mm wird höchste Wirtschaftlichkeit erreicht.



Bild 4a: twistmaster

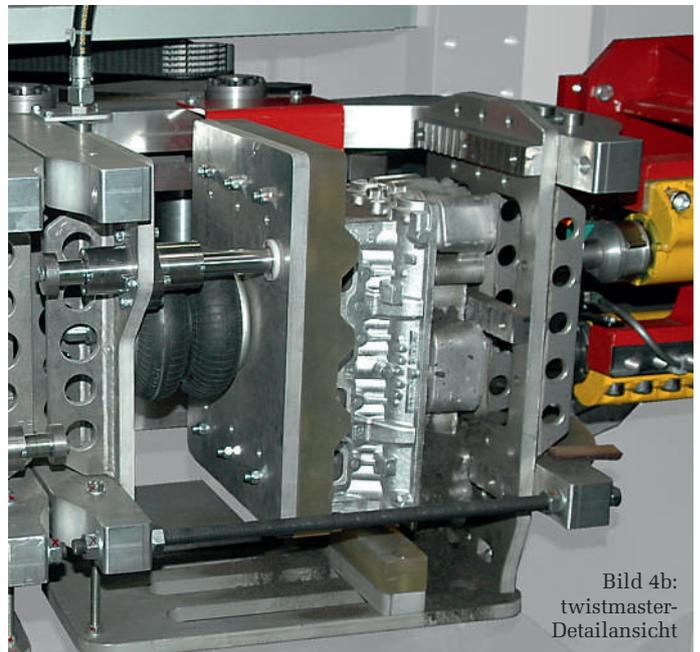


Bild 4b:  
twistmaster-  
Detailansicht



Bild 3: tiltcaster-plus



Bild 5: speedliner-920-m

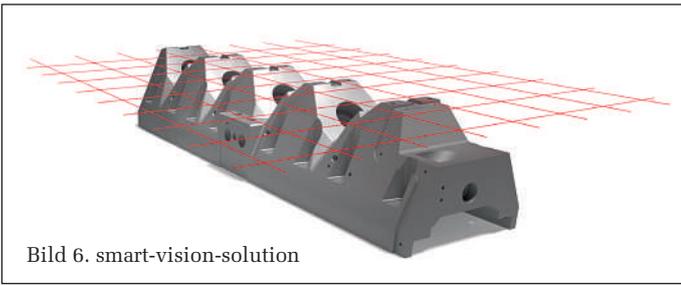


Bild 6. smart-vision-solution

### Smart Vision Solution

Bildverarbeitungssysteme in Gießanlagen zu integrieren erfordert aufgrund der widrigen Umgebungsbedingungen viel Erfahrung. Mit der Beteiligung an der „weitblick systems GmbH“ ist Fill seit 2010 nun in der Lage, dieses Know-How aus erster Hand zu bieten. Aufgaben wie Lageerkennung, Typenerkennung, Vollständigkeitsprüfung und Qualitätskontrolle werden damit durchgeführt und ermöglichen modernste Anlagenkonzepte (Bild 6).

### Produktionssicherheit bei höchster Produktivität

Mit dem Fill „efficiency control cockpit“ (siehe Bild 1) ist es möglich, das Maximum aus Maschinen und Anlagen herauszuholen. Die Software ist ein Werkzeug zur maschinennahen Datenerfassung, -speicherung und -auswertung von Produktionsanlagen. Durch die automatische Erfassung der Daten direkt aus den Steuerungen wird eine Datenqualität erreicht, die bis dato kaum möglich schien und selbst Mikrostörungen erkennen lässt. Durch kombinierbare Softwaremodule („supervising“, „logging“ etc.) werden so auch die Daten komplexer Produktionsanlagen übersichtlich und nachvollziehbar dargestellt. Das Fill „efficiency control cockpit“ ermöglicht höchste Produktivität und Produktionssicherheit in einer integrierten Plattform.

### Noch viele Ideen für die Zukunft

„Nach den vielen Innovationen auf der Gifa 2007 stellten wir uns die Frage, was wir für 2011 noch Neues finden werden“,

blickt Andreas Fill zurück. „Jetzt, nach der GIFA 2011, bin ich überzeugt, dass das Ende der Fahnenstange noch immer nicht erreicht ist.“

Es bleibt also spannend, mit welchen Lösungen so hochinnovative Unternehmen wie Fill auch in Zukunft neue Produktivitätsvorteile für Gießereien anbieten werden.

### Zusammenfassung

Die „Fill Foundry World“ auf der GIFA 2011 spannte den Bogen von innovativen Gießmaschinenkonzepten und hochproduktiven Gießmanipulatoren über Hochleistungs-Bandsägen und Entkernmaschinen bis hin zu prozessspezifischen Bildverarbeitungs- und Anlageninformationssystemen zur Produktivitätssteigerung. Diese State-of-the-Art Lösungen ermöglichen den Gießereien, einen entscheidenden Marktvorsprung zu erreichen oder noch weiter auszubauen.

**Wer die beste Lösung sucht, entwickelt gemeinsam mit Fill seine Zukunft!**

### Corporate Data

Fill ist ein international führendes Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen für verschiedenste Industriebereiche. Modernste Technik in Management, Kommunikation und Produktion zeichnen das Familienunternehmen aus. Die Geschäftstätigkeit umfasst die Bereiche Metall, Kunststoff und Holz für die Automobil-, Luftfahrt-, Windkraft-, Sport- und Bauindustrie. In der Aluminium-Gießereitechnik und Entkerntechnologie sowie für Ski- und Snowboard-Produktionsmaschinen ist das Unternehmen Weltmarktführer. Andreas Fill und Wolfgang Rathner sind Geschäftsführer des 1966 gegründeten Unternehmens, das sich zu 100 Prozent in Familienbesitz befindet. Der Betrieb wird seit 1987 als GmbH geführt, wurde 1997 ISO 9001 zertifiziert und beschäftigt mehr als 470 Mitarbeiter/-innen. Mehr Informationen unter: [www.fill.co.at](http://www.fill.co.at)

### Kontaktadresse:

FILL Gesellschaft m.b.H., A-4942 Gurten/OÖ, Fillstraße 1  
 Tel: +43 (0)7757 7010-0, Fax: +43 (0)7757 7010-8396  
 E-Mail: [matthias.gamisch@fill.co.at](mailto:matthias.gamisch@fill.co.at), [www.fill.co.at](http://www.fill.co.at)

**voestalpine**  
 GIESSEREI TRAISEN GMBH

# Technologie und Aufbau von *promeos* Porenbrennern – Neue Standards bei Beheizungssystemen in der Gießerei\*)

*New Standards in Gas-fired Heating of Moulds, Ladles, Launders and Melting Furnaces  
through *promeos* flameless Burner Technology \*)*



**Dr.-Ing. Jochen Volkert,** studierte Chemieingenieurwesen in Erlangen und Paris. Nach Abschluss seiner Promotion im Bereich der Strömung komplexer, turbulenter Strömungen an der FAU Erlangen, sanierte er als Unternehmensberater erfolgreich verschiedene Mittelstandsunternehmen, bevor er im Jahre 2003 die *promeos* GmbH gründete, die er seitdem als geschäftsführender Gesellschafter leitet.

**Das Schmelzen und Warmhalten von Metall ist ein erheblicher Kostenfaktor in den Gießereien. Der Energieverbrauch hierfür ist sehr hoch. Mit neuen Technologien kann dieser jedoch erheblich reduziert und Produktivität und Qualität können verbessert und gesteigert werden. *promeos* bietet hierfür die entsprechenden Beheizungssysteme.**

**Schlüsselwörter:** *promeos* Beheizungssystem; Porenbrennertechnologie; Pfannenbeheizungssystem; Gießrinnenbeheizungssystem; Warmhalteofen-Beheizungssystem; Strahlkörper; CO<sub>2</sub>-Einsparung; Energieeffizienz; Produktivitätssteigerung

Das Unternehmen *promeos* wurde 2003 als Ausgliederung aus der Universität Erlangen mit dem Ziel, das neuartige Verbrennungssystem Porenbrenner in die Serie zu überführen, vom Autor gegründet. Die ersten beiden Jahre waren geprägt von der Entwicklung und Erprobung spezieller Materialien für die Porenbrennertechnologie. Seit 2006 sind die Brennersysteme serienreif und werden exklusiv durch *promeos* für verschiedenste industrielle Anwendungen vertrieben.

Einer der Schwerpunkte von *promeos* sind Gießereien. Ganz egal ob Aluminium, Stahl oder Eisenguss, überall dort, wo gezielt und schnell homogen Wärme eingebracht werden muss, können die Beheizungssysteme von *promeos* eingesetzt werden.

## Porenbrennertechnologie

*promeos* entwickelt und produziert einen Spezialbrenner, den sogenannten Porenbrenner, bei dem die Verbrennung nicht mehr in einer offenen Flamme stattfindet, sondern in einer porösen Hochtemperaturkeramik, dem Verbrennungsreaktor, stabilisiert wird. Durch diesen ist eine flammenlose, volumetrische Verbrennung in Form eines glühenden Keramikschaums möglich. Dieser kann sowohl als strahlende Oberfläche als auch als homogene Hitzequelle genutzt werden.

Das voll vorgemischte Luft-/Brennstoffgemisch wird zunächst durch eine erste Verteil- und Vorwärmzone geleitet. Diese ist als poröse Platte mit definierter Lochstruktur ausgestattet und verhindert ein vorzeitiges Zünden des Gemisches und damit ein Zurückschlagen der Flamme.

Innerhalb der sich anschließenden Reaktionszone stabilisiert sich die Verbrennung. Das Gemisch wird in den Poren chemisch umgesetzt, das heißt verbrannt.

Da ein Teil der freigesetzten Verbrennungswärme unmittelbar an den Festkörper (üblicherweise eine Hochtemperaturkeramik) abgegeben wird, welcher durch Festkörperleitung und -strahlung für eine extrem schnelle Wärmeausbreitung in alle Raumrichtungen sorgt, kann die Verbrennungsgeschwindigkeit auf den 100- bis 1.000-fachen Wert ansteigen. Das Resultat ist eine flammenlose, volumetrische Verbrennung, die sich ausschließlich innerhalb der Vielzahl kleiner Reaktoren, den Poren der Keramik, stabilisiert – unabhängig von der Brennerleistung.

Die Folge davon ist unter anderem ein deutlich effizienterer Wärmetransport auf oder in das Gut oder den Ofen. Die glühende Keramikstruktur kann sowohl als strahlende Oberfläche als auch als homogene Heißluft- beziehungsweise Abgasquelle genutzt werden, welche die Wärme vollkommen gleichmäßig abgibt. Dadurch werden sogenannte „hot-spots“ vermieden. Das zu erwärmende Objekt wird gleichmäßig und homogen erwärmt.

Um die gleichmäßige und schnelle Erwärmung noch zu verbessern, wird häufig mit Strahlkörpern gearbeitet. Durch die Strahlkörper wird die Oberfläche bzw. Strahlfläche und damit auch die Strahlungsleistung um ein Vielfaches vergrößert.

## Beheizungssysteme von *promeos*

Anwendung finden diese Beheizungssysteme in den Gießereien zum Beispiel bei der Vorwärmung von Pfannen, Rinnen und Werkzeugen.

### Pfannenbeheizungssysteme

Pfannenbeheizungssysteme von *promeos* (Bild 1) setzen neue Standards in punkto Effizienz und Prozesskontrolle und werden deshalb in immer mehr Gießereien eingesetzt. Durch die effektiven Beheizungskonzepte mittels Porenbrennertechnologie, bei der es keine offene Flamme gibt, wird die Wärme sehr schnell und homogen in die Pfanne eingebracht. Die Aufheizzeit verkürzt sich dadurch erheblich und Produktivität und Qualität werden gesteigert.

Ganz gleich, ob es sich um eine kleine Pfanne mit 30 kg Inhalt handelt oder um eine große 17.000 kg Pfanne für große Gussteile für Windkraftanlagen, alle Systeme haben eines gemeinsam: Reduktion der Energiekosten um bis zu 70%! Dies sind keine Werte, die bei *promeos* im Labor unter idealen Versuchsbedingungen gemessen wurden, sondern die von Kunden selbst an den installierten Beheizungssystemen in den Gießereien ermittelt wurden.

Im November 2010 wurde bei den Edelstahlwerken Schmees in Langenfeld/Deutschland eine



Bild 1: Pfannenbeheizungssystem für Aluminium (1,25 t); Brenner 100 kW, im Einsatz seit 2007.

\*) Vorgetragen auf dem WFO-Technischen Forum anlässlich der GIFA am 30. Juni 2011 in Düsseldorf. Abdruck mit freundlicher Zustimmung der World Foundry Organisation WFO.



Bild 2: Pfannenaufheizstation: 5 Pfannenparkplätze und 3 Beheizungssysteme für unterschiedliche Behältergrößen. Automatisierte Gesamtanlage mit Abgasnutzung.

komplette Pfannenvorwärmstation mit 3 Beheizungsstationen und 5 Abstellplätzen (Bild 2) vom Deutschen Bundesumweltminister offiziell übergeben und in Betrieb genommen.

Das Unternehmen spart durch den Einsatz der neuen *promeos* Brennertechnologie rund 61.400 Kubikmeter Erdgas pro Jahr ein, d.s. ca. 60 Prozent der Primärenergie und damit ca. 114 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente.

Durch die homogene Vorwärmung der Pfannen wird das Feuerfestmaterial weniger beansprucht, wodurch sich die Lebensdauer deutlich erhöht. Durch reduzierte Reinigungs- und Zustellzeiten der Pfannen konnte die Produktivität des Prozesses erheblich gesteigert werden. Weitere Vorteile ergeben sich z. B. durch verbesserte Arbeitsbedingungen, wie Reduktion des Lärmpegels.

### Gießrinnen- und Filterboxbeheizungssysteme

Die mit Feuerfestmaterial ausgekleideten Gießrinnen und Filterboxen werden vor Gießbeginn auf die benötigte Zieltemperatur vorgeheizt. Dazu sind in die Deckel der Filterboxen und Gießrinnen maßgeschneiderte flammenlose Porenbrenner von *promeos* integriert. Die Wärme wird sowohl über Infrarotstrahlung als auch konvektiv schonend und homogen auf die Feuerfestoberfläche bzw. das Filtermedium übertragen, sodass ein unkontrolliertes Abkühlen der Schmelze verhindert wird. „hot-spots“ durch lokale Überhitzungen, wie bei offenen Flammen, werden komplett vermieden. Dadurch werden die Standzeiten der eingesetzten Feuerfestmaterialien und Filter erhöht. Beim Zuheizen während des Gießprozesses wird durch die hohe Modulationsfähigkeit der Porenbrenner immer nur die Energiemenge zugeführt, die auch wirklich benötigt wird – dies erhöht u.a. die Prozesssicherheit.

Die üblicher Weise vorhandenen Temperaturverluste der Schmelze in den Gießrinnen zwischen Schmelzofen und Gießstation können reduziert oder gar verhindert werden und somit wird ein Überhitzen der Schmelzöfen überflüssig.

Die Modularität der stufenlos regelbaren „Brenner-in-Deckel-Systeme“ erlaubt u. a. die problemlose Nachrüstung bestehender Anlagen. Neben fest installierten Beheizungslösungen bietet *promeos* zudem mobile Systeme an, die auch bei wechselnden Entnahmeorten und kompliziertesten Rinnensystemen stets eine optimale Erwärmung der Rinne sicherstellen. Selbst komplette Rinnensysteme und Filterboxen können konzipiert und geliefert werden (Bilder 3, 4).

Derzeit werden unter anderem z. B. die Filterboxen von Pyrotek mit der *promeos* Porenbrennertechnologie ausgerüstet.

### Werkzeugbeheizungssysteme

Eine optimale Vorwärmung der Gießwerkzeuge ist für die Qualität der Gussprodukte essenziell. Maßgeschneiderte Beheizungswerkzeuge von *promeos* übertragen durch Infrarotstrah-

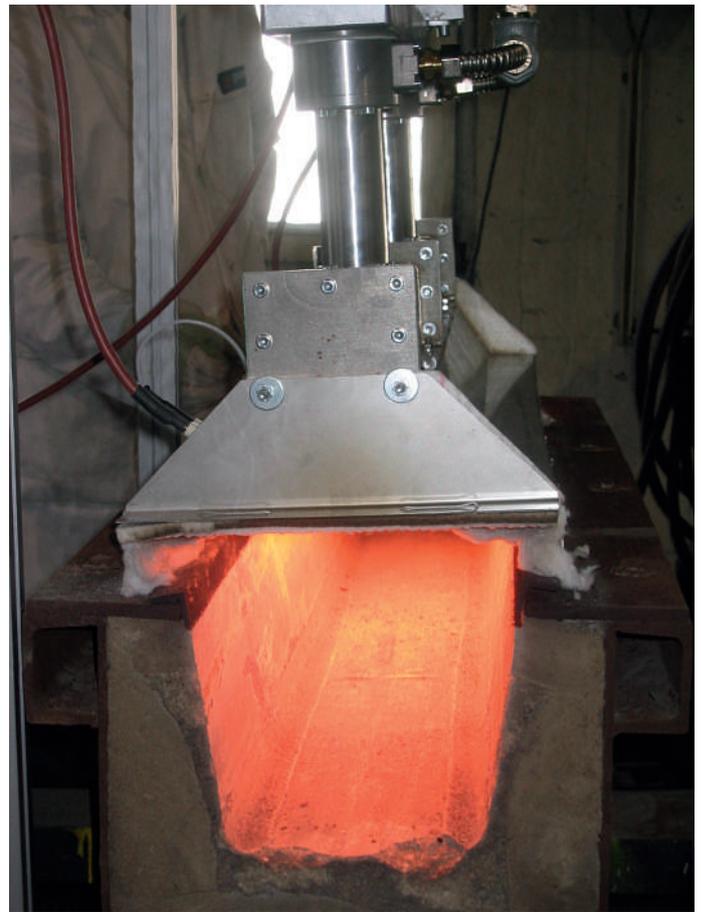


Bild 3: Rinnenheizung von oben.

lung und gezielte Konvektion die notwendige Wärme in die Werkzeugoberflächen. Dabei werden die Form der Werkzeuge sowie die jeweils zugrunde liegenden Prozesse bei der Auswahl von Brennerform und -leistung individuell berücksichtigt. Die modulare Bauweise der Beheizungswerkzeuge und die Verwendung der flammenfreien Porenbrennertechnik erlauben es *promeos* in einmaliger Weise, „Maßanzüge“ für die unterschiedlichen Werkzeuge mit vertretbarem Aufwand zu konzipieren. Nichts desto trotz ist es dennoch oft möglich, zahlreiche ähnliche Werkzeuge mit nur einem Beheizungssystem (Bild 5) vorzuwärmen.

Die hohe Energiedichte und Wärmeübertragung mittels Infrarotstrahlung und Konvektion erlaubt eine bisher unerreicht schnelle Erwärmung der Werkzeuge. Verkürzungen um 50% und mehr sind die Regel. Sogenannte „hot-spots“ werden durch eine homogene Wärmeeinbringung vermieden. Dies alles führt



Bild 4: Filterbox.



Bild 5: Haubenofen für Werkzeugtemperierung

zu einer Verkürzung der Aufheizzeiten und damit zum Gewinn von Produktionszeit. Durch die optimale Erwärmung der Werkzeuge wird der Ausschuss reduziert und die Standzeit der Werkzeuge erhöht.

Die Beheizungssysteme für Pfannen, Werkzeuge oder Filterboxen arbeiten alle von „innen nach außen“. Über einen Brenner, häufig in Verbindung mit einem Strahlkörper, wird die Wärme nach außen an das zu erwärmende Objekt abgegeben.

Zahlreiche Kunden nutzen dieses Beheizungssystem bereits in den Gießereien.

Vermehrt wurde *promeos* in den letzten Monaten von Kunden aus der Aluminiumbranche darauf angesprochen, ob es nicht möglich wäre, Warmhalte- und Schmelztiegelöfen mit diesem System auszurüsten.

*promeos* hat sich längst mit diesem Thema beschäftigt und so wurde vor kurzem auch ein entsprechendes Patent für ein Beheizungskonzept für Warmhalte- und Schmelztiegelöfen erteilt.

### Warmhalteöfen

Beim Beheizungssystem für einen Warmhalteofen wird das Prinzip der Pfannenbeheizung umgekehrt. Beheizt wird von „außen nach innen“. Letztendlich ist eine Pfannenbeheizung ähnlich wie ein Warmhalteofen. Wird in den unteren Bereich der Pfanne ein Brenner integriert und der Tiegeleinsatz von einem Strahlkörper von außen erwärmt, so erhält man einen Warmhalteofen. Kernstück sind ein Brennraum und ein Strahlkörper mit integrierter Abgasführung. Die heißen Abgase durchströmen den Brennraum von unten nach oben und erwärmen hierbei den Strahlkörper.

Die vom Strahlkörper ausgesandte Infrarotstrahlung in Verbindung mit der Abgasführung sorgen für eine sehr effektive und homogene Erwärmung des Tiegels. Durch Integration eines Thermoelements kann die Zieltemperatur in Verbindung mit einem Temperaturregler sehr konstant gehalten und maximale Prozesssicherheit gewährleistet werden. Im Gegensatz zur induktiven Beheizung gibt es keine Schmelzbadbewegungen. Durch die Umstellung von elektrischer Beheizung auf Gasbeheizung kann der Energiebedarf zusätzlich reduziert werden.

Durch die Porenbrennertechnologie, bei der es keine offene Flamme gibt, kommt es zu keinen lokalen Erwärmungen, den sog. „hot-spots“ am Tiegel. Der gesamte Warmhalteofen kann kompakter gebaut werden, so dass sich die Abmessungen und der Platzbedarf für die Aufstellfläche reduzieren.

Die Resonanz bei den Kunden auf dieses neue Beheizungskonzept ist sehr gut. Derzeit testet *promeos* die ersten Ofenkonzepte. Mit einem Serienstart wird Ende 2012 gerechnet. Eine Umrüstung bestehender Öfen kann jederzeit vorgenommen werden.

### Kontaktadresse:

promeos GmbH, D-91058 Erlangen, Am Weichselgarten 21  
Tel.: +49 (0)9131 5367 0, Fax: +49 (0)9131 5367 20  
E-Mail: info@promeos.com, www.promeos.com

Nürnberg, Germany

17. – 19.1.2012



# EUROGUSS 2012

9. Internationale Fachmesse für Druckguss:  
Technik, Prozesse, Produkte



## Informationen, die sich auszahlen!

Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Produkte und Technologien von rund 400 Ausstellern. Ihr Wissen – Ihr Vorsprung!

Mehr unter

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

Wir informieren Sie gern!  
AUSTRIAproFAIR  
Tel +43 (0) 6 62.21 60 11  
Fax +43 (0) 6 62.21 60 11 11  
kurt.regenscheidt@austriaprofair.at

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

Ideelle Träger  
VDD Verband Deutscher  
Druckgießereien, Düsseldorf

CEMAFON  
c/o VDMA, Frankfurt am Main

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

# Stand der Technik der DISA-Formanlagen und der Wheelabrator Strahleinrichtungen – Erster gemeinsamer Auftritt auf der GIFA 2011

*State of the Art in DISA-Moulding Machines and Wheelabrator Shot Blast Devices – First common Exhibition at GIFA 2011*



**Ing. Michael Colditz,**  
 Jahrgang 1965, schloss sein Fernstudium an der Ingenieurschule für Gießereitechnik „Georg Schwarz“ in Leipzig 1992 ab. Seit 1999 Gebietsverkaufsleiter bei der DISA Industries A/S in Herlev/Dänemark.

**Schlüsselwörter:** Formanlagen; Disamatic; Gießereitechnik; Doppelgießen; Speisungstechnik; Strahlanlagen; Oberflächenbearbeitung.

## Einleitung

Nach der Fusion der traditionsreichen Unternehmen DISA und Wheelabrator 2009 unter dem Dach der Norican Group ist die Integration der Unternehmen mit dem ersten gemeinsamen Auftritt auf der GIFA 2011 erfolgreich abgeschlossen. Durch die Neuorganisation entstand der weltweit führende Anbieter von Gießereitechnik und Anlagen für die Oberflächenbearbeitung von Metallteilen. DISA konzentriert sich zukünftig auf Technologien zur Formherstellung und Formstoffaufbereitung auf der Basis von betonitgebundenen und chemisch gebundenen Formstoffen, Wheelabrator fokussiert sich auf Lösungen für die Oberflächenbearbeitung. Für den After-Sales-Service stehen mit DISA Global Services und Wheelabrator Plus zwei international aufgestellte Organisationen bereit.

## Die DISAMATIC erweitert ihre Möglichkeiten

Die DISA 231 FAST (schnell) stellt einen vertikalen Geschwindigkeitsweltrekord von 555 kernlosen Formen pro Stunde auf (Bild 1). Die Kapazität für Formen mit Kern wurde um etwa 15%, von 420 auf 485 pro Stunde erhöht! Der bereits bekannte, garantierte maschinenbedingte Versatz von maximal 0,10 mm bleibt davon unberührt. Die notwendigen Kosten für die Bearbeitung der hergestellten Gussteile werden weiter reduziert. Gießereien, die ihre Anlagen mit Werkzeugen und Kernen nach

dem Stand der Technik betreiben, können den Guss ohne zusätzlichen Aufwand nach dem Strahlen ausliefern.

Neben der Formgeschwindigkeit und der Genauigkeit sind aber auch die Vielfalt und die Größe von Bedeutung. Die bisherigen Varianten der vier Kammergrößen – A, B, C und X – wurden jetzt um zwei erweitert: Y und Z. Somit sind diese Anlagen für Formabmessungen zwischen 480 x 600 mm bis 570 x 750 mm erhältlich. Die Ballendicke ist auch in Zukunft zwischen 120 mm und 405 mm frei wählbar.

Mit dieser Geschwindigkeitserhöhung geht auch automatisch eine Reduzierung der Zykluszeit und damit auch der Gießzeit einher. Damit auch weiterhin eine ausreichende Gießzeit gewährleistet werden kann, hat DISA die Herstellung der Sandformen und den Formvorschub voneinander entkoppelt. Durch den sogenannten „double index“-Prozess stellt die Formmaschine die Formen her und legt diese an den Formstrang an (Bild 2). Der Formvorschub wird separat durch zwei kurze Schübe nach dem Kerneinlegen nacheinander durchgeführt. Der Zusammenlegepunkt der Formen, als auch der Einlegepunkt der Kerne, bleiben von der Änderung unberührt. Der Vorteil besteht darin, dass die Standzeit des Formstranges um etwa 45% verlängert wird. Eine dafür notwendige Doppelgießeinrichtung wurde durch die Firma Koins als ein Lösungsansatz ebenfalls vorgestellt (Bild 3).

Mit der Einführung einer automatischen Modellplattenwechselvorrichtung kann ein Wechsel des Modellplattensatzes auf unter eine Minute gesenkt werden. Gerade bei häufigen Modellwechseln wird dadurch kostbare Produktionszeit gewonnen.

Speziell kleine und mittelständige Kundengießereien benötigen nicht die volle Leistung der beschriebenen DISA 231 FAST. Hier könnte die DISA 131 FAST eine interessante Alternative sein, die bis zu 400 kernlose Formen pro Stunde herstellen kann. Zur Abrundung der ganzen Bandbreite der zur Verfügung stehenden Anlagen kann auch weiterhin die DISA 131 mit bis zu 350 Formen pro Stunde gewählt werden. Beide Anlagenreihen stehen in den gleichen Ballenabmessungen der DISA 231 FAST zur Verfügung. Mit dieser Angebotsvielfalt will DISA sicherstellen, dass die Gießereien die für ihre speziellen Erfordernisse richtige Technik auswählen können.



Bild 1: Ansicht einer DISA 231-Formlinie



Bild 2: Mechanische Doppelschubeinheit am Beispiel einer DISA 250

Der Weg zu immer komplizierterem Guss mit möglichst intensivem Einsatz von Kernen hat auch vor der DISAMATIC nicht halt gemacht. Am Beispiel der amerikanischen Gießerei EBAA konnte gezeigt werden, wie man bis zu 18 Kerne pro Form einsetzen kann und trotzdem die Formanlage mit maximaler Formleistung fährt. Auch bei dieser Lösung mit einem Kerneinlege-Roboter wurde größter Wert auf die Flexibilität der Produktion gelegt.

Für Kunden, die lediglich Gießfilter in die Form einsetzen, steht nun ein Verfahren zur Verfügung, das es erlaubt, die Filter auch ohne Einsatz des Kerneinlegers in die Form zu setzen. Die Lösung kann einen Produktivitätsschub von bis zu 70 Formen pro Stunde bedeuten.

Nicht nur auf dem Gebiet der hochproduktiven Anlagen mittlerer Formkammergrößen werden Akzente gesetzt. So konnte DISA melden, dass kurz vor Beginn der GIFA die weltgrößte DISAMATIC mit einer Formkammergröße von 1.050 (Höhe) x 1.200 (Breite) mm an eine polnische Gießerei verkauft werden konnte. Die Dicke des Formballens ist im Bereich von 250 bis 675 mm variabel. Bei einer Ballendicke von 300 mm kann diese Anlage 330 Formen pro Stunde kernlos herstellen. Diese Anlage wird unter der Bezeichnung DISA 280-C angeboten.

**Besonders große Beachtung durch die Besucher der GIFA 2011 wurde einer gemeinsamen Entwicklung der Firmen FOSECO und DISA geschenkt.** War es bisher nur mit großem Aufwand möglich, große Gussmassen zu speisen, die sich zentral im Gussteil befinden, so gibt es jetzt die Möglichkeit, Speiser über die gesamte Formfläche in die Sandform einzuschießen. Dies wird möglich, indem man die verfahrensbedingte Stillstandszeit der Schwenkplatte in der oberen Position, während die hergestellte Form an den Formstrang angelegt wird, ausnutzt. Speiser können während der Verweilzeit auf der Modellplatte positioniert und anschließend in die Formkammer eingeschwenkt werden. Erst danach wird die neue Form hergestellt. Speiser können nun auf der gesamten Formfläche gesetzt werden. Die Anwendungsbreite der kostengünstigen vertikalen Formtechnik wird damit erheblich erweitert.

### Die DISA MATCH – eine Alternative für Kundengießereien

Das Flaggschiff der DISA MATCH-Reihe, die DISA MATCH 32 x 32, wurde auf der diesjährigen GIFA zum ersten Mal vorgestellt (Bild 4). Seit über zehn Jahren bewähren sich diese horizontal geteilten, kastenlosen Formanlagen in Kundengießereien auf der ganzen Welt. Eine einfache, stabile und robuste Aus-

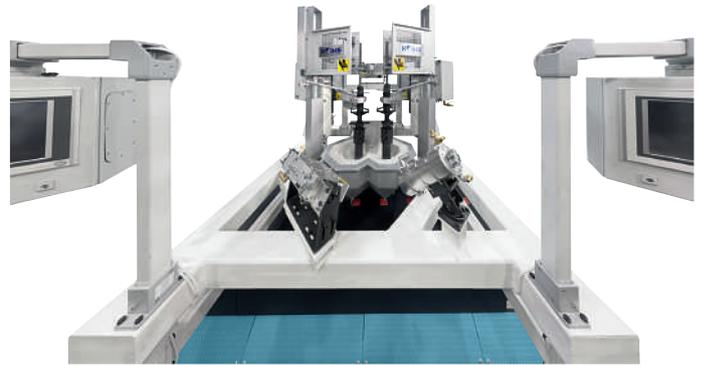


Bild 3: Koins-Lösung für Doppelgießeinrichtung (Doppelgießen: Gießkopf)



Bild 4: DISA MATCH 32/32

führung gewährleistet unschlagbare Präzision und hohe Flexibilität bei vergleichsweise niedrigen Anforderungen an Gruben und Fundamente und bei überschaubaren Investitionskosten.

Die DISA MATCH 32 x 32 ist die größte von vier Formmaschinen der Matchplate-Maschinenreihe. Der ursprünglich für den nordamerikanischen Markt konzipierte Maschinentyp erhält seine Maschinenbezeichnung aus den dort gängigen Einheiten. Somit bezeichnet die DISA MATCH 32 x 32 (Inch) die Ballenabmessung mit 813 x 813 mm. In der Formhöhe ist diese Maschine mit 225 bis 300 mm im Unterkasten und 225 bis 350 mm im Oberkasten stufenlos einstellbar. Eine optimale Einstellung des Eisen-/Sandverhältnisses wird dadurch nun auch in der horizontalen Formtechnologie realisierbar. Die Möglichkeit eines schnellen Modellwechsels bei einer Formleistung von 100 kernlosen bzw. 80 Formen pro Stunde unter Einsatz eines Kerneinlegers, macht die Formtechnik besonders für kleinere und mittelständische Gießereien interessant. Die weiteren drei zur Verfügung stehenden Formmaschinen mit kleineren Formabmessungen sind in der Lage, entsprechend mehr Formen pro Stunde herzustellen. Die kleinste dieser Formmaschinen, die DISA MATCH 130 mit den Abmessungen 508 x 610 mm, ist in der Lage, 160 kernlose bzw. bei Einsatz eines Kerneinlegers 120 Formen pro Stunde zu produzieren. Die zum Einsatz kommenden Kerneinleger arbeiten nach dem DISAMATIC-Prinzip und halten bis zu 60 kg schwere Kerne durch Vakuum.

Ein großer Vorteil in der Konstruktion dieser Maschine liegt im Verzicht einer Führung über Stift und Buchse. Über zwei symmetrisch angeordnete und stabile Führungssäulen werden Oberkasten und Unterkasten geführt und zusammengelegt. Als Ergebnis daraus kann ein maximaler maschinenbedingter Versatz von maximal 0,25 mm gewährleistet werden. Eine nahezu gratfreie Gussproduktion kann, bei Einsatz von entsprechenden Werkzeugen, sichergestellt werden.

Der Gieuss sowie die Luftpfeifen werden auf der Pressplatte nach Anforderung montiert. Mit dem Zusammenlegen der

Formkästen liegen diese an der Modellplatte an und lassen sich wie Teleskope komprimieren. Zusätzliche Arbeitsgänge nach der Formherstellung, wie das Fräsen von Gießtumpeln und das Bohren von Luftpfifen, entfallen somit.

Für den Ballentransport liefert DISA ein modular aufgebautes Palettensystem, welches mit Jackets und Beschwer-Gewichten geliefert werden kann. Das System ist so konzipiert, dass die Ballen nach der Erstarrung der Schmelze auf ein Transportband geschoben werden. Dadurch werden Investitionskosten gespart.

### Wheelabrator – IBC Strahlanlagen

Die Anforderungen an Komponenten wie Bremscheiben, Bremstrommeln und Felgen steigen laufend und setzen voraus, dass diese frei von Oberflächenschäden sind, wie sie in traditionellen Prozessen der Oberflächenbehandlung auftreten können. Auf IBC Strahlanlagen werden rotationssymmetrische Teile umfassend und gezielt gestrahlt (**Bild 5**). So können die Stückkosten gesenkt und gleichzeitig die Fertigungsqualität gesteigert werden.

Die Behandlung von Werkstückoberflächen, bei welchen der Bewegungsablauf von Einzelteilen nicht gesteuert ist, kann zu Schlagschäden oder auch zu einer ungleichmäßigen Behandlung und damit zur Steigerung der Ausschussrate führen.

IBC Schrägband-Durchlauf-Strahlanlagen werden für die Oberflächenbehandlung von Bauteilen von 5–75 kg für die Fahrzeugindustrie eingesetzt. Die schonende Werkstückbehandlung ermöglicht höhere Fertigungsqualitäten und Produktionssteigerungen. Die Anlagen sind für eine wiederholbare Behandlung von Einzelteilen ausgelegt und gewährleisten so die Prozesssicherheit. Bearbeitungszugaben können reduziert und Komponenten gewichtssparend konzipiert werden.

Die gekühlten und vom Kreislaufmaterial befreiten Werkstücke gelangen nacheinander – Teil für Teil aufgereiht – auf ein Fördersystem vor der Strahlmaschine. Hier werden sie von der Horizontalen in eine Schräglage gebracht und einzeln an die Strahlmaschine abgegeben (**Bild 6**). Die Werkstücke durchlaufen die Anlage auf dem verschleißresistenten Endlosgummi-



Bild 6: Vereinzelt Gussteilzuführung zur IBC

Bandvorschub und Reibwiderstand an den Führungskufen bewirken, dass sich die Teile kontinuierlich drehen. Über den Bandvorschub, der in einem bestimmten Bereich stufenlos geregelt werden kann, wird die Durchlaufgeschwindigkeit der Teile gesteuert. Beide Seitenflächen der Werkstücke sowie die schmale Seite der Lüftungskanäle werden gezielt gestrahlt,

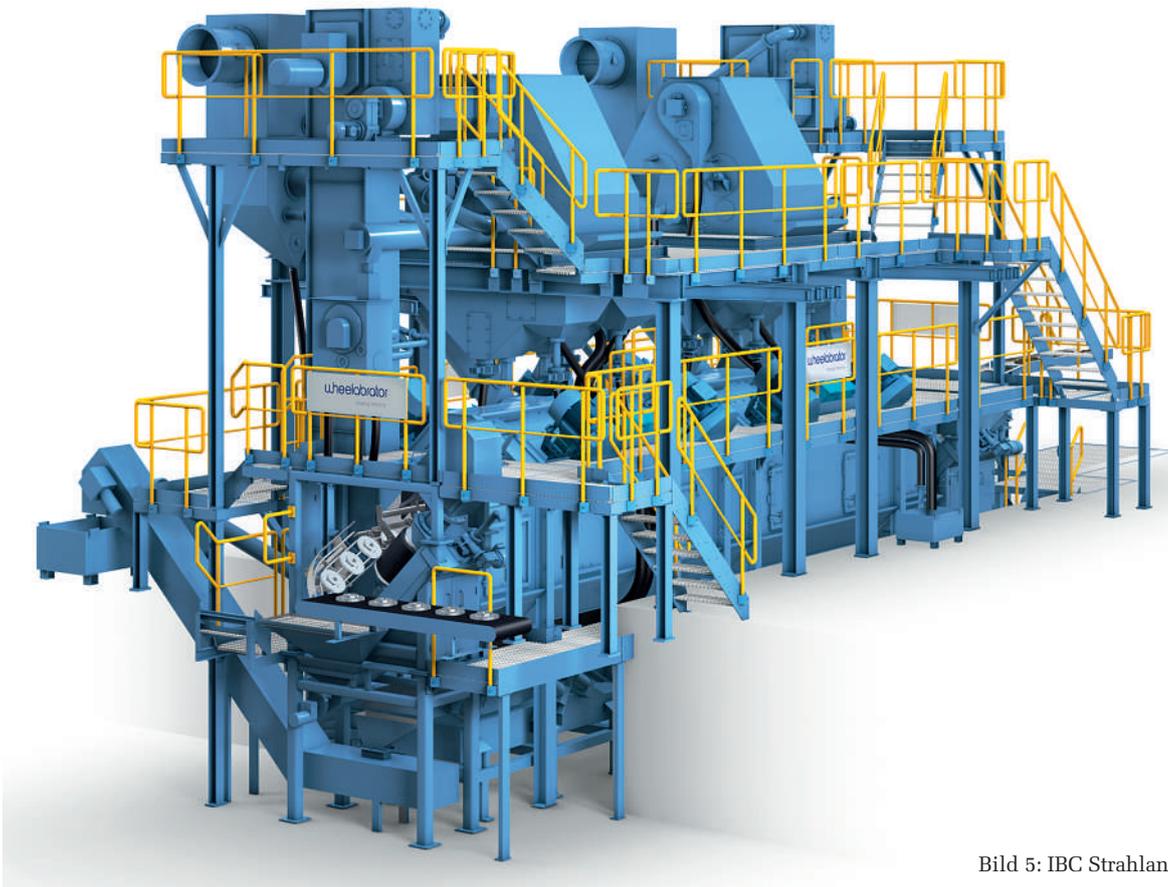


Bild 5: IBC Strahlanlage (Panorama Ansicht)



Bild 7 (oben): Innenstrahlanlage mit Gusszuführung

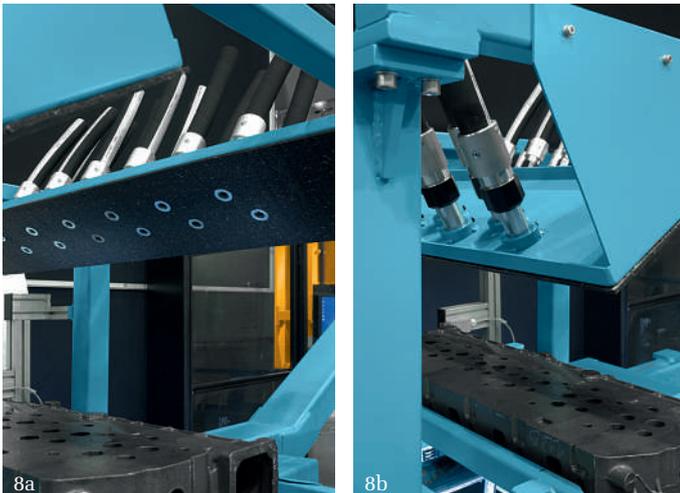


Bild 8a, b: Innenstrahlanlage mit Strahldüsen zum Strahlen der Kanäle. Aus Platzgründen sind die Düsen auf verschiedenen Trägern angeordnet.

und hochqualitativen Durchsatz im Dreischichtbetrieb, mit reibungsloser Produktion und maximaler Betriebszeit.

Ein kompletter Satz automatischer Strahldüsen bläst ein spezielles Strahlmittelgemisch präzise in die zu reinigenden Innenkanäle. Durch das kontinuierliche Zuführsystem werden Unterbrechungen ausgeschlossen und ein einheitliches Qualitätsergebnis gewährleistet. Das moderne Steuersystem garantiert Wiederholbarkeit zusammen mit voller Nachvollziehbarkeit der Prozessparameter für eine konstante Erfüllung der Qualitätsstandards.

Die Wheelabrator Innenstrahlanlage ist ausgelegt für eine Maximierung der Betriebszeit und Flexibilität durch die Verwendung austauschbarer Hilfsmittel, Wartungsfreundlichkeit und hochqualitativer Verschleißteile. Weitere Kostenreduzierungen gibt es durch präzise Aufbereitung des Strahlmittels.

Wheelabrator-Kunden erhalten durch einen erfahrenen, global aufgestellten Partner lokale globale Unterstützung für die Erhaltung und Verbesserung der Betriebszeiten sowie der Produktivität – und das während der gesamten Laufzeit der Anlagen.

### Wheelabrator Plus

Wenn Sie Ihre Anlagen für die Oberflächenbearbeitung nutzen, tun Sie dies mit der Rückversicherung einer engagierten Serviceorganisation mit Einrichtungen in Ihrer Nähe, aber mit globaler Erfahrung.

Wheelabrator Plus bietet einen globalen Aftermarket-Service für die Oberflächenbearbeitungsindustrie. Die Kunden von Wheelabrator Plus profitieren von einem einzigen Ansprechpartner mit herausragender Erfahrung und Fachkompetenz in der Oberflächenbearbeitung und in der Kenntnis eigener Lösungen und der Kundenanforderungen.

Wheelabrator Plus bietet eine breite Palette von Serviceverträgen an, die exakt auf die Bedürfnisse ihrer Kunden zugeschnitten werden, um maximale Produktivität zu sichern. Originalteile und Qualitätsservice werden so schnell und preiswert wie möglich geliefert. Außerdem modernisiert Wheelabrator Anlagen sämtlicher Hersteller, um die Produktivität weiter zu erhöhen. Des Weiteren werden Schulungen angeboten, damit das Personal die Anlagen immer optimal bedienen und warten kann.

Strahlinterferenzen werden vermieden. Die Behandlung von Einzelteilen im kontinuierlichen Durchlauf erfolgt schlag- und stoßfrei und gewährleistet die heute vielfach vorausgesetzte Prozesssicherheit. Ein System zur automatischen Werkstückerkennung ermöglicht teilespezifische Strahlprogramme (Durchlaufgeschwindigkeit, Verweilzeit, Strahlintensität) abzurufen und unterschiedliche Werkstücke im Prozess optimal zu bearbeiten.

### Wheelabrator Innenstrahlanlagen

Die Innenreinigung ist ein komplexer Prozess, der sehr effektiv sein muss, um die Automobilhersteller gegen erhebliche Kostenrisiken in Verbindung mit Garantien zu schützen. Nachvollziehbarkeit ist ein wesentlicher Aspekt der Qualitätssicherung (Bild 7).

Für Lieferanten von Kurbelgehäusen und Zylinderköpfen, die in diesem Geschäftsfeld arbeiten, bedeutet dies zweierlei. Zunächst muss ein Lieferant mit einer Lösung gefunden werden, die die geforderte Qualität und Nachvollziehbarkeit liefern kann. Dann muss diese in eine profitable Geschäftsaktivität umgesetzt werden (Bilder 8a, b).

Die Wheelabrator Innenstrahlanlage ist eine vollautomatische Lösung für die Bearbeitung von Motorköpfen und -blöcken verschiedener Größen und Geometrien, mit minimalen Einrichtzeiten und Kosten für einen einheitlichen, nachvollziehbaren

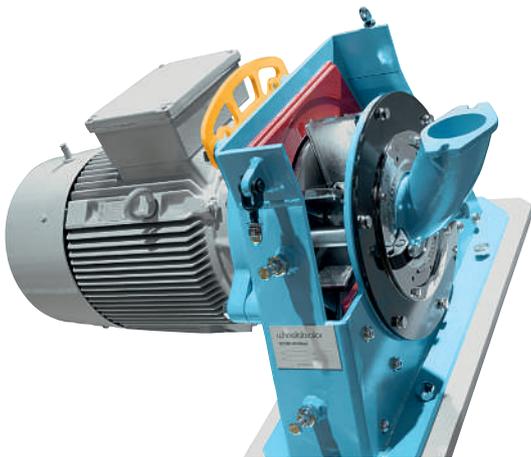


Bild 9a: Saturn Schleuderrad

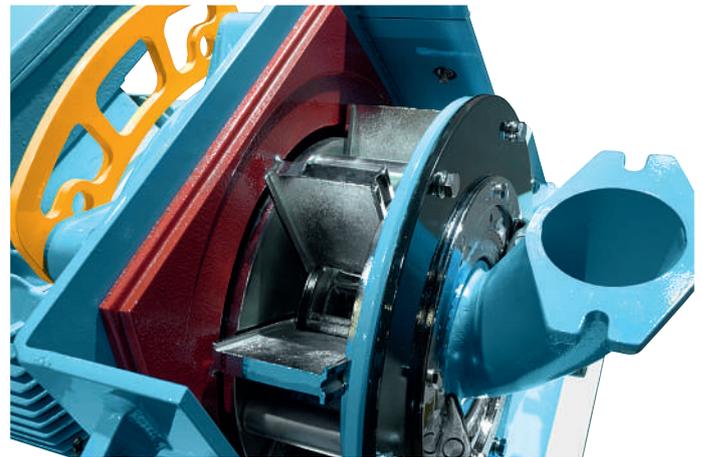


Bild 9b: Saturn Schleuderrad

### Vorstellung des neuen Saturn HD Schleuderrades auf der GIFA

Auf der GIFA 2011 wurde das neue Saturn HD Schleuderrad in Europa vorgestellt. Verfügbar in vielen Größen und Leistungen kann das neue Saturn HD Schleuderrad in vielen vorhandenen Anlagen, wie Muldenband-, Rollbahn-, Hängebahn- und Drehtischanlagen, ohne größere Änderungen eingesetzt werden.

Zusammen mit vielen anderen Eigenschaften bietet das neue Schleuderrad eine einzigartige Montagetechnik, die die Ausfallzeiten für die Wartung erheblich reduziert. Mit einer Produktivitätssteigerung von bis zu 30% und um bis zu 50% reduzierten Taktzeiten, mit Langzeitteilen und einfacher Wartung

lohnt es sich, das neue Saturn HD Schleuderrad in Augenschein zu nehmen (**Bilder 9a, b**).

**Kontaktadresse:**

**DISA Industries A/S**, German Representative Office, D-47259 Duisburg  
 Tel.: +49 (0)203 346 4407, Fax: +49 (0)203 346 4408  
 E-Mail: [disa.germany@noricangroup.com](mailto:disa.germany@noricangroup.com), [www.disagroup.com](http://www.disagroup.com)

**Wheelabrator:**

E-Mail: [zurich@wheelabratorgroup.com](mailto:zurich@wheelabratorgroup.com), [www.wheelabratorgroup.com](http://www.wheelabratorgroup.com)

**Für Österreich:**

Schmölzer Industrietechnik GmbH, Wirtschaftspark A  
 A-8940 Liezen, Selzthaler Straße 14  
 Tel. +43(0)3612/22 836, Fax +43(0)3612/22 836-11  
[office@schmoelzer.net](mailto:office@schmoelzer.net)

## GF-Jubiläumstagung „40 Jahre Konverter“



5.–7. Oktober 2011, Schaffhausen/CH, Klostersgut Paradies



Die Konvertertagung bietet informative Beiträge renommierter Referenten über das innovative Reinmagnesiumverfahren zur Erzeugung von Gusseisen mit Kugelgraphit – eine Entwicklung aus dem Hause Georg Fischer. Es gibt ein attraktives Rahmenprogramm – in und rund um Schaffhausen.

**Die Jubiläumsveranstaltung beginnt am 5. Oktober mit einem Get-Together am Abend.**

**Der 6. Oktober ist den Tagungsreferenten (bzw. dem Sightseeing für Begleitpersonen) gewidmet:**

- 40 Jahre Konverter – ein Rückblick
- Cerium-Mischmetall und seine Funktion im Konverterprozess
- Neu entwickeltes Konverterfahrzeug
  - Erfahrungen aus einer Giesserei mit Kupolofen
  - Erfahrungen aus einer Giesserei mit Elektroöfen
  - Konstruktive Merkmale im Vergleich zu bisherigen Staplern
- Erfahrungen mit einem 10t-Konverter am Kran
- Sicherheitsaspekte für Konverterstapler, Konverterpfannen und Reaktionskammern
- Konverter-Auskleidungen
- Konverter-Kammerwände
- Diskussion zu Fragen über Prozessabläufe

**Die Referenten kommen aus den Unternehmen:**

- HUBTEX Maschinenbau GmbH & Co. KG, Fulda (D)
- EKW GmbH, Eisenberg (D)
- ThyssenKrupp Waupaca Inc., Tell City (Indiana / USA)
- Chemikalien-Gesellschaft Hans Lungmuss mbH & Co. KG, Dortmund (D)
- Georg Fischer GmbH & Co. KG, Mettmann (D)
- Georg Fischer Automobilguss GmbH, Singen (D)
- Georg Fischer Automobilguss GmbH, Herzogenburg (A)
- Georg Fischer Automotive AG, Schaffhausen (CH)

**Tagungssprache:**

Simultanübersetzung Deutsch – Englisch/Englisch – Deutsch

**Am Vormittag des 7. Oktober werden Betriebsbesichtigungen des GF-Zentrallabors F&E und der Eisengiesserei in Singen/D angeboten.**

**Das endgültige Programm und weitere Informationen sind erhältlich bei:**

Georg Fischer Automotive AG | Frau Susanne Nendel | 8201 Schaffhausen/Schweiz | Amsler-Laffon-Str. 9 |  
 Tel.: +41 (0)52 631 27 69 | Fax: +41 (0)52 631 28 59 | E-Mail: [susanne.nendel@georgfischer.com](mailto:susanne.nendel@georgfischer.com)

# Angepasste Maschinenteknik für die Kernherstellung mit anorganischen Bindemitteln\*)

*Modulated Machine Design for Core Production with inorganic Binder*



**Dipl.-Ing. Rudolf Wintgens,**

nach Studium an der RWTH Aachen Einstieg bei Röperwerk GmbH als Vertriebsingenieur und Anwendungsberater. 2002 Geschäftsführer der Röperwerk Gießereimaschinen GmbH. Seit 2009 – dem Zusammenschluss der Firmen Röperwerk, Hottinger, Laempe&Mössner – Technischer Geschäftsführer der Laempe&Mössner GmbH.

## Kurzform

Seit etwa 10 Jahren erleben anorganische Kernsandbinder eine Renaissance aufgrund von Umweltgesichtspunkten und Vorteilen im eigentlichen Gießereiprozess.

Moderne anorganische Bindersysteme haben gegenüber konventionellen CO<sub>2</sub>-härtenden Bindersystemen eine andere Härtereaktion. Die Härtereaktion erfolgt hauptsächlich durch Dehydration, also den Entzug von Wasser. Daraus ergeben sich zwei Hauptanforderungen an Kernschießmaschinen- und Werkzeugausführungen: Die Kernschießmaschine muss den Kernkasten auf eine zur Wasserverdunstung ausreichend hohe Temperatur bringen und sie muss mit einer Heißluftspüleinrichtung die Feuchtigkeit aus dem Kernkasten transportieren. Dazu sind verschiedene Beheizungsverfahren verfügbar, von denen jede ihre spezifischen Vor- und Nachteile bietet.

Neben den beiden Hauptanforderungen Kernkastenheizung und Heißluftspüleinrichtung werden weitere Zusatzeinrichtungen an Kernschießmaschinen empfohlen, um eine Produktion mit konstant hoher Qualität und ökonomisch sinnvoll zu gewährleisten.

Die Zusatzeinrichtungen müssen das vorzeitige Aushärten der Sandmischungen verhindern und die Fließfähigkeit im Prozess sichern.

**Schlüsselwörter:** Anorganik, Anorganische Kernherstellung, Kernherstellung, Kernschießmaschinen, Kernschießautomaten

## Einleitung

Seit etwa 10 Jahren erleben anorganische Kernsandbinder eine Renaissance aufgrund von Umweltgesichtspunkten und Vorteilen im eigentlichen Gießereiprozess.

Bei der Kernherstellung und beim Abguss werden keine (oder nur wenige) organische Stoffe frei. Die positiven Effekte für Arbeitsumgebung und Umwelt werden somit auch durch wirtschaftliche Vorteile ergänzt, da keine oder deutlich weniger aufwändige Absaug- und Abgasreinigungsanlagen installiert werden müssen.

Insbesondere beim Leichtmetallkokillenguss ist die Verschmutzung der Gießkokillen durch Verbrennungsprodukte und Binder kondensate effizienzreduzierend. Die Verwendung anorganischer Kernsandbinder erhöht hier die Verfügbarkeit durch deutlich reduzierten Reinigungsaufwand, **Bild 1a, b**.

Bei einigen anorganischen Bindemitteln lässt sich die Wasserlöslichkeit bedarfsgerecht einstellen. Für Gussprodukte, bei denen die Entkernung schwierig ist, besteht somit die Möglich-

keit, die Kerne auszuspülen und absolut sandfreie Gussstücke zu erhalten.

Die Härtereaktion anorganischer Bindersysteme erfolgt hauptsächlich durch Dehydration, also den Entzug von Wasser. Neben den daraus resultierenden Hauptanforderungen *Kernkastenheizung* und *Heißluftspüleinrichtung* werden weitere Zusatzeinrichtung an Kernschießmaschinen empfohlen, um eine ökonomisch sinnvolle Produktion mit konstant hoher Qualität zu gewährleisten.

Die Zusatzeinrichtungen müssen das vorzeitige Aushärten der Sandmischungen verhindern und die Fließfähigkeit im Prozess sichern.

## Anforderungen an die Maschinenteknik

### Kernsandmisch- und Verteilanlagen

Beginnend mit der Herstellung der Kernsandmischung muss den besonderen Eigenschaften und Anforderungen anorganischer Formstoffgemische Rechnung getragen werden.

Die Bindersysteme bestehen meist aus bis zu zwei flüssigen und einer pulverförmigen Komponente. Bei der Flüssigkeitsdosierung können meist herkömmliche Dosiersysteme eingesetzt werden. Im Vergleich zu den manchmal eingesetzten Pulveraditiven wie Holzmehl, Eisenoxid etc. sind die Pulverzugabemengen für die anorganischen Bindemittel deutlich geringer. Damit sind die Anforderungen an die Dosiergenauigkeit deutlich höher.

Die anorganischen Formstoffgemische reagieren auf Feuchtigkeitsverlust durch vorzeitiges Aushärten. Für die Verarbeitung bedeutet dies einigen Aufwand.

Der verwendete Sand sollte in einem engen Temperaturbereich zum Mischer gelangen. Hier empfiehlt sich der Einsatz eines Heiz-Kühl-Sichters.

Der Mischer selbst sollte möglichst geschlossen sein, um Feuchte nicht an die Umgebung zu verlieren. Bei zentralen Mischanlagen, die über ein Verteilgefäß mehrere Maschinen bedienen, sollten auch das Verteilgefäß sowie die Sandtrichter der einzelnen Kernschießmaschinen abgedeckt werden. Jedoch selbst bei abgedeckten Behältern bilden sich immer wieder angetrocknete Sandkrusten. Diese müssen regelmäßig entfernt werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass sie in die Formstoffmischung fallen und ggfs. Ausschussdüsen blockieren und/oder Fehlstellen im Kern verursachen.

Das Austrocknen – und damit die Krustenbildung samt anschließender Reinigung – kann deutlich reduziert werden,



Bild 1a (links): Organische Binder verbrennen, Kondensate verschmutzen die Kokille

Bild 1b (rechts): Mit anorganischen Bindern bleibt die Kokille sauber

\*) Vorgetragen auf dem WFO-Technischen Forum anlässlich der GIFA am 30. Juni 2011 in Düsseldorf. Abdruck mit freundlicher Zustimmung der World Foundry Organisation WFO.

**Test equipment:**

- Specially adapted coreshooter type LBB10
- 10 l shooting volume
- Equipped to operate all known binder processes
- Mixer directly installed above sand shutter
- Ultra sonic moisturing system for shooting system and shoot plate



Bild 2: Für Versuche angepasste Kernschießmaschine Typ LBB 10 mit 10 ltr. Schussvolumen, Ausrüstung für alle gängigen Binderprozesse, Mischerdirektaufbau, Ultraschallvernebelungssystem für Schießeinheit und Schießplatte

schießmaschine mit einem eigenen Mischer versorgt wird. Es ist möglich, den Mischer direkt auf der Schießeinheit zu platzieren, so dass der Mischerboden gleichzeitig die Schießeinheit drückt nach oben abschließt. Bei diesem System entfällt nicht nur ein Umfüllvorgang, sondern auch die Sandlagerung im Trichter, **Bild 2**.

**Kernkasten**

Für die Trocknung muss der Kernkasten beheizbar sein. Übliche Werkzeugtemperaturen liegen zwischen ca. 150–220 °C. Diese Temperaturen können durch direkte elektrische, durch Thermoöl oder durch Dampf-Beheizung erreicht werden. Die der

wenn der Feuchteverlust kompensiert wird. Die Befeuchtung mittels Sprühdüsen hat sich allerdings als problematisch erwiesen, da selbst kleinste Wassertropfen, die mit dem Formstoffgemisch in Berührung kommen, Binder vom Sandkorn waschen. Als Lösung bietet sich hier ein Befeuchtungssystem an, das kalten Wasserdampf in vollständig gasförmiger Phase über das Formstoffgemisch liefert. Direkte Tropfen oder auch Kondensat entstehen so nicht, der Binder wird nicht ausgewaschen.

Dieser „kalte Wasserdampf“ kann mittels Ultraschallgenerator erzeugt werden (Patent der Laempe & Mössner GmbH).

Die Anzahl der Umfüllvorgänge, die das Formstoffgemisch austrocknen, kann dadurch reduziert werden, dass jede Kern-

Temperatur entsprechenden Wärmeausdehnungen sind bei der Kernkastengestaltung zu berücksichtigen.

Elementar für kurze Taktzeiten ist eine ausreichende Entlüftung im Kernkasten, die die Feuchtigkeit aus allen Bereichen sicher und schnell abführen kann.

**Kernschießmaschine**

Die beiden Hauptanforderungen, *Kernkastenbeheizung* und *Heißluftspülung*, müssen von der Kernschießmaschine bereitgestellt werden.

Die verschiedenen Beheizungsarten der Werkzeuge haben jeweils spezifische Vor- und Nachteile:

Beheizungsart	Vorteile	Nachteile
Elektroheizung durch Widerstandsbeheizung mit Heizpatronen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekannte Technologie von Hotbox- und Croning-Verfahren</li> <li>• Einfache Ausführung und Bedienung</li> <li>• Einfache Kernkastengestaltung bei der Verwendung externer Heizplatten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur mittelmäßiger Wärmetransfer</li> <li>• Effizienz des Wärmetransfers stark abhängig von der Qualität der Kernkästen</li> <li>• Position der Heizpatronen schränkt die Gestaltungsfreiheit ein</li> <li>• Bei großen Werkzeugen ist der Gesamtenergieeintrag schwierig</li> </ul>
Thermoölbeheizung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guter Wärmetransfer</li> <li>• Bekannte Technologie aus dem Druckguss-Verfahren</li> <li>• Einfache Bedienung</li> <li>• Genaue Temperaturführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ungewöhnliche Kernkastengestaltung aufgrund der Flüssigkeitskanäle</li> <li>• Aufwendige Leitungsführung erforderlich</li> </ul>
Dampfbeheizung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr guter Wärmetransfer</li> <li>• Geringerer Aufwand in der Leitungsführung verglichen zum Thermoölverfahren</li> <li>• Hohe Energiedichte</li> <li>• Genaue Temperaturführung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilweise unbekannte Technik für Formenbau</li> <li>• Heißdampf unter Druck</li> </ul>

### Ultra sonic vaporing of shooting nozzles

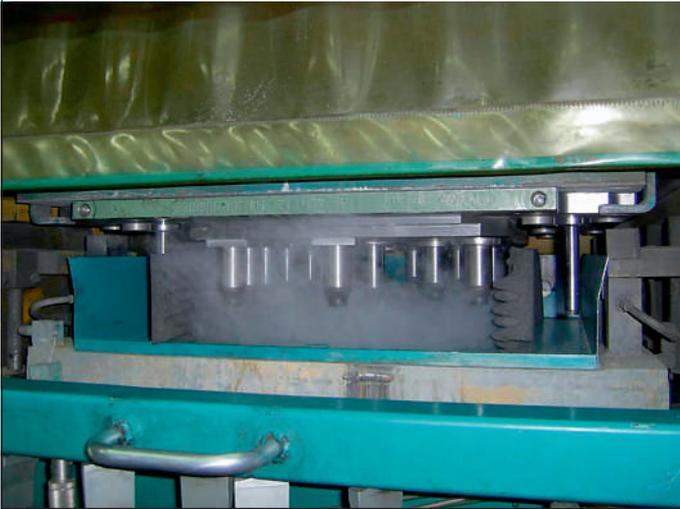


Bild 3: Ultraschallbenedelung der Ausschussdüsen

### Ultra sonic vaporing of shooting unit



Bild 4: Ultraschallbenedelung der Schießeinheit

Für die Heißluftspülung sollten die Lufterhitzer möglichst nahe an der Begasungsplatte/-haube installiert werden, um Rohrleitungstemperaturverluste zu vermeiden. Ist das nicht möglich, sollte die Rohrleitung mindestens isoliert, besser jedoch beheizt werden. Ist die Maschine mit Dampfheizung ausgestattet, bietet sich neben den konventionellen elektrisch beheizten Lufterhitzern auch ein dampfbeheizter Wärmetauscher an.

Durch Strahlungs- und Kontaktwärme der beheizten Kernkästen erwärmt sich die Kernschießmaschine. Um hier das vorzeitige Aushärten des Formstoffgemischs zu verhindern, müssen in der Regel Sandtrichter, Schießkopf und Schießplatte gekühlt werden. Werden Ausschussdüsen verwendet, sollten diese ebenfalls gekühlt werden.

Einige der anorganischen Sandsysteme sind teilweise wärmeraktiv. Die Kühlung von Schießkopf und -platte verhindert vorzeitiges Aushärten und reduziert den Reinigungsaufwand erheblich.

Bei der Kühlung der verschiedenen Bereiche ist allerdings darauf zu achten, dass die Temperaturdifferenz von gekühlten Bauteilen und Umgebungstemperatur nicht so groß ist, dass Kondensation auftritt. Dann kommt es wieder zu Auswaschungen.

Um die Produktionsqualität reproduzierbar zu gestalten, können die einzelnen Wasserkühlkreise temperatur geregelt ausgeführt werden.

Je nach Bindersystem erreichen die Werkzeugtemperaturen ähnliche Bereiche wie im Warmbox- oder Hotbox-Verfahren. Dementsprechend muss die Konstruktion der Kernschießmaschine der Wärmeausdeh-

nung Rechnung tragen. Schwimmende Lagerungen müssen Wärmeausdehnungen so kompensieren, dass die Zentrierungen von Maschine und Werkzeug temperaturunabhängig übereinstimmen.

Wesentliche Bedeutung kommt auch in der Kernschießmaschine dem Verhindern vorzeitigen Austrocknens der Formstoffmischung zu. Direkter Luftkontakt besteht vor allem im Sandtrichter und an den Ausschussdüsen. An beiden Stellen wird durch Benetzung des Umfelds mit Wasserdampf das Austrocknen wirksam verhindert, **Bild 3**.

Weiterhin kommt die verbleibende Formstoffmischung in der Schießeinheit nach Schuss und Entlüftung mit Luft in Kontakt. Dieser grundsätzlich verbleibende Rest wird zusätzlich durch die hindurch strömende Schussluft ausgetrocknet. Der Feuchteverlust kann auch in der Schießeinheit durch Nebel kompensiert werden. Bei Maschinentypen, bei denen die Schießeinheit zwischen Schuss und Befüllstation verfährt, sollte die Schießeinheit nach dem Befüllen benetzt und abgedeckt werden. Wie schon bei der Sandversorgung ist auch hier tropfenfreier Nebel notwendig, **Bild 4**.

#### Challenge:

Due to the lower flowability of certain binders and depending to the design of the shoot plate, sand channels may be formed in the shooting system.

↓

#### Solutions:

Using of a „bridge breaker“ (system patented by Laempe).

↓

#### Side effect:

Using the bridge breaker will also deliver informations about the sand level in the shooting unit and so optimize sand dosing – even under such conditions where conventional optical systems will not work.

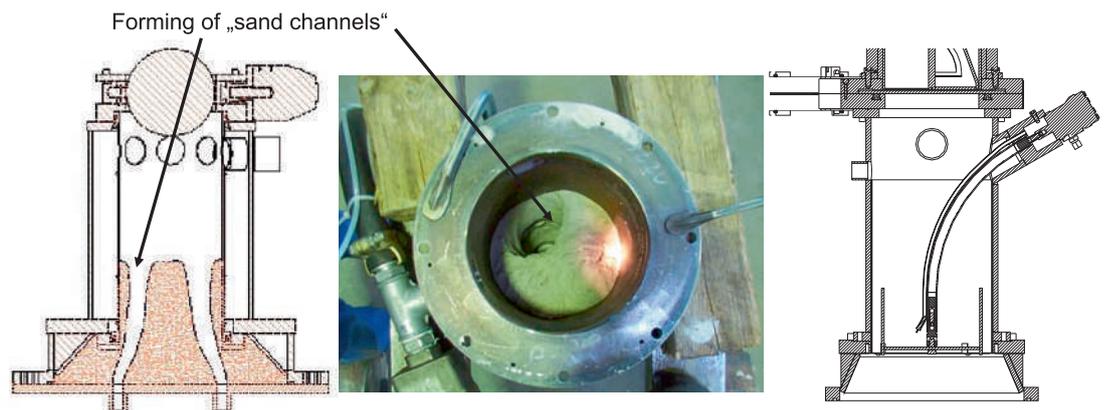


Bild 5: Kanalbildung in der Schießeinheit

Je nach Fließfähigkeit und Position der Schießdüsen kann es in der Schießeinheit zur Kanalbildung bzw. Sandbrückenbildung kommen. Formstoffgemische fließen dabei nur in bestimmten Bereichen. Der Rest aber verbleibt als „tote“ Zone im System, trocknet aus, reibt ab und verschlechtert die Kernqualität. Durch den Einsatz eines „Brückenbrechers“ (System patentiert von der Laempe & Mössner GmbH) kann dem wirksam entgegengewirkt werden. Der Brückenbrecher bricht durch eine einfache Drehbewegung während Schuss und Entlüftung die Kanäle auf; **Bild 5**.

Als Nebeneffekt kann aus der Bestimmung des Drehmoments die Füllhöhe der Schießeinheit bestimmt und somit die Bebungung gesteuert werden.

### Allgemeines

Die Formstoffgemische sind in der Regel alkalisch und weisen Anteile verschiedener Salze auf. Daher müssen formstoffberührte Teile vor Korrosion geschützt werden bzw. aus korrosionsresistenten Materialien gefertigt sein.

### Kernhandling und Kernlagerung

Im Vergleich zu mit organischen Bindemitteln hergestellten Kernen weisen anorganisch gefertigte Kerne oft eine geringere Anfangsfestigkeit auf, die erst mit der Abkühlung und Endtrocknung der Kerne ansteigt. Dieser geringeren Anfangsfestigkeit muss bei dem der Kernfertigung nachfolgenden Handling (Entnahme aus der Maschine, Entgraten, Montieren etc.) Rechnung getragen werden. Sowohl bei manuellem als auch bei automatischem Handling müssen Greifkräfte und ggfs. Verfahrgeschwindigkeiten angepasst werden. Wie bei allen warmen/heißeren Verfahren sollte die Entgratung immer bei einer konstanten Temperatur durchgeführt werden, also in der Regel nach dem Abkühlen. Entgratung bei unterschiedlichen Temperaturen kann zu Kernbruch führen.

Um Qualitätsverluste bei der Lagerung der Kerne zu minimieren, muss in den Lagerräumen die Luftfeuchtigkeit auf einem kontrolliert niedrigen Niveau gehalten werden.

### Zusammenfassung und Ausblick

Beachtet man bei der Kernfertigung die Besonderheiten anorganischer Kernsandbindersysteme und stellt die Prozessparameter in ausreichend engen Grenzen ein, kann diese Art der Kernfertigung nicht nur aus rein umweltpolitischen Gesichtspunkten eine echte Alternative für die Kernproduktion sein.

Aufgrund der (derzeit noch) benötigten heißen Werkzeuge besteht hier allerdings die wesentliche Einschränkung, dass eine anorganische Kernfertigung zurzeit nur für die Serienproduktion wirtschaftlich darstellbar ist. Die hohen Investitionskosten für geeignete Werkzeuge sind für Kundengießereien mit Kleinserien und Einzelfertigung unrentabel.

Bisher nur teilweise gelöst sind die Herausforderungen in Bezug auf Regenerierbarkeit, Mischbarkeit mit anderen Sanden und Verwendbarkeit bei höher schmelzenden Werkstoffen.

Es ist allerdings abzusehen, dass in Kürze Bindersysteme auf den Markt kommen, die diese Aufgabenstellungen durch geschickte Binderzusammensetzungen und weiter angepasste Maschinenteknik lösen.

Somit trägt auch die Gießereitechnik durch Verfahrensoptimierungen wesentlich zu einer Verbesserung der Umweltsituation bei.

#### Kontaktadresse:

Laempe&Mössner GmbH  
D-79650 Schopfheim, Grienmatt 32  
Tel.: +49 (0)7622 680 239, Fax: +49 (0)7622 680 391  
E-Mail: rudolf.wintgens@laempe.com  
www.laempe.com

# Die Montanuniversität Leoben

bietet in Österreich einzigartige Studienrichtungen an. Damit sich Interessenten umfassend über die Studienmöglichkeiten informieren können, veranstaltet die Universität in Abständen von zwei Monaten Info-Tage, an denen sich Schülerinnen und Schüler vor Ort selbst ein Bild von der modernen Infrastruktur und der freundlichen Atmosphäre der MUL und der Stadt Leoben machen können.

Das Studienberatungsteam der Montanuni begleitet die Studieninteressenten während des ganzen Tages und steht jederzeit für Fragen zur Verfügung. Es besteht die Möglichkeit, verschiedene Institute zu besichtigen und auch Gespräche mit Studenten zu führen. Ein Gratismittagessen in der Mensa rundet den Tag ab.

Details zu den Info-Tagen sind der Homepage der Montanuniversität [unileoben.ac.at](http://unileoben.ac.at) zu entnehmen.

Infos zum Wahlfach Gießereikunde im Rahmen der Studienrichtung Metallurgie finden sich auf der Homepage des Lehrstuhls für Gießereikunde unter:

[institute.unileoben.ac.at/giessereikunde](http://institute.unileoben.ac.at/giessereikunde).

Info-Tage: 09.09.2011 / 11.11.2011 / 20.01.2012 / 16.03.2012 / 04.05.2012 / 28.06.2012 – jeweils in der Zeit von 10 bis 15 Uhr



# BGF – Betriebliche Gesundheitsförderung – Eine win-win Situation für Unternehmen und MitarbeiterInnen

*Workplace Health Promotion, a win-win Situation for Employer and Employees*



**Ing. Johann Girardi,**

Jahrgang 1948, nach der Lehre zum Chemielaboranten im ESW Ingenieursausbildung für Technische Chemie an der HBLVA in Wien. 1996 Ausbildung zur Sicherheitsfachkraft an der TU Wien. 2005 Ausbildung zum Umweltmanager beim ÖVQ. Bis zur Pensionierung Ende 2010 Beauftragter für Umweltschutz, Arbeitssicherheit und Gesundheit im ESW. Berater für Arbeitssicherheit und Betriebliche Gesundheitsförderung.

**Elisabeth Zeisberger, MSc,**

ist seit 1999 in der Salzburger Gebietskrankenkasse im Bereich Gesundheitsförderung tätig. Sie leitet das Österreichische Netzwerk Betriebliche Gesundheitsförderung und ist Ansprechperson in der Salzburger Gebietskrankenkasse als regionale Kontaktstelle dieses Netzwerkes. Sie betreut Salzburger Unternehmen bei der Einführung, Umsetzung und Evaluierung Betrieblicher Gesundheitsförderung.



**Schlüsselwörter:** Charta von Ottawa, Luxemburger Deklaration, BGF-Betriebliche Gesundheitsförderung, ÖNBGF-Österreichisches Netzwerk für Betriebliche Gesundheitsförderung, SALSA-Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse, Steuerungsgruppe, Gesundheitszirkel, Gesundheitspotentiale

Die Walzengießerei Eisenwerk Sulzau Werfen (ESW) zählt seit 2011 zu den über 170 Betrieben in Österreich, die mit dem Gütesiegel Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) ausgezeichnet sind. Von all diesen Betrieben wurde ESW heuer im Rahmen des Österreichpreises für Betriebliche Gesundheitsförderung von einer international zusammengesetzten Jury der Sonderpreis der Bundes-Arbeiterkammer zuerkannt.



## Einleitung

Warum befasst sich eine Walzengießerei mit Betrieblicher Gesundheitsförderung? Was waren die Gründe? Be-



V.l.n.r.: Frau Elisabeth Zeisberger MSc, Ing. Johann Girardi, Bundesminister f. Gesundheit Alois Stöger

gonnen hat es damit, dass sich das ESW im letzten Jahrzehnt intensiv mit der Reduktion der Unfallzahlen auseinandergesetzt hat. Mit viel Engagement auf dem Gebiet der Unfallverhütung, ob technischer oder organisatorischer Natur, sowie intensiver Schulung der MitarbeiterInnen zu den Themen Prävention und Unfallursachenforschung, aber auch Eigenverantwortung der ArbeitnehmerInnen, konnten die Unfallzahlen (Unfallrate, Unfall bedingte Ausfallzeiten) mehr als halbiert werden (**Bilder 1 und 2**).

Die MitarbeiterInnen vor Unfällen zu bewahren war nur der erste Schritt, sich um deren höchstes Gut – die Gesundheit – zu sorgen, denn „Gesundheit ist umfassendes körperliches, psychisches

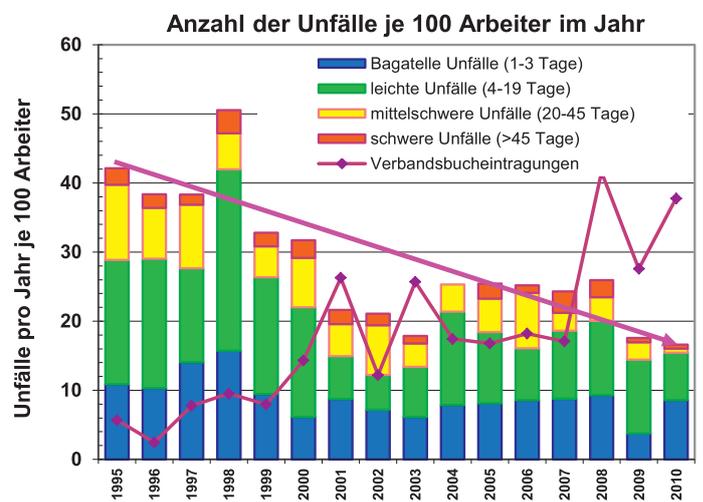


Bild 1: Unfallrate: Unfälle pro 100 Arbeiter

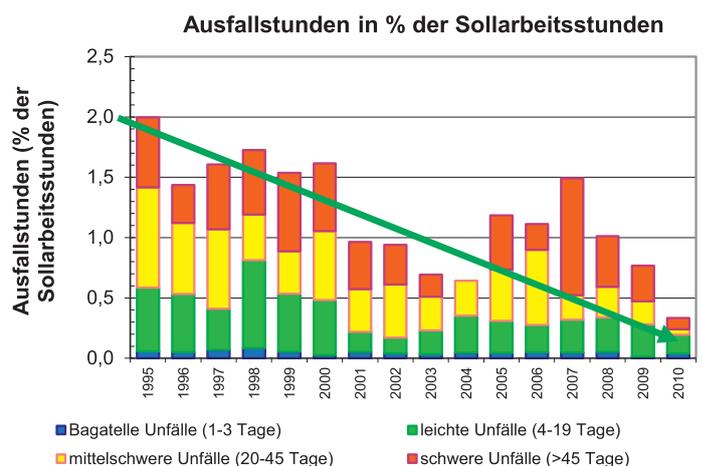


Bild 2: Unfallbedingte Ausfallzeiten

und soziales Wohlbefinden“, so die WHO, World Health Organization. Jedes Unternehmen ist so gut wie seine MitarbeiterInnen. Nur mit gesunden, kreativen und hoch motivierten und leistungsbereiten MitarbeiterInnen kann sich ein international tätiges Unternehmen wie das Eisenwerk Sulzau Werfen – Exportquote 98% bei einem Weltmarktanteil von rund 5 bis 6% – behaupten und wirtschaftlich erfolgreich sein.

Es war daher naheliegend, dass wir nicht in den Maßnahmen zur Unfallprävention stehen bleiben dürfen, sondern Maßnahmen setzen müssen, die dem ganzheitlichen Begriff von Gesundheit gerecht werden. Somit war die Entscheidung gefallen, mit dem Projekt BGF zu starten.

### Was versteht man nun unter BGF ?

In der Charta von Ottawa hat die WHO 1996 Gesundheitsförderung so definiert:

„Gesundheitsförderung will gesundheitliche Lebenswelten schaffen (Verhältnisprävention) und persönliche Kompetenzen entwickeln (Verhaltensprävention)“. Ein Jahr später entstand in der Luxemburger Deklaration der Begriff „Betriebliche Gesundheitsförderung“. Sie umfasst alle gemeinsamen Maßnahmen von Arbeitgebern **und** Arbeitnehmern zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz. BGF setzt zunächst das grundsätzliche Bekenntnis zum gesetzlichen ArbeitnehmerInnenschutz voraus. Darüber hinaus beinhaltet BGF alle freiwilligen Maßnahmen, die zur

- Verbesserung der Arbeitsorganisation und der Arbeitsbedingungen
- Förderung einer aktiven MitarbeiterInnenbeteiligung und Stärkung der persönlichen Kompetenz beitragen.

Betriebliche Gesundheitsförderung bringt dem Unternehmen höhere Leistung und Produktivität durch motivierte MitarbeiterInnen. Wo ein gutes Betriebsklima und eine hohe Arbeitszufriedenheit gegeben sind, da ist auch die Fluktuation geringer. Mit ausgeglichenen MitarbeiterInnen werden langfristig auch die Arbeitsunfälle und Krankenstände zurückgehen. Aber auch die MitarbeiterInnen haben ihren Nutzen von einem besseren Betriebsklima, geringerer Arbeitsbelastung, haben weniger Gesundheitsbeschwerden und eine daraus resultierende höhere Lebensqualität. Letztlich ergibt sich eine win-win Situation für beide Seiten.

In Österreich wurde das Netzwerk BGF (ÖNBGF) ins Leben gerufen. In jedem Bundesland gibt es regionale Kontaktstellen/AnsprechpartnerInnen, die außer in Vorarlberg (Fonds Gesundes Vorarlberg) bei den Gebietskrankenkassen angesiedelt sind. Die Partner des ÖNBGF sind die Wirtschaftskammer Österreich, die Bundes-Arbeiterkammer, der ÖGB, die Industriellenvereinigung, der Hauptverband der Sozialversicherungsträger, die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt und die Sondernversicherungsträger SVA, BVA, VAEB\*).

Frau Elisabeth Zeisberger, MSc, die für BGF-Projekte zuständige Ansprechpartnerin in der Salzburger Gebietskrankenkasse und Leiterin des ÖNBGF, war eine wichtige Ratgeberin für unser Projekt „Ge(h) mit – bleib fit“ und hat uns im Aufbau, in der Durchführung und bei der Umsetzung der verschiedenen Maßnahmen tatkräftig unterstützt.

### Die wichtigsten Umsetzungsschritte des BGF-Projektes „Ge(h) mit – bleib fit“.

#### Schritt 1

war die Konstituierung einer Steuerungsgruppe. Diese setzt sich zusammen aus der Geschäftsführung, den Arbeitnehmervertretungen, der Sicherheitsfachkraft, dem Arbeitsmediziner, den Abteilungsleitern der Gießerei, der mechanischen Fertigung und der Instandhaltung sowie der externen Expertin Frau Zeisberger. Zunächst befasste sich die Steuerungsgruppe mit den wichtigsten Grundsätzen und Prinzipien der Betrieblichen Gesundheitsförderung. Diese sind in einer Charta niedergeschrieben. Mit der Unterzeichnung dieser Charta hat die Steuerungsgruppe des Unternehmens zum Ausdruck gebracht, dass es sich zu diesen Grundsätzen bekennt und sich auch künftig dazu ver-

\*) SVA = Sozialversicherungsanstalt, BVA = Bundesversicherungsanstalt der öffentlich Bediensteten, VAEB = Versicherungsanstalt für Eisenbahnen und Bergbau

pflichtet fühlt, die Unternehmenspolitik an den Prinzipien der Betrieblichen Gesundheitsförderung zu orientieren.

- Zu den **Grundsätzen** der BGF gehören unter anderem:
- Unternehmensgrundsätze und -leitlinien, die in den Beschäftigten einen wichtigen Erfolgsfaktor sehen und nicht nur einen Kostenfaktor.
  - Eine wertschätzende Unternehmenskultur und entsprechende Führungsgrundsätze, in denen MitarbeiterInnenbeteiligung verankert ist, um so die Beschäftigten zur Übernahme von Verantwortung zu ermutigen.
  - Eine Arbeitsorganisation, die den Beschäftigten ein ausgewogenes Verhältnis bietet zwischen Arbeitsanforderungen einerseits und eigenen Fähigkeiten, Einflussmöglichkeiten auf die eigene Arbeit und soziale Unterstützung andererseits.
  - Eine Personalpolitik, die aktiv Gesundheitsförderungsziele verfolgt.
  - Ein integrierter Arbeits- und Gesundheitsschutz.

Das Ziel von BGF „Gesunde Mitarbeiter in einem gesunden Unternehmen“ kann jedoch nur erreicht werden, wenn auch die in der Charta verankerten **Prinzipien** zur Anwendung kommen, wie:

- **Partizipation:** Beteiligung der gesamten Belegschaft an der Entwicklung und Erhaltung gesundheitsfördernder Arbeitsbedingungen und Maßnahmen.
- **Integration:** Berücksichtigung der Betrieblichen Gesundheitsförderung in allen wichtigen Entscheidungen und Unternehmensbereichen.
- **Projektmanagement:** Systematische Durchführung aller Maßnahmen und Programme. Dazu zählen Bedarfsanalyse, Prioritätenfestsetzung, Planung, Ausführung, kontinuierliche Kontrolle und Bewertung der Ergebnisse.
- **Ganzheitlichkeit:** Berücksichtigung sowohl verhaltens- als auch verhältnisorientierter Maßnahmen. Damit ist gewährleistet, dass der Ansatz der Risikoreduktion mit dem des Ausbaues von Schutzfaktoren und Gesundheitspotenzialen verbunden wird.

Gesundheitliche Risiken und Belastungen können nie zur Gänze ausgeschlossen werden. Deshalb ist es wichtig, dass die physischen und psychischen Ressourcen der MitarbeiterInnen gestärkt werden. Bewegen sich die Belastungen und die Ressourcen annähernd im Gleichgewicht, dann wird das gesundheitliche Befinden der MitarbeiterInnen gut sein.

#### Im Schritt 2

wurde mit einer MitarbeiterInnenbefragung zunächst der Istzustand im Unternehmen erhoben. Die Befragung erfolgte mit dem SALSA (Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse) Fragebogen. Das Modell, das diesem Fragebogen zugrunde liegt, geht davon aus, dass das gesundheitliche Befinden der MitarbeiterInnen davon abhängig ist, wie sich die Gesundheitsgefährdungen (Risikofaktoren) und die Gesundheitsressourcen (Schutzfaktoren) zueinander verhalten. Mit diesem Fragebogen wurden somit die Bereiche Arbeitsbelastung, Aufgabencharakteristika, organisatorische und soziale Ressourcen und die subjektive Gesundheitseinschätzung abgefragt. Gesundheit wird hier positiv definiert und nicht nur auf die Abwesenheit von Krankheit reduziert.

Das Ergebnis dieser Befragung, zu der alle MitarbeiterInnen eingeladen waren, bildete den Kern des Gesundheitsberichtes und brachte wichtige Anhaltspunkte für die nachfolgenden Gesundheitszirkel und zeigte auf, wo dringender Handlungsbedarf bestand. Die über 90%ige Rücklaufquote ist ein Beweis für das große Interesse der MitarbeiterInnen an dem Projekt und gibt dem Ergebnis eine hohe Aussagekraft. Verglichen mit anderen Betrieben ähnlicher Größenordnung befanden wir uns mit diesem Ergebnis im Mittelfeld.

#### Im Schritt 3

wurde in den drei größten Bereichen – der Gießerei, der mechanischen Fertigung und für die Büroarbeitsplätze – jeweils ein **Gesundheitszirkel** bestehend aus 5–6 MitarbeiterInnen, gebildet. In jeweils drei Sitzungen haben diese MitarbeiterInnen, un-

terstützt durch einen externen Berater, einerseits Gesundheits-Ressourcen erhoben und andererseits die dringendsten gesundheitsrelevanten Anliegen in ihren Bereichen definiert, eine Prioritätenreihung vorgenommen und erste Lösungsvorschläge ausgearbeitet.

**Im Schritt 4**

wurden die Ergebnisse der drei Gesundheitszirkel dem Steuerungskreis vorgetragen. Dieser legte dann fest, welche Maßnahmen zur Umsetzung der Lösungsvorschläge getroffen werden. Die geplanten und umgesetzten Maßnahmen während der Projektdauer von rund 4 Jahren waren sowohl auf die Verhaltens-ebene als auch auf die Verhältnisebene abgestimmt. Einige der Maßnahmen seien kurz angeführt:

**Verhaltensorientierte Maßnahmen:**

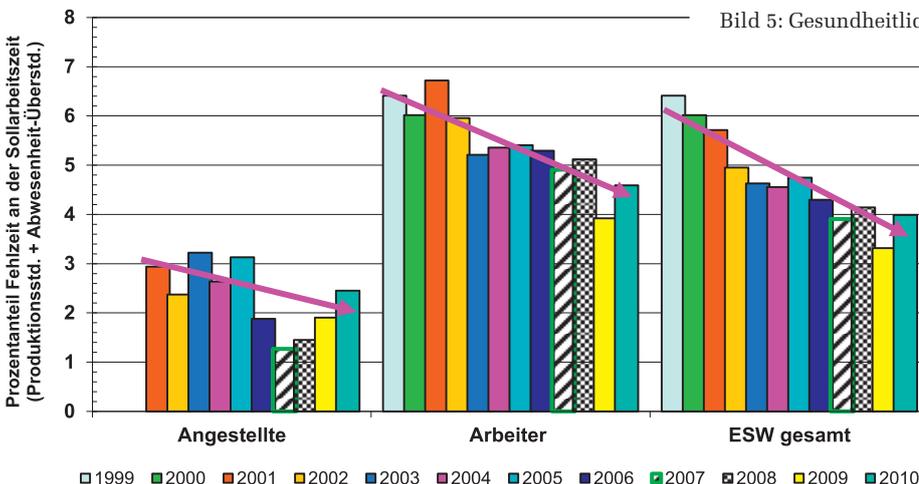
- Betriebsvereinbarung zum Thema Alkohol im Betrieb. Workshop für Lehrlinge zum Thema „Positiver Umgang mit Alkohol“.
- In Seminaren zum Thema „Gestalten und Bewegen“ wurde den Mitarbeitern gezeigt, wie man alltägliche Arbeitsvorgänge ergonomisch und körperschonend durchführen kann.
- In „Arbeitssicherseminaren“ wurden die MitarbeiterInnen darin geschult, Arbeitsunfälle zu analysieren, wie es zu Arbeitsunfällen kommen kann, was die Ursachen sind und was die MitarbeiterInnen präventiv tun können.
- Vorträge zum Thema gesunde Ernährung unter dem Blickwinkel der Schichtarbeit.
- Seminare zum Thema „Gesundes Führen“ auf Meistererebene.
- AUVA-Seminar zum Thema „Sturz und Fall“.
- Der Speiseplan der Kantine wurde gesundheitsbewusster gestaltet.

Das Schulungsausmaß betrug im Projektzeitraum 2006 bis 2010 rund 820 Manntage. Nicht mitgerechnet sind die einmal wöchentlich durchgeführten Kurzunterweisungen der MitarbeiterInnen durch die Meister im Ausmaß von 10 Minuten.

**Verhältnisorientierte Maßnahmen:**

- Verbesserung der Zugluftsituation in den Hallen durch den Einbau von Schnelllauftoren.
- Generalsanierung der Werkskantine in der Gießereihalle.
- Ein Scherenhubtisch für eine variable Arbeitshöhe wurde eingerichtet.
- Verringerung der Hitzebelastung in der Gießerei durch den Einbau von Jalousien.
- Errichtung von Absauganlagen an den älteren Drehmaschinen.
- Sanierung des Werksbades und Verdoppelung des Reinigungszyklus der Sanitäreinrichtungen.
- Eine neue Pausenregelung zur Verringerung des Arbeitsdruckes.

**Fehlzeiten auf Grund von Krankheit**



beiterInnen mit sehr gut/gut bewertet wurde und sich die durchgeführten Maßnahmen positiv auf das Gesundheitsempfinden (Bilder 4 und 5) der MitarbeiterInnen ausgewirkt haben. Es konnten nicht nur in einzelnen Bereichen Verbesserungen erzielt werden, sondern in allen abgefragten Bereichen wurden positive Veränderungen nachgewiesen. Die Belastungen wurden verringert, die Gesundheitspotenziale, wie soziale und organisationale Ressourcen (Bild 6), haben zugenommen.

Bild 3: Krankenstandsquote ohne Unfälle

- Ergänzend zu der gesetzlich geforderten Arbeitsmedizinischen Betreuung werden Gripeschutz- und Zeckenschutzimpfung angeboten.

**Gemeinsame Aktivitäten außerhalb der Dienstzeit zur Verbesserung der Kollegialität:**

- Wandertage, Betriebskirennen, Wettfischen, Betriebsausflug.
- Familientag: MitarbeiterInnen zeigen ihren Familienangehörigen den Arbeitsplatz und das Unternehmen.

**Evaluierung des BGF-Projektes**

Die positiven Auswirkungen der getroffenen Maßnahmen des BGF-Projektes finden ihren Niederschlag zum einen in der Verringerung der Krankenstände – und der Unfallquote! (Bilder 2 und 3).

Zum anderen wurde im Frühjahr 2010 in einer weiteren MitarbeiterInnenbefragung das Projekt evaluiert. Das Ergebnis hat gezeigt, dass das Projekt „Ge(h) mit – bleib fit“ von den Mitar-

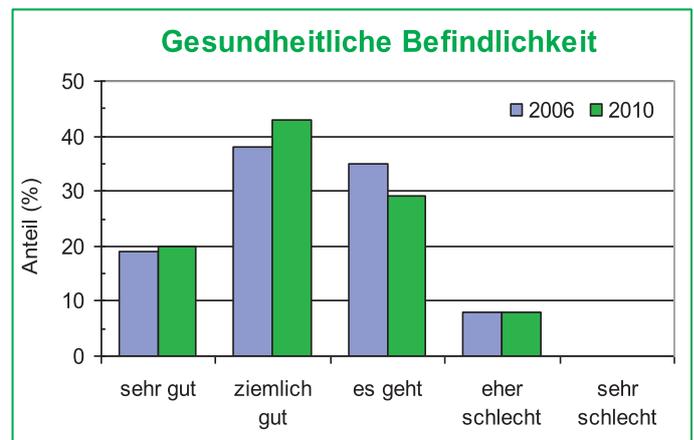


Bild 4: Gesundheitliche Befindlichkeit

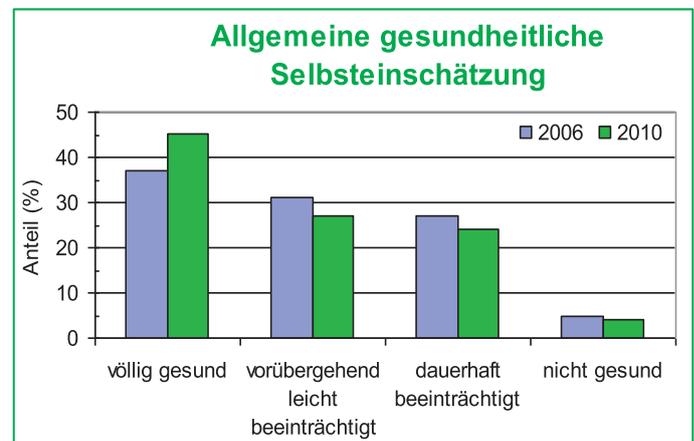


Bild 5: Gesundheitliche Selbsteinschätzung

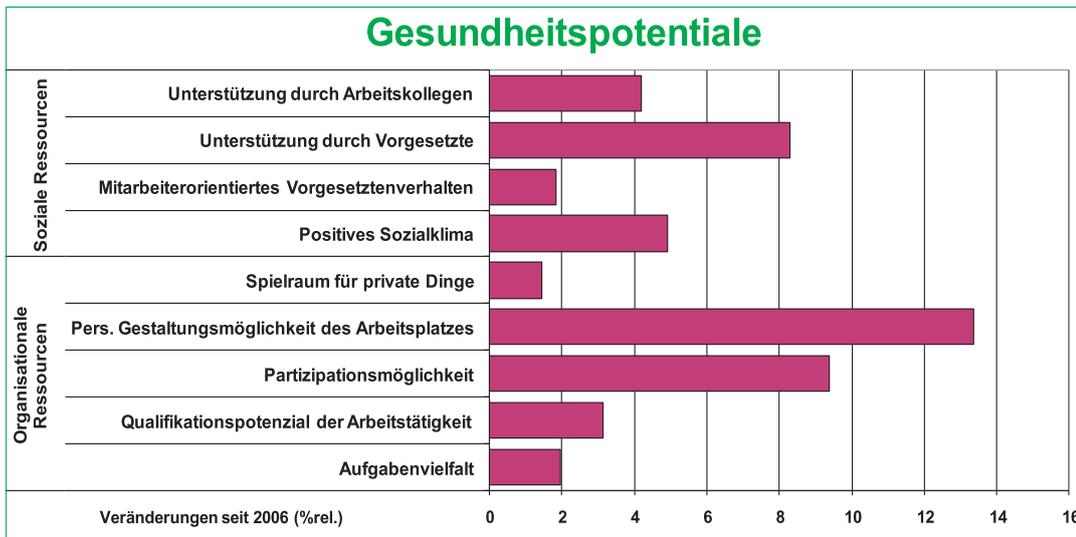


Bild 6: Gesundheitspotentiale

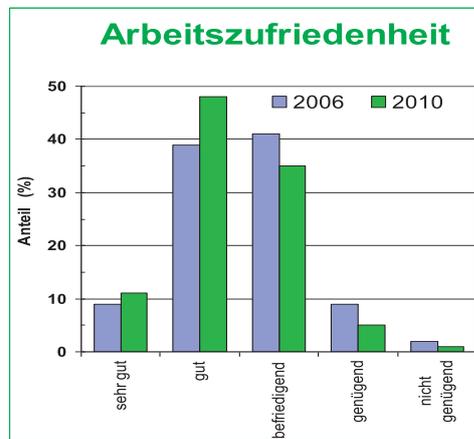
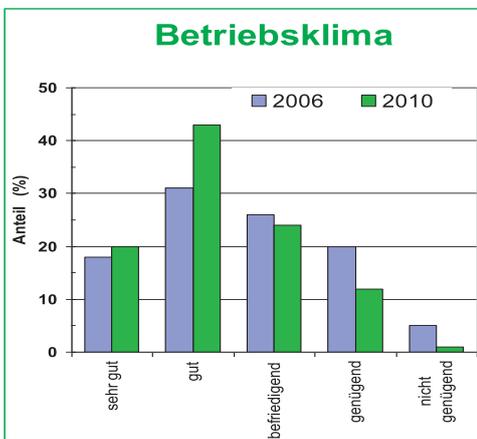


Bild 7: Betriebsklima

Bild 8: Arbeitszufriedenheit

Das Betriebsklima (Bild 7) und die Arbeitszufriedenheit (Bild 8) konnten verbessert werden. Im Vergleich mit anderen Betrieben haben wir uns nun vom Mittelfeld abgehoben.

Die Zuerkennung des Sonderpreises ist eine großartige Anerkennung für das Engagement aller MitarbeiterInnen des Eisenwerkes Sulzau-Werfen, vom Mitarbeiter in der Produktion über die Führungsebenen bis hinauf zum Vorstand, und eine Bestätigung dafür, dass wir auf dem richtigen Weg sind.

Mit der Verleihung des Gütesiegels und des Sonderpreises ist der Stein der Betrieblichen Gesundheitsförderung ins Rollen gekommen. Nun geht es darum, diesen Stein in Bewegung zu halten und die Nachhaltigkeit des BGF-Projektes „Ge(h) mit – bleib fit“ zu sichern.

**Das wollen wir mit nachstehenden Maßnahmen tun:**

- Betriebliche Gesundheitsförderung ist ein fixer Tagesordnungspunkt in den regelmäßig stattfindenden Arbeitssicherheitsausschusssitzungen, weil die Mitglieder des Steuerungsausschusses auch im Arbeitssicherheitsausschuss vertreten sind.
- Die Gesundheitszirkel werden in regelmäßigen Abständen weitergeführt.
- Eine Mitarbeiterin wurde bereits zur Moderatorin für Gesundheitszirkel ausgebildet.
- ESW wird die Angebote und die Möglichkeiten des Gedankenaustausches im Netzwerk der Betrieblichen Gesundheitsförderung nutzen.

Die Veränderungen der Arbeitswelt in einem globalem Umfeld, die sich ändernde Bevölkerungsstruktur sowie stetig steigende Kosten des Gesundheitssystems bringen es mit sich, dass die MitarbeiterInnen zukünftig länger im Arbeitsprozess stehen werden, als in der Vergangenheit. Deshalb wird es zunehmend wichtiger, wie bereits eingangs erwähnt, die Arbeitswelt so zu gestalten und die MitarbeiterInnen derart zu motivieren, dass sich die Belastungs- und Bewältigungspotentiale möglichst im Gleichgewicht befinden.

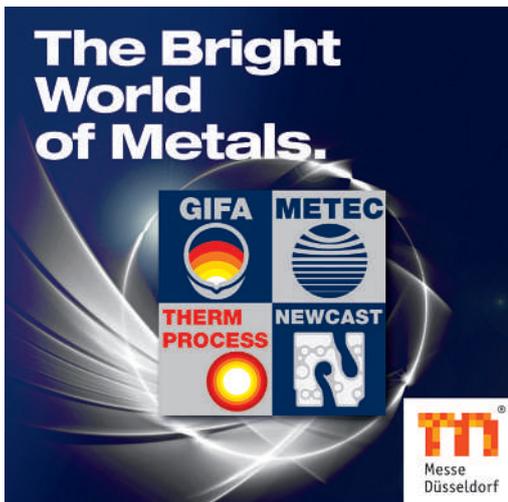
Das Eisenwerk Sulzau-Werfen ist mit dem BGF-Projekt „Ge(h) mit – bleib fit“ für die Zukunft gerüstet.

**Kontaktadressen:**

**EISENWERK SULZAU-WERFEN**  
 R. & E. Weinberger AG, A-5451 Tenneck  
 Tel.: +43 (0)6468 5285-103  
 Fax: +43 (0)6468 5285-500  
 E-Mail: gir@esw.co.at, www.esw.co.at

**Ing. Johann Girardi**  
 A-5500 Bischofshofen, Kinostraße 8  
 Tel. +43(0)664 2082512  
 E-Mail: johann.girardi@hotmail.com

**Salzburger Gebietskrankenkasse**  
 Direktion/Gesundheitsförderung  
 Elisabeth Zeisberger, MSc.  
 A-5020 Salzburg, Engelbert-Weiß-Weg 10  
 Tel.: +43(0)662 8889 1041  
 Fax: +43(0)662 8889 31041  
 E-Mail: elisabeth.zeisberger@sgkk.at, http://www.sgkk.at



Fotos: Messe Düsseldorf

## Rückblick auf GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST 2011

### Punktlandung mit neuem Aussteller- und Besucherrekord

Das Technologiemesen-Quartett GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST endete nach fünf Tagen Messelaufzeit – 28. Juni bis 2. Juli – in Düsseldorf mit einer Punktlandung. Sowohl auf Aussteller- als auch auf Besucherseite erzielten die Messen neue Bestmarken. 1.958 Aussteller aus aller Welt trafen auf 79.000 Besucher aus 83 Ländern. Die Veranstaltungen bestätigten damit eindrucksvoll ihre Stellung als Leitmesen der Branchen.

Vor allem die hohe Internationalität sowohl bei Ausstellern als auch bei Besuchern zeigt, wie gefragt die Messen weltweit sind. So stieg der Anteil der internationalen Besucher im Vergleich zu den Vorveranstaltungen nochmals an: Mehr als 54 Prozent reisten aus dem Ausland nach Düsseldorf, insbesondere aus Indien, Italien, Frankreich, Österreich und den USA. Der weite Weg lohnt sich, denn nahezu alle Besucher zeigten sich äußerst zufrieden mit den Messen (98%) und sahen ihre Besuchsziele erfüllt (97%). Herausragend war auch die Anzahl der Fachleute aus dem Top-Management. Etwa 80 Prozent der Besucher planen Investitionen in den nächsten zwei Jahren – und bereiten diese mehrheitlich bei GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST vor.

Aber auch konkrete Geschäftsabschlüsse waren während der vier Messen unter der Dachmarke „The Bright World of Metals“ keine Seltenheit. So kam es zum Beispiel zwischen einem deutschen Gießereianlagenbauer und der usbekischen Eisenbahngesellschaft auf der Messe zur Vertragsunterzeichnung eines 54 Millionen US-Dollar-Deals.

Auch ein Dortmunder Induktionsofenhersteller informierte über den Verkauf eines der weltweit leistungsstärksten Schmelzöfen an einen indischen Stahlhersteller.

Sowohl Internationalität als auch Entscheiderquote sind wichtige Indizien für den Erfolg einer Fachmesse, berichtete Messegeschäftsführer Joachim Schäfer. „Die Messen haben zum richtigen Zeitpunkt voll ins Schwarze getroffen. Wer in den vergangenen fünf Tagen einen Blick in die Messehallen geworfen hat, konnte sich davon überzeugen, dass wir wirklich die gesamte internationale Fachwelt zu Gast in Düsseldorf hatten.“

Dies bestätigten auch führende Verbands- und Firmensprecher der ausstellenden Industrie der Gießereitechnik, Metallurgie sowie Thermoprozesstechnik und der Gussprodukte. Vor allem die fachliche Kompetenz der Besucher hoben sie lobend hervor. So betonte Dr. Ioannis Ioannidis, Sprecher der Geschäftsführung der Oskar Frech GmbH und Präsident der GIFA, dass die GIFA 2011 in einem positiven wirtschaftlichen Umfeld stattgefunden habe. „Wir hatten bei uns sehr viele internationale Kunden, die konkrete Kaufabsichten äußerten. Die Stimmung war phantastisch.“ Für Dieter Rosenthal, Mitglied des Vorstandes der SMS Siemag AG und Präsident der METEC, hat die Messe die Erwartungen seines Unternehmens voll erfüllt und teilweise sogar übertroffen. „Besonders positiv fielen uns die gute Gesprächsqualität mit Interessierten und Geschäftsfreunden aus der ganzen Welt auf. Dies bietet uns

eine gute Grundlage für den Ausbau dieser Kontakte, die Fortführung der Gespräche und die Intensivierung der Geschäftsbeziehungen.“ Rosenthal berichtete weiter, dass ein Unternehmen der SMS-Gruppe schon am ersten Messetag einen Auftrag eines russischen Herstellers von geschmiedeten Kugeln für Mahlwerke über eine induktive Blockerwärmanlage erhalten habe. Dr. Hermann Stumpp, Vorsitzender der LOI Italimpianti Gruppe, LOI Thermprocess GmbH und Präsident der THERMPROCESS, stellte heraus, dass sich auf der Messe die gesamte Kompetenz der Branche sowohl seitens der Aussteller als auch der Besucher gebündelt hat. „Die THERMPROCESS ist das weltweit einzigartige Zentrum für die internationale Thermoprozesstechnik! Wir konnten viele gute Kontakte knüpfen, insbesondere aus Indien hatten wir viele Fachleute am Stand. Die THERMPROCESS 2011 war wieder eine Veranstaltung bester Qualität – wir sind sehr zufrieden!“

Die Trägerverbände VDMA und bdguss berichteten, dass ihre innovativen Mitgliedsunternehmen über die enorm breite Abbildung des Maschinenmarktes auf der einen und die hohe Internationalität der gut informierten und mit vielen konkreten Anliegen auftretenden Besucher auf der anderen Seite, sehr begeistert waren. „Nach überstandener Wirtschafts-

krise hat sich das weltweite Treffen der Metallurgiebranchen 2011 erneut als effiziente Plattform für neue Kontakte erwiesen. Diskussionen aktueller Trends fanden auf hohem Niveau statt und die Messen waren nicht zuletzt der Marktplatz für Auftragsanbahnungen und -abschlüsse“, fasste Dr. Gutmann Habig, zuständiger Geschäftsführer im VDMA, die Rückmeldungen der vertretenen Mitgliedsunternehmen zusammen. Darüber hinaus stellte auch er fest: „Die Messen fanden zum richtigen Zeitpunkt statt. Investitionen in die Spitzentechnologien unserer Unternehmen stehen allenthalben an“.

Der Bundesverband der Deutschen Gießereiindustrie zeigte sich begeistert von der Resonanz sowohl auf der Aussteller- als auch auf der Besucherseite. BDG-Geschäftsführer Dr. Gotthard Wolf: „Die internationale Gießereiindustrie bestätigt auf breiter Front ihre Wettbewerbsfähigkeit gegenüber alternativen Fertigungsverfahren. Die Messen waren ein voller Erfolg.“ Zahlreiche technische Innovationen und eine sehr hohe internationale Investitionsbereitschaft der Gießereien hätten das Bild der Leitmes- sen der Gießereiindustrie, GIFA und NEWCAST, geprägt.

Besonderes Interesse bei den Fachbesuchern fand auch die Kampagne zur Ressourcenschonung und Energieeffizienz „ecoMetals“, an der sich 28 hochkarätige internationale Aussteller beteiligten. So waren die vier Technologie-Messen auch Forum für die wichtige Diskussion mittel- und langfristiger Strategien für Nachhaltigkeit und damit für die Entwicklung der metallurgischen Technologien der Zukunft.

Das vielfältige Rahmenprogramm bot den Fachbesuchern einen hervorragenden Zusatznutzen. Zu jeder der vier Fachmessen gab es passende Kongresse, Seminare, Diskussionsforen oder Wettbewerbe, die auf großes Interesse stießen.

Auch die Stadt Düsseldorf profitierte von den vielen internationalen Gästen:



Fotos: Messe Düsseldorf

Die Hotels waren gut gebucht und Rheinfurter und Altstadt boten den Besuchern beste Möglichkeiten für einen angenehmen und erfolgreichen Ausklang der Messtage.

**GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST werden sich als Technologiemessen-Quartett im Sommer 2015 wieder gemeinsam in Düsseldorf präsentieren.**

Quelle: Pressemitteilung der Messe Düsseldorf vom 2. Juli 2011

## Österreichische Aussteller auf der GIFA

### Das Maschinenbau-Unternehmen Fill Gesellschaft m.b.H., Gurten, OÖ, demonstrierte auf der GIFA mit der „Fill Foundry World“ internationale Führungsrolle.\*)

Die Gießerei-Fachwelt aus Europa, Asien und den USA traf sich am Fill-Messestand.

Hier stellte Fill in Halle 16 dem internationalen Fachpublikum seine aktuellsten Produkte vor. Die „Fill Foundry World“, die erste Komplettgießerei von der Schmelze bis zum fertigen Gussteil, wurde live am Messestand gezeigt. Mit dieser Entwicklung bestätigte Fill Maschinenbau erneut seine Technologieführerschaft in der Automatisierungs- und Bearbeitungstechnik und

eröffnet neue Horizonte in der Gießertechnik.

Ziel des Messeauftritts in Düsseldorf war es, Neukunden zu gewinnen und bestehende Kundenbeziehungen zu festigen. Fill Maschinenbau präsentierte sich den bestehenden wie auch den potenziellen Kunden als flexibles, innovatives und leistungsfähiges Maschinenbau-Unternehmen.

Lösungen von Fill begleiten die entscheidenden Produktionsprozesse vom Gießen, Kühlen und Entkernen über die Vorbearbeitung und Prüfung bis hin zur Metallzerspanung und Endfertigung. Auf der GIFA präsentierte das Unternehmen den gesamten Prozessablauf.

Besonderes Interesse rief dabei der Doppelgießroboter „robocast duplex“ hervor. Dieser steigert durch seine zwei Gießachsen in Verbindung mit einem Industrieroboter die Wirtschaftlichkeit im Gießereibetrieb.

Weitere Highlights am Fill Messestand waren die Gießmaschine „tiltcaster plus“, die Schwerkraft-, Niederdruck- und Gegendruckguss in einem Konzept vereint. Die Entkernmaschine „twistmaster 400“ beeindruckte durch flexible Zuladung bei Entkernaufgaben, die kein Drehen des Gussteils mehr erfordert und damit den Produktionsprozess wesentlich beschleunigt.

Generell sind alle Maschinen und Anlagen von Fill so konzipiert, dass sie die Prozesskosten im Gießereibetrieb reduzieren.



\*) Siehe auch Bericht auf den Seiten 158/160 dieses Heftes.

Mehr Informationen unter: [www.fill.co.at](http://www.fill.co.at)

## Die FURTENBACH GMBH, Wr. Neustadt, NÖ, informierte in Halle 12 über ihre Bindemittel und Schlichten.



### Cold-Box-Binder ohne aromatische Lösungsmittel

Furtenbach stellte im Rahmen der GIFA sein Cold-Box-System komplett frei von aromatischen Lösemitteln vor. Diese neueste Generation von Cold-Box-Harzen bietet neben dem aromatenfreien Lösemittel im Harz erstmals die Möglichkeit des Einsatzes von speziellen Mischungen von Pflanzenestern in der Isocyanatkomponente. Damit wurde ein weiterer wesentlicher Schritt bei der Reduktion von Emissionen des weltweit mit Abstand am meisten genutzten Binders in Seriengießereien erzielt.

### PURE-Coating System – Schlichten im Trockensystem mit elektrostatischem Auftrag

Als weitere Neuheit präsentierte die Firma Furtenbach das patentierte PURE-Coating-Verfahren. Die Schlichten werden auf die Feuerfestkomponenten reduziert und der Auftrag erfolgt mittels elektrostatischem Sprühverfahren.

Das Verfahren spart nicht nur jede Menge Energie – es ist auch vom ökonomischen und ökologischen Standpunkt einzigartig am Markt. Sogar das Schlichten von Anorganikern wird mit dem neuen System ermöglicht.

Die Messe war auch diesmal wieder ein voller Erfolg und Furtenbach konnte nicht nur 90 % seiner bestehenden Kunden am Stand begrüßen, sondern auch zahlreiche neue, interessante Kontakte knüpfen.

Mehr Informationen unter:  
[www.furtenbach.com](http://www.furtenbach.com)

## Die Ing. RAUCH Fertigungstechnik GesmbH, Gmunden, OÖ, präsentierte sich in Halle 11 als Systemanbieter für das Handling von flüssigem Magnesium

Auf den ersten Blick glaubte man, eine moderne blau- und silberfarbene Theke zu erkennen. Das wäre ja keine Überraschung bei der sprichwörtlichen Gastfreundschaft der Firma Rauch gewesen.

Der Eyecatcher war aber das Modell eines für Magnesium-Legierungen entwickelten Niederdruck-Gießsystems, das die Schmelze mittels Pumpe – also ohne Gasdruck – von unten in die Kokille befördert. Das innovative System stand stellvertretend für die laufenden Neuerungen und Verbesserungen der von RAUCH angebotenen Anlagen auf dem Gebiet der Magnesium-Technologie.

Der seit Jahrzehnten in der Magnesium-Branche hervorragende Ruf der Firma RAUCH spiegelte sich auch in den Besuchen zahlreicher Kunden aus nahezu allen Industrien – und Kontinenten. Für die Mitarbeiter der Firma RAUCH war es eine Freude, die jahrelangen guten Kontakte zu den Kunden neuerlich zu bekräftigen und künftige In-

teressanten kennen zu lernen. Deutlich war zu erkennen, wie sehr der Trend zu vermehrtem Leichtbau der Verwendung von Magnesium Vorschub leistet.

RAUCH Fertigungstechnik sieht sich in Ihrer Vision bestätigt: Umweltbewusstsein, Ressourcen- und Energieknappheit sind die Wegbereiter künftiger Magnesiumanwendungen. Dementsprechend werden für RAUCH auch in Zukunft Kundenzufriedenheit und Innovationskraft im Vordergrund stehen.



## In der NEWCAST-Lounge



Foto: Messe Düsseldorf

In Halle 13 musizierten die Künstler Lennart Nevrin (Klavier) und Nico Brandenburger (Bass) zu bestimmten Zeiten an einem Grand Piano Konzertflügel (419 kg) der Fa. Bösendorfer, Wien, beigestellt als Leihgabe des Düsseldorfer Klavierhauses Schröder. Der über dem Flügel hängende 159 kg schwere Klavierrahmen besteht aus Grauguss GG 25 und stammt aus der österreichischen **Eisengießerei Wagner Schmelztechnik GmbH & Co KG, Enns, OÖ**, die die Klavierrahmen für alle Bösendorfer-Modelle fertigt.

Gegossene Klavierrahmen sind High-Tech Produkte, die unmittelbaren Einfluss auf den Klang und das Klangbild des Instrumentes haben. Die größte Herausforderung in der Herstellung liegt bei den Gussrahmen unter anderem in der Dünnwandigkeit und Größe der Rahmen. Bis zu 2,6 x 1,5 m sind diese Rahmen groß, bei einer Wandstärke von durchschnittlich 6 bis 8 mm. Die Teile werden bei Wagnerguss in Furanharzsand im Handformverfahren geformt. Je nach Rahmentype entstehen durch unterschiedliche Verrippungen mehr oder weniger hohe Eigenspannungen und Verzüge in den Gussteilen. Die Spannungen müssen durch gezielte Abkühlraten minimiert werden, da sonst Risse in den Verstrebungen auftreten. Ein zu hoher Verzug der Teile würde unweigerlich zu Ausschuss führen. Vor Auslieferung werden daher alle Rahmen auf Maßhaltigkeit geprüft. Die metallurgische Qualität beeinflusst die statischen Eigenschaften des Rahmens, denn durch die Besaitung kann der Rahmen mit bis zu 20 (!) Tonnen belastet werden.

Mehr Informationen unter:  
[www.wagnerguss.com](http://www.wagnerguss.com)  
(Siehe auch Giesserei Rundschau Heft 1/2-2011, S. 36)

# Leobner Gießerei-Studenten

auf Exkursion zu Industrieanlagen in Krefeld und Duisburg und zur Giessereifachmesse GIFA 2011 in Düsseldorf.



## Startschuss für 4. Zinkdruckguss-Wettbewerb

Zum vierten Mal ruft die *Initiative Zink* Hersteller von Zinkdruckguss-Bauteilen zur Teilnahme am Zinkdruckguss-Wettbewerb auf. Teilnahmeberechtigt sind alle deutschsprachigen Zinkdruckgießereien. Die Gussstücke müssen aus der Produktion der letzten 18 Monate stammen.

Einsendeschluss für die Bauteile ist der 18. Oktober 2011. Die Gewinner werden während der Eröffnungsfeier der EUROGUSS 2012 am 16. Januar 2012 in Nürnberg der Fachöffentlichkeit vorgestellt und ausgezeichnet.

Informationen und Anmeldeunterlagen können unter [www.zink.de](http://www.zink.de) heruntergeladen werden.

# ÖGI und Lehrstuhl für Gießereikunde als Aussteller auf der GIFA

## Das Österreichische Gießerei-Institut ÖGI und der Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben



waren auf der Instituteschau auf der „Straße der Wissenschaft“ in Halle 7 zusammen mit 20 weiteren Instituten vertreten und konnten ihr Leistungsspektrum einem breiten Publikum präsentieren. Die Besucher konnten sich über die vielfachen Möglichkeiten und das umfangreiche Dienstleistungsangebot sowie über aktuelle Forschungsthemen aus erster Hand informieren. Insbesondere wurde auf die Kompetenzen und die Schwerpunkte der Tätigkeiten der Institute in folgenden Bereichen hingewiesen:

- F&E-Dienstleistungen im Bereich der Gießverfahren und -prozesse
- Sand-, Kokillen-, Niederdruckkokillen- und Druckguss
- Wärmebehandlung
- Schmelzmetallurgie und -kontrolle
- F&E-Dienstleistungen im Bereich der Gusswerkstoffe
- Eisenguss
- Al- und Mg-Gusslegierungen
- Numerische Simulation von Formfüllung, Erstarrung, Verzug und Eigenspannungen

- Industrielle Computertomographie
- Materialprüfung und Werkstoffuntersuchung an Eisen- und NE-Gusslegierungen
- Gussfehler- und Schadensfallanalyse
- Qualitätsbeurteilung und Erstmusterprüfung von Gussteilen
- Fachspezifische Schulungen und Seminare für Gießer, Gussanwender und Konstrukteure

Zu nachfolgenden Forschungsprojekten wurden Ergebnisse gezeigt und vielfach mit interessierten Besuchern diskutiert:

- Gezielte lokale Beeinflussung der Qualität von Druckgussteilen durch thermische und mechanische Verfahren. Dazu wurde auch ein am ÖGI entwickelter Temperierprüfstand aufgebaut und präsentiert
- Hochsiliziumhaltiges Gusseisen
- Neue Methode zur erweiterten Qualitätsprüfung mittels Computertomographie
- Untersuchung zur Warmrissanfälligkeit von Gusslegierungen

- Optimierung der Wärmebehandlung von Druckgusslegierungen
- Niederdruckkokillenguss von Al- und Mg-Legeierungen
- Simulation von Schleuderguss zur Rohrerstellung
- Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannung in Gussteilen

Zu letzterem Thema wurde auch ein vielbeachteter Vortrag von Dipl.-Ing. Peter Hofer auf dem Newcast Forum gehalten.

**Im Rahmen der Hauptexkursion des Wahlfaches Gießereitechnik konnte der Lehrstuhl für Gießereikunde 13 Studenten auch die Teilnahme an der GIFA ermöglichen.**

Am ersten Tag der Exkursion fand als Einstieg eine Besichtigung der Siempelkamp- Gießerei GmbH in Krefeld statt. Geschäftsführer Dipl.-Ing. Stefan Mettler, seit kurzem auch neuer Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Gießerei-Industrie BDG, führte selbst durch die Großgießerei und DI Dr. mont. Georg Geier, Leobner Absolvent und Leiter der Entwicklungsabteilung, hielt einen spannenden Vortrag über aktuelle Entwicklungen am Gusseisenektor.

Die nächsten drei Tage hatten die Studenten Gelegenheit zu intensivem Mesbesuch und waren beeindruckt von der Größe, der Anzahl der Aussteller, der Internationalität und den vielen aktuellen Informationen.

Am letzten Tag der Exkursion wurde der Aufbereiter zinkhaltiger Reststoffe, die Fa. Befesa S&G in Duisburg, besichtigt. Frau Dipl.-Ing. Maria Polak, Betriebsassistentin und Leobner Absolventin, führte durch die hochinteressante Anlage, die u.a. zinkhaltige Stäube aus Gießereien aufarbeitet.

Die Abende in Düsseldorf wurden stets gut genutzt, um die Brauereien der Stadt kennenzulernen: „Angewandtes Gießen bei Raumtemperatur“ wurde ausgiebig trainiert.

# voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.

Während der Laufzeit der GIFA wurden 2 Vortragsveranstaltungen abgehalten

## WFO-TECHNICAL FORUM und NEWCAST FORUM

die den hohen Entwicklungsstand der Gießereitechnologie, der erzielbaren Gussqualität und der verfügbaren Gusswerkstoffe eindrucksvoll erkennen ließen.



Im Rahmen des WFO Technical Forums, veranstaltet von der World Foundry Organization zusammen mit VDG, bdguss und der Messe Düsseldorf, wurden am GIFA-Treff in Halle 13 am 28. und 30. Juni (ganztägig) sowie am 1. Juli 2011 (nachmittags) insgesamt 34 Vorträge, im Rahmen des NEWCAST Forums, veranstaltet von VDG, bdguss und Messe Düsseldorf, wurden am selben Ort am 29. Juni (ganztägig) und am 1. Juli (vormittags) insgesamt 14 Vorträge angeboten und von interessierten Messebesuchern auch gut angenommen.

Beide Foren wurden von einer von FOSECO gesponserten Posterschau begleitet.

Alle Vorträge wurden simultan Deutsch/Englisch bzw. Englisch/Deutsch übersetzt. Kurzfassungen der Vorträge liegen jedoch für das WFO-TF nur in Englisch vor und können bei Interesse vom VDG als CD bezogen werden.

Die Kurzfassungen des NEWCAST Forums wurden in Deutsch bereitgestellt und sind auf den Seiten 185 bis 197 dieses Heftes wiedergegeben.

### Best Paper Awards

Einer guten Tradition folgend wurden zum Abschluss des WFO-TF am 1. Juli die von einer Fachjury aus WFO und BDG ausgewählten Beiträge mit dem von Hüttenes-Albertus gesponserten Best Paper Awards ausgezeichnet:

Mit dem **1. Preis** ausgezeichnet wurde der Beitrag „Wedge Theory – New Approach to explain the Formation of ‚Chunky Graphite‘ in Ductile Cast Iron“,

vorgetragen von DI Adrian Udrouiu, SATEF Hüttenes-Albertus S.p.A., Vizenca/I.

Den **2. Preis** zuerkannt erhielt der Beitrag „FGS – Druckgießen ohne Anguss?“, vorgetragen von Dr.-Ing. Norbert Erhard, Oskar Frech GmbH + Co. KG, Schorn-dorf-Weiler/D.

Mit dem **3. Preis** hervorgehoben wurde der Beitrag „Autonome Optimierung der Gießtechnik“ von I. Hahn und Dr.-Ing. Jörg-Christian Sturm (Vortragender), MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen/D.

Die Überreichung der von Hüttenes-Albertus gesponserten Preise erfolgte in einer feierlichen Zeremonie durch DI Dipl. Wirtschaftsingenieur Norbert Schrader, HA-Geschäftsführer, und Dr.-Ing. Gott-hard Wolf, Hauptgeschäftsführer Technik des BDG Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie.



Die Empfänger der Best Paper Awards: DI A. Udrouiu (M), Dr.-Ing. N. Erhard (2.v.r.), Dr.-Ing. J. Sturm (2.v.l.), mit Sponsor DI N. Schrader (l) und Dr.-Ing. G. Wolf (r)

## Gewinner des NEWCAST Award 2011 demonstrierten herausragende Innovationskraft

Die NEWCAST als internationale Fachmesse für hochwertige Gussprodukte zeigte die ganze Bandbreite an Gusserzeugnissen – von präzisen Kleinteilen bis zu massigen Schwergewichten.

Der NEWCAST Award, der in diesem Jahr zum zweiten Mal von der Messe Düsseldorf, dem bdguss und dem Verein Deutscher Gießereifachleute e.V. (VDG) vergeben wurde, hebt aus der Vielfalt der gezeigten Gussteile die Exponate besonders hervor, die in herausragender Art und Weise die Vorteile des gegossenen

Bauteils gegenüber anderen Herstellungsverfahren verdeutlichen. Die Bewertung der Einreichungen erfolgte durch Fachleute des Ausschusses „Konstruieren in Guss“ beim bdguss.

Es wurden besonders innovative Gussprodukte in drei Kategorien prämiert:

- beste Funktionsintegration,
- beste Substitution eines anderen Fertigungsverfahrens und
- beste gießtechnische Lösung durch Erweiterung der gießtechnischen Grenzen.

Die feierliche Preisvergabe (**Bild 1**) fand am 29. Juni im NEWCAST Forum in der Halle 13 des Düsseldorfer Messegeländes vor mehr als 100 geladenen internationalen Gästen statt (**Bild 2**).

In der **Kategorie „Gussteil mit der besten Funktionsintegration“** überzeugte die Gebr. Kemper GmbH & Co. KG aus Olpe (Deutschland) mit einer **Verschneidarmatur (Bild 3)**, hergestellt im Sandguss-Verfahren.

Das Gussteil wurde in der Funktionalität von der Firma BWT – Best Water



Bild 1: v.l.n.r.: Messedirektor G.F. Kehrner, Ngoc Boi Tran (Fa. Audi), Axel Schmidt u. Markus Heim (Fa. DGS), Thomas Funke u. Franz Leistriz (Fa. Kemper), Markus Bühringer u. Markus Rosenthal (Fa. GF) sowie W.M. Donscheidt (Vors. u. Geschf. d. Messe Düsseldorf) Foto: Messe Düsseldorf

Technology, Schriesheim/D und als Gussteil von der Firma Gebr. Kemper GmbH + Co. KG, Metallwerke Olpe/D, gestaltet und realisiert.

Das Bauteil integriert zwei Wasserzählergehäuse, eine Steuerarmatur und diverse Verbindungsteile. Des Weiteren wurde von der Fa. BWT eine innovative Steckverbindungstechnik zum Anschluss der weiteren Bauteile integriert.

Das Gussteil wird in einer volumenstromgesteuerten Wasseraufbereitungsanlage zur Mischung von Weich- und Hartwasser eingesetzt.

Den Preis für die „Beste Substitution eines anderen Fertigungsverfahrens“ gewann die DGS Druckguss Systeme AG aus St. Gallen (Schweiz) mit einem im Druckguss für den Audi A8 produzierten **Längsträger (Bild 4)**.

Das Bauteil ist aufgrund seiner komplexen Geometrie besonders schwierig masshaltig zu produzieren. Umlaufend müssen die Füge- und Anlageflächen in einer Toleranz von  $\pm 0,7$  mm gerichtet werden. (Verzug beim Giessen und beim Wärmebehandeln). Das Teil wird nach dem Giessen wärmebehandelt, manuell gerichtet, mechanisch bearbeitet und entfettet sowie passiviert. Es wird bei der Audi AG in Neckarsulm in die A8 Karosserie verschweißt.

Als „Beste gießtechnische Lösung durch Erweiterung der gießtechnischen Grenzen“ präsentierte Georg Fischer Automotive, Standort Herzogenburg/NÖ, eine im Niederdruck-Kokillenguss hergestellte **Querbrücke (Bild 5)**, die im Porsche Panamera Motor und Fahrwerk miteinander verbindet. Das großflächige und dünnwandige Gussteil wird nach dem Abguss einer Wärmebehandlung unterzogen und mechanisch bearbeitet. Es handelt sich um ein hochkomplexes Bauteil mit diversen Befestigungspunkten für radführende Teile, Kabel und Schläuche. Das Gussteil wird kernlos hergestellt und zeichnet sich durch hervorragende mechanische Kennwerte aus. Schweißanschlüsse und integrierte Anschraub-



Bild 2: Feierliche NEWCAST Award Verleihung

Foto: Messe Düsseldorf

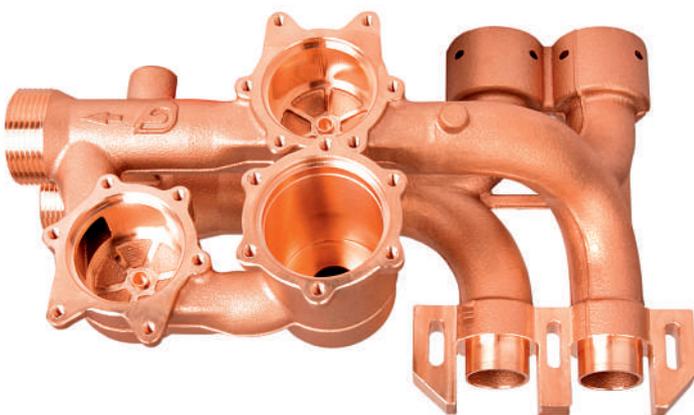


Bild 3: Verschneidarmatur aus Legierung G-CuSn5Zn5Pb2-C für die Trinkwasseranwendung in Europa. Das Gewicht des Teiles beträgt 5,3 kg. Die Kerne werden im Cold Box Verfahren erzeugt. Das Teil wird auf einer automatischen Grünsand-Formanlage im 15-Sec.-Takt geformt.

Foto: Fa. Kemper

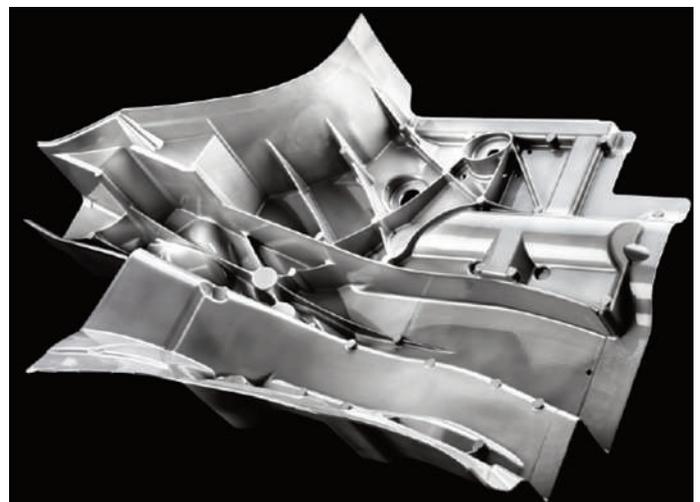


Bild 4: Längsträger aus AlSi10MgMnSr für den Audi A8 Spaceframe, Gewicht 5,0 kg, hergestellt im Hochvakuumdruckguss mit 4 Squeezern in der Form.

Foto: DGS

Bild 5: „Querbrücke vorne“ aus Niederdruckkokillenguss AlSi7Mg0,3 T6, Gewicht 5,5 kg.  
Foto: GF



punkte stellen die wesentliche Funktionsintegration dar. Eine maßgeschneiderte Lösung für das Gran-Turismo-Modell des deutschen Sportwagenherstellers, in dem insgesamt 37 Komponenten von GF Automotive Verwendung finden.

**Drei weitere Unternehmen mit zusätzlicher Auszeichnung gewürdigt**

Auf Grund der hohen Qualität der eingereichten Produkte wurden drei weitere

Unternehmen mit einer zusätzlichen Auszeichnung gewürdigt. Besondere Anerkennung erhielten ThyssenKrupp/Waupaca, USA (AuxiliaryDrive Casting), Claas Guss aus Bielefeld/D (Querlenker) und Fraunhofer IFAM aus Bremen/D (Spule).

„Dass die Aussteller der NEWCAST aus einer äußerst innovativen Branche kommen, ist kein Geheimnis: Gießereien werden von ihren Kunden ständig vor neue Herausforderungen gestellt. Die im Rahmen der Verleihung des NEWCAST Award geehrten Unternehmen haben sich durch besondere Innovationskraft ausgezeichnet und verdienen somit die besondere Anerkennung!“ zeigte sich Friedrich-Georg Kehrer, Direktor von GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST begeistert von den herausragenden Leistungen der Branche insgesamt und den prämierten Teilnehmern im Besonderen.



**WORLD FOUNDRY ORGANIZATION LTD.**

**Generalversammlung, 1. Juli 2011, Messe Düsseldorf**



Anlässlich der GIFA fand während der Messe in Zusammenhang mit dem WFO-Technical Forum auch die Generalversammlung der WFO statt.

Die WFO vereint derzeit 30 Länder unter ihrem Dach: A / BH / BR / CH / CN / CRO / CZ / D / DK / E / ET / F / FI / GB / H / IND / J / KR / MEX / N / PK / PL / RO / S / SE / SLO / SA / SK / TR / USA.

Die Generalversammlung war gut besucht und wurde vom derzeitigen WFO-Präsidenten Mr. Don Huizenga, USA, und Gen.Sekr. EU-Ing. Andrew Turner geleitet.

Sowohl für das laufende Budget als auch für den Voranschlag 2012 sind positive Abschlüsse zu erwarten. Die Internationalen Kommissionen sollen reaktiviert und auf einige wenige aktive beschränkt werden, wobei von den Mitgliedsorganisationen Vorschläge erwartet werden.

Von jedem anwesenden WFO-Mitglied wurde ein mündlicher Kurzbericht über

die Situation der Gießerei-Industrie des vertretenen Landes gegeben. Über die Situation in Österreich hat VÖG-Geschf. E. Nechtelberger informiert.

Zum WFO-Präsidenten 2012/2013 wurde Mr. Xabier Gonzales Aspiri, Spanien, und zum Vizepräsidenten Mr. Vinod Kapur, Indien, gewählt. Als Schatzmeister wurde Mr. Colin Steed, GB, wiederbestellt.

Die nächste Generalversammlung wird anlässlich des 70.WFC in Mexiko stattfinden. Die Vertreter Mexikos luden alle WFO-Mitglieder zum Besuch des 70. WFC in Monterrey ein und verteilten Informationsmaterial über die laufenden Vorbereitungen sowie eine DVD mit einem eindrucksvollen Kurzvideo über den attraktiven Kongressort Monterrey.

**Weitere Informationen:** [www.wfc2012.com](http://www.wfc2012.com).

**Die zukünftigen WFO Veranstaltungen sind wie folgt geplant:**

2012	70. WFC (World Foundry Congress): 25./27.04. Monterrey, MEX
2013	WFO-TF (Technical Forum): St.Louis, USA
2014	71. WFC :Spanien
2015	WFO-TF: GIFA, Düsseldorf
2016	72.WFC: Japan
2017	WFO-TF: Südafrika
2018	73.WFC: Polen
2019	WFO-TF: GIFA, Düsseldorf
2020	74.WFC: Brasilien
2021	WFO-TF: Indien
2022	75.WFC: Korea



Peter Hofer vom ÖGI eröffnete die Vortragsreihe des NEWCAST-Forums

## Einen Überblick über die referierten Themen des NEWCAST-Forums geben die folgenden Kurzfassungen

### Simulation von Verzug und Eigenspannung beim Druckgießen – ein Vergleich zwischen Simulation und Experiment

P. Hofer, E. Kaschnitz, P. Schumacher, *Österreichisches Gießereieinstitut, Leoben/A*

Heutzutage können hochwertige Formgussteile im Druckgießverfahren hergestellt werden. Aufgrund der oft sehr komplexen Gießwerkzeuge und der Verwendung hochwertiger Warmarbeitsstähle im Formenbau sind die Werkzeugkosten ein bedeutender Kostenfaktor. Um bereits vor dem Bau eines Werkzeuges mögliche Schwachstellen zu erkennen und zu beseitigen, wird daher in der Formen- und Prozessentwicklung üblicherweise auf die numerische Simulation zurückgegriffen. Diese hat sich in den letzten beiden Jahrzehnten mit der Verfügbarkeit immer leistungsfähigerer Hard- und Software in der Gießereibranche als unterstützendes Werkzeug bei der Werkzeugauslegung und Prozessoptimierung etabliert. Die Simulation von Formfüllung und Erstarrung sowie die Vorhersage des Temperaturhaushaltes sind heute soweit ausgereift, dass sie zuverlässige Vorhersagen erlauben. Dagegen hinken die Techniken und Modelle zur Simulation anderer im Druckguss auftretender Phänomene wie Vorerstarrung in der Gießkammer, Werkzeugschädigung, Warmrissneigung oder Eigenspannung und Verzug noch hinterher. Im Rahmen eines am Österreichischen Gießereieinstitut (ÖGI) durchgeführten Forschungsprojekts mit dem Ziel der Vorhersage von Verzug und Eigenspannungen im Druckguss mittels numerischer Simulation wurden Konzepte zur Verifikation von Simulationsergebnissen erstellt und in die Praxis umgesetzt.

Zur Simulation von Schrumpfung, Verzug und Eigenspannung wird zunächst das zeitlich veränderliche Temperaturfeld, welches sich beim Gießen und Erstarren einstellt, ermittelt. Ausgehend von diesem Temperaturfeld werden die lokalen thermischen Dehnungen berech-

net. Aus diesen ergeben sich die Verschiebungen, welche durch geometriebedingte Schrumpfungshinderungen zu Spannungen in Bauteil und Form führen. Erreichen die Spannungen im Bauteil ein Niveau, das über der Fließgrenze des Werkstoffes liegt, wird die Spannung durch plastische Formänderung teilweise abgebaut. Dies hat zur Folge, dass Eigenspannung und Verzug im Bauteil nach erfolgter Abkühlung auf Raumtemperatur zurückbleiben. Um diese Effekte in einer Simulationsrechnung korrekt abbilden zu können, sind daher sowohl die thermophysikalischen als auch die thermomechanischen Werkstoffdaten genau zu kennen. Das Werkstoffverhalten muss in der Simulation realitätsgetreu nachgebildet werden.

Ziel der Arbeiten war es durch die Untersuchung des Verzuges an geeigneten Probegussteilen zuverlässige Simulationsmodelle zu entwickeln, die auf komplexere Bauteile übertragen werden können. Darüber hinaus kann anhand dieser Modelle der Einfluss von Prozessparametern untersucht werden, sodass sowohl bei der Werkzeugauslegung als auch bei der Prozessplanung die Minimierung des zu erwartenden Bauteilverzuges und der Eigenspannungen durch die Simulation unterstützt wird. Die entwickelten Simulationsmodelle wurden gemäß den Erkenntnissen aus experimentellen Abgüssen mit der Realität abgeglichen. Dazu wurden Probegussteile entwickelt, welche beim Gießprozess zu makroskopischem Verzug neigen. Für diese Probeteile wurden die Formeinsätze konstruiert und hergestellt. Die Konzeption der Probewerkzeuge erfolgte simulationsgestützt. Probeabgüsse mit variablen Prozessparametern und verschie-

denen Legierungen wurden durchgeführt. Der Verzug der Probeteile wurde mittels taktiler Messmethoden bestimmt, die auftretende Spannung wurde entsprechend der bekannten Materialgesetze berechnet.

Es wurde ein Simulationsmodell zur thermischen Beschreibung des Gießprozesses sowie ein mechanisches Modell zur Spannungsberechnung aufgestellt. Dazu wurden die in den Versuchsabgüssen gewonnenen Daten verwertet. Das Prozessmodell wurde mittels der Messdaten validiert und abgeglichen. Die Beschreibung des thermisch-mechanischen Werkstoffverhaltens erfolgte mit Literaturdaten für die Legierung AlSi12(Fe) bzw. mit im Rahmen der Arbeiten ermittelten Daten für die Legierung AlSi10-MnMg. Die Ergebnisse wurden quantitativ mit den Messergebnissen des Bauteilverzuges aus den Probeabgüssen verglichen, die Modelle wurden in weiteren Iterationsschritten mit der Realität abgeglichen.

Durch die Minimierung von Verzug und Eigenspannung können im Idealfall nachfolgende Nachbearbeitungs- und Richtprozesse ganz entfallen, Ausschuss kann vermindert werden. Zusätzlich kann die Belastung der Dauerformen verringert und somit die Werkzeugstandzeit erhöht werden. Letztendlich kann die Lebensdauer der Formgussteile selbst erhöht werden, da Eigenspannungen sich mit Betriebsspannungen überlagern können, was die effektive Bauteilbelastung erhöht, sodass dieses trotz sorgfältiger Auslegung vorzeitig versagen kann. Die Umsetzung der gewonnenen Erkenntnisse im Gießbetrieb führt zu einer höheren Wirtschaftlichkeit der Gussteilherstellung.

## Gusseisen mit Kugelgraphit – Einfluss des Gefüges auf die Betriebsfestigkeit

André Heinrietz, Jens Eufinger, *Fraunhofer Institut LBF, Darmstadt/D* und  
Andreas Sobota, *Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf/D*

Der Marktanteil von Gusseisen mit Kugelgraphit als ein Konstruktionswerkstoff für hoch beanspruchte Bauteile in Fahrzeug- oder Energieanlagenbau hat sich in den letzten Jahren deutlich vergrößert. Auf der einen Seite erlaubt Gusseisen mit Kugelgraphit eine endformnahe Bauteilgestaltung, auf der anderen Seite zeigt Gusseisen mit Kugelgraphit eine hohe Schwingfestigkeit in Kombination mit guter Duktilität.

Im heutigen Geschäft der technischen Produktentwicklung gewinnt die Beschreibung und die Untersuchung örtlicher Werkstoffqualitäten am Bauteil immer größere Bedeutung. Gestalt- und Prozessoptimierung von Bauteilen erfordern eine detaillierte Kenntnis des Einflusses

des Gefüges auf die Schwingfestigkeit des Werkstoffs, eine Integration des Wissens des Gießers in den Entwicklungsprozess und nicht zuletzt den Produkteigenschaften angepasste Qualitätssicherungsprozesse.

Im Vortrag wurde der Einfluss des Gefüges auf die Schwingfestigkeit von Gusseisen mit Kugelgraphit diskutiert. Ergebnisse des in diesem Jahr abgeschlossenen BMBF Projekts „MABIFF“ in Hinblick auf Schwingfestigkeit wurden präsentiert. Ein systematischer Ansatz zur Integration von metallographischen Untersuchungsergebnissen in eine Bewertung der Schwingfestigkeit wurde vorgestellt und die Anwendungsmöglichkeiten der Methode wurden darge-

stellt. Die Rolle des Graphits im sphärolitischen Gusseisen als die Schwingfestigkeit beeinflussende Inhomogenität wurde dargestellt. Zudem wurden Wege der Integration von Gießsimulationsergebnissen in rechnerische Betriebsfestigkeitsanalysen aufgezeigt. Der statistische Größeneinfluss musste im Rahmen der vorgestellten Arbeiten weiterentwickelt werden, um verlässliche rechnerische Schwingfestigkeitsanalysen unter Berücksichtigung von Gefügemerkmalen durchführen zu können. Abschließend wurden weitere Aspekte einer zukünftigen Bewertung der Bauteilqualität in Hinblick auf seine Schwingfestigkeit hervorgehoben.

## „Einfluss von Gefügeabweichungen auf das Festigkeitsverhalten von ausferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit (ADI)“

A. Sobota, A. Nissen, *Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf/D*

Gusseisen mit Kugelgraphit (EN-GJS) nach DIN EN 1563 ist aufgrund seiner breiten Palette von mechanischen und physikalischen Eigenschaften ein attraktiver Konstruktionswerkstoff. Im Jahr 2009 wurden in Deutschland ca. 1,2 Mio. t Gussstücke aus dieser Werkstoffgruppe hergestellt.

Eine Erweiterung der Eigenschaften dieses Materials bietet der wärmebehandelte Sphäroguss ADI (ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit nach DIN EN 1564) mit höheren statischen, zyklischen und dynamischen Festigkeiten. Darüber hinaus ist der Widerstand gegen Verschleiß bei dieser Werkstoffgruppe gegenüber normalem GJS ebenfalls besser. Im Hinblick auf die Auswirkungen praxisüblicher Abweichungen des Werkstoffgefüges auf die mechanischen Eigenschaften liegen allerdings kaum Informationen vor. Um die Akzeptanz dieses Werkstoffes (ADI) weiter zu erhöhen und um den Anwendern mehr Sicherheit in der konstruktiven Auslegung von Bauteilen mit diesem Material zu geben, wurden in dieser Arbeit definierte Gefügeabweichungen, mit denen in der Praxis zu rechnen ist, eingestellt und deren Auswirkungen auf die Festigkeiten untersucht.

Im Rahmen der Arbeiten wurden in Gussplatten unterschiedliche Gefüge bzw. Gefügeabweichungen eingestellt. Als Referenzmaterial wurde ein ADI 900-8 mit der Zusammensetzung: 3,6 % C, 2,25 % Si, 0,25 % Mn, 1,8 % Ni und 0,045 % Mg hergestellt. Durch eine erhöhte Zugabe von Mg auf Werte von 0,065% und 0,075% wurden fein verteilte nichtmetallische Einschlüsse erzeugt, begleitet von einer leichten Ver-

größerung der Grafitkugeln. Die Zugfestigkeit nahm hierdurch geringfügig ab, die Bruchdehnung reduzierte sich deutlich von 6 % auf 2 %, ebenso die Werte der Schlagarbeit bei RT. Überraschend verbesserte der erhöhte Mg-Gehalt den Wert der Zug-Druck-Wechselhaftigkeit von 295 N/mm<sup>2</sup> im Referenzmaterial um ca. 10 %. Gleichsinnig reagierte die Streckgrenze  $R_{p0,2}$  mit einer leichten Steigerung um ca. 4 %.

Durch eine Verringerung des Mg-Gehaltes auf Werte von 0,019 % und 0,011 % erhöhte sich erwartungsgemäß der Anteil an Form III Graphit von 2,3 % in dem Ausgangsmaterial auf Werte von 17,9 % und 41,3 %. Alle statischen Festigkeiten reduzierten sich gegenüber dem Referenzmaterial leicht, deutliche Rückgänge wurden wieder in der Dehnung verzeichnet: Werte von 4 % bzw. 1 % ausgehend von 6 % im Referenzwerkstoff. Mit den geringeren Mg-Gehalten nahm die Zug-Druck-Wechselhaftigkeit ab, von 294 N/mm<sup>2</sup> im Referenzmaterial auf 269 N/mm<sup>2</sup> bzw. 250 N/mm<sup>2</sup> (P=50 %).

Zusammenfassend kann man sagen, dass ein Mg-Gehalt für das Material EN-GJS 900-8 <0,045% relativ schnell zu einer deutlichen Verringerung von Bruchdehnung und Schlagarbeit führt, die Zug-Druck-Wechselhaftigkeit verliert ebenfalls an Wert. Bei einer Steigerung des Mg-Gehaltes durch Überbehandlung fallen die Werte der Bruchdehnung und der Schlagarbeit nicht so schnell ab. Die Zugfestigkeit, die Streckgrenze und die Zug-Druckwechselhaftigkeit steigen im betrachteten Bereich sogar noch an.

In einer weiteren Untersuchungsreihe wurde der Einfluss von Molybdän in Ge-

halten von 0,33 % und 0,74 % auf die mechanischen Eigenschaften untersucht. Auswirkungen auf das Gefüge zeigten sich in Mo-Carbiden mit Anteilen von 0,21 % bzw. 0,38 %, sowie im Auftreten einer feinen Mikroporosität. Zugfestigkeit und Streckgrenze sinken mit steigendem Gehalt an Molybdän, Bruchdehnung und Schlagarbeit fallen sehr deutlich ab. Die Zug-Druck-Wechselhaftigkeit, ausgehend vom Referenzmaterial, steigt zunächst an, um dann bei der am höchsten untersuchten Zugabe an Molybdän unter den Ausgangswert zu fallen. Darüber hinaus wurde für diese Versuchsreihe auch die Umlauf-Biege-Wechselhaftigkeit gemessen. Die Spannungswerte liegen parallel um ca. 3% nach oben verschoben.

Der Einsatz von Molybdän für den Werkstoff EN-GJS 800-8 bei größeren Wandstärken zur Unterdrückung des Auftretens von Perlit bei der Abkühlung vom Austenitgebiet auf die Bainitisiertemperatur ist nach diesen Ergebnissen kritisch zu bewerten, insbesondere dann, wenn die höhere Neigung zur Mikroporosität nicht durch eine verbesserte Speisung ausgeglichen wurde.

Ziel einer 4. Versuchsreihe ist die Bewertung des Einflusses der Gussoberfläche, insbesondere auch deren Schädigung durch schwefelhaltigen Formstoff in Bezug auf die Graphitausbildung, auf die Biege-Wechselhaftigkeit. An den ungestrahlten Gussoberflächen hatte ein Saum an Lamellengraphit von ca. 1 mm keinen verschlechternden Einfluss. Ein leichtes Reinigungsstrahlen der Probe mit der Graphitentartung auf der Oberfläche verbesserte den Ausgangswert von 194,5 N/mm<sup>2</sup> (P=50%) um ca. 4 %.

### „Energie- & materialeffiziente Herstellung hybrider Metall-Kunststoff-Bauteile“

W.Nendel, T. Zucker, K. Morgenstern, *TU Chemnitz, Professur Strukturleichtbau/Kunststoffverarbeitung*,  
B. Zimmer, *GOEPFERT Werkzeug & Formenbau GmbH & Co. Teilefertigung KG*,  
N. Erhard, H.Dannenmann und J. Kurz, *Oskar Frech GmbH + Co. KG*



Bild 1: Hybrid-Kuppelmuffe

Die Ressourcenverknappung auf fast allen Ebenen zwingt die Industrie in zunehmendem Maße zur Einsparung von Energie. Funktionsintegrierte Verbundbauteile bieten dabei eine gute Chance, diesen Herausforderungen gerecht zu



Bild 2: Hybrid-Kupplungsnahe

werden. Systemleichtbau in Hybridbauweise ist bereits in vielen Fällen zum Motor der Entwicklung zukunftsfähiger Produkte sowie der Erschließung neuer Marktsegmente geworden. Damit rücken auch Zink-Kunststoff-Hybridbauteile, wie z.B. die Kuppelmuffe aus der Gas- und Wasserwirtschaft (Bild 1), Kupplungen aus der Antriebstechnik (Bild 2), Verbindungselemente aus der Möbel- und Haushaltsbranche, sowie viele Bauteile aus dem Fahrzeugbau (Spiegelhalter, Antennenhalter [Bild 3] usw.) immer mehr in den Fokus.

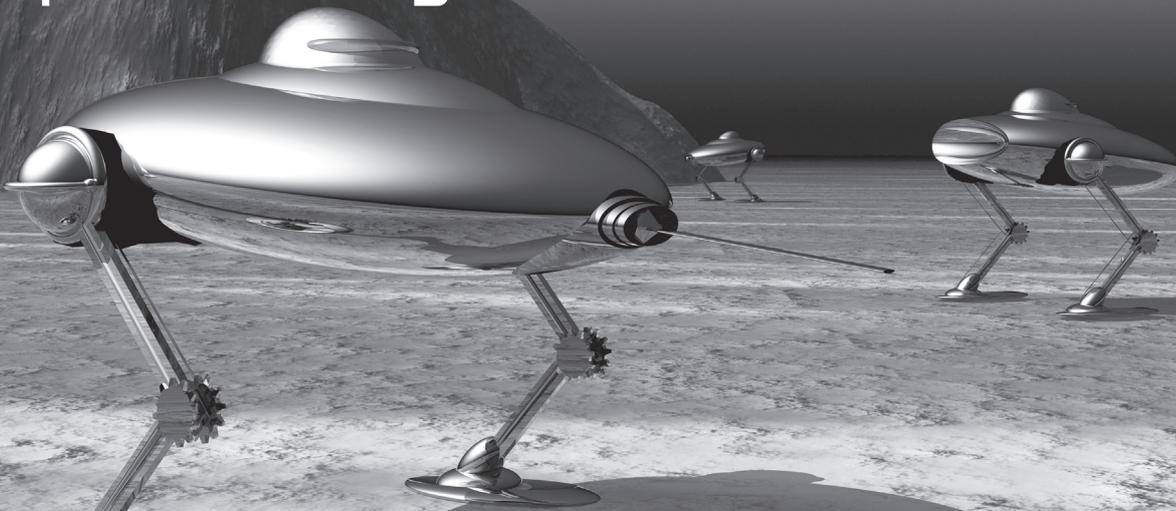


Bild 3: Antennenfuß

Bisher erfolgte die Herstellung solcher Hybridbauteile nach einem sehr aufwendigen, räumlich getrennten Verfahrensprinzip auf Grundlage der beiden bekannten Serienverfahren, des Zinkdruckgusses und des Kunststoffspritzgießens. Das neu entwickelte Verfahrenskonzept bietet die Möglichkeit zu einer energie- und prozesseffizienten Herstellung von Zink-Kunststoff-Verbundbauteilen in einer in sich geschlossenen Fertigungsanlage (Bild 4), bestehend aus einer Zinkdruckgussmaschine und einer Kunststoffspritzgießmaschine, verbunden durch ein

we are already  
thinking about their  
"super finishing"

**RÖSLER**<sup>®</sup>  
finding a better way ...



Gleitschlifftechnik - Strahltechnik

innovative lösungen vom weltmarktführer  
für oberflächenbearbeitung



www.rosler.at

RÖSLER Oberflächentechnik GmbH A-1230 Wien · Hetmanekgasse 15  
Tel.: +43/1/6985180-0 Fax: +43/1/6985182 office@rosler.at

modular aufgebautes Transfersystem. Mit der Anlage werden die folgenden Aspekte verbessert:

- Herstellung neuer hybrider Bauteile durch gezielte Materialkombination hin zu einsatzangepassten Verbundbauteillösungen mit einem belastungs- und masseoptimierten Eigenschaftsprofil,
- Einsparung von Heizenergie beim Aufschmelzvorgang durch Rückgabe der abgetrennten und noch warmen Zinkangussysteme in den Schmelztiegel,
- Nutzung der thermischen Energie, durch direkte Weiterverarbeitung der Zinkdruckgussteile,
- Mechanische Bearbeitung und Vorbehandlung auf Transferstrecke zwischen den Urformmaschinen,
- Endkonturfertiges und nachbearbeitungsfreies Fertigungsverfahren zur Herstellung von Bauteilen mit technologie- und energieoptimiertem Fertigungsprozess.

Die aufgeführten Aspekte dieses neuen Verfahrenskonzeptes bieten die Möglichkeit, zukünftig weitere Verbundbauteillösungen in verschiedensten Branchen zu generieren und herkömmliche Bauteile

zu ersetzen. Dabei ist man nicht auf die Kombination Zink-Kunststoff beschränkt, sondern kann prinzipiell alle gängigen

Druckguss-Legierungen in die Metall-Kunststoff-Bauteile einbringen.

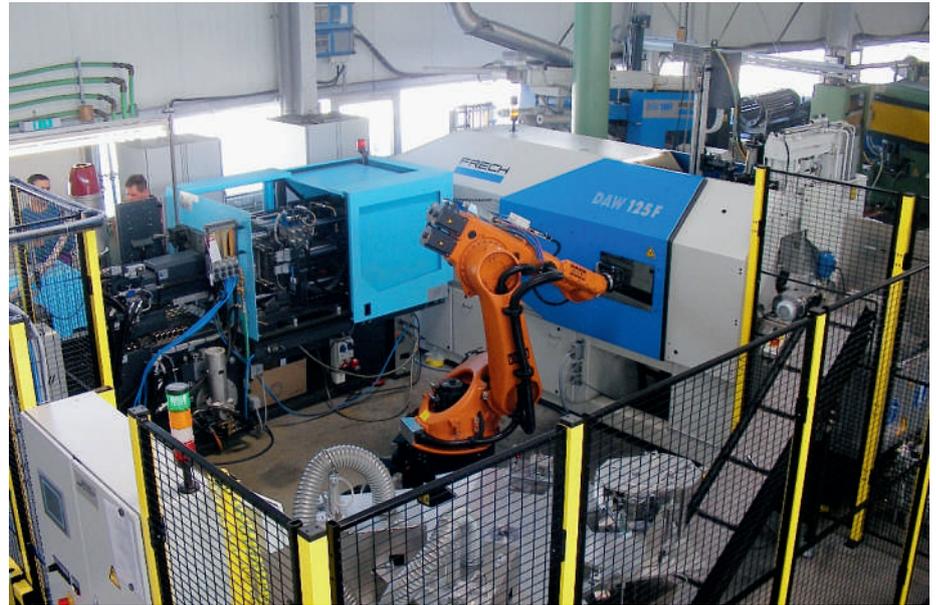


Bild 4: Fertigungsanlage für Metall-Kunststoff-Hybridbauteile

### Schnell und kostengünstig zu material- und energieeffizienteren Gussteilen

T. Schmidt, Heidenreich & Harbeck AG, Mölln/D

Maschinenentwickler werden mit stetig zunehmenden Anforderungen hinsichtlich Funktion und Kosten ihrer Produkte konfrontiert. Zusätzlich rücken Kriterien, wie Material- und Energieeffizienz der Neuentwicklungen, in den Vordergrund.

Angesichts des meist hohen Termindrucks in den Entwicklungsprojekten bleibt dabei kaum Gelegenheit, sich in die Besonderheiten alternativer Fertigungsverfahren einzuarbeiten. Aufgrund von Zeitmangel und Informationsdefiziten wird so häufig die Chance vertan, von vornherein die Gestaltungsfreiheit des Gießens zu nutzen und damit Wirtschaftlichkeit und Funktionalität in Einklang zu bringen.

Führende Gießereien haben sich daher auf den Weg gemacht, die Kunden nicht nur bei der Gussteilgestaltung zu beraten, sondern auch Entwicklungsaufgaben zu übernehmen. Je früher der Zulieferers in den Entwicklungsprozess eingebunden wird, desto größer sind Gestaltungsfreiheit und Einsparpotenziale.

Bzgl. der Arbeitsteilung sind unterschiedlichste Szenarien möglich. Sie reichen von der Absicherung des späteren Fertigungsprozesses und gleichzeitigen Minimierung des Kreislaufmaterials durch entsprechende Formfüll- und Erstarrungs-Simulationen bis hin zum „Rundum-sorglos-Paket“ auf Festpreis-Basis, bei dem zudem die Funktionalität der späteren Gusskomponenten oder Ma-

schinenstrukturen bereits in der virtuellen Welt abgesichert wird (Bild 1). Hierzu werden umfassende FEM-Simulationen vorgenommen und bei hochbelasteten Bauteilen der Festigkeitsnachweis geführt.

Bei Präzisions- und hochdynamischen Maschinen sind nicht nur Bauteilverformungen und -belastungen von Interesse, sondern auch das spätere Schwingungsverhalten. Eine Modalanalyse der gesam-

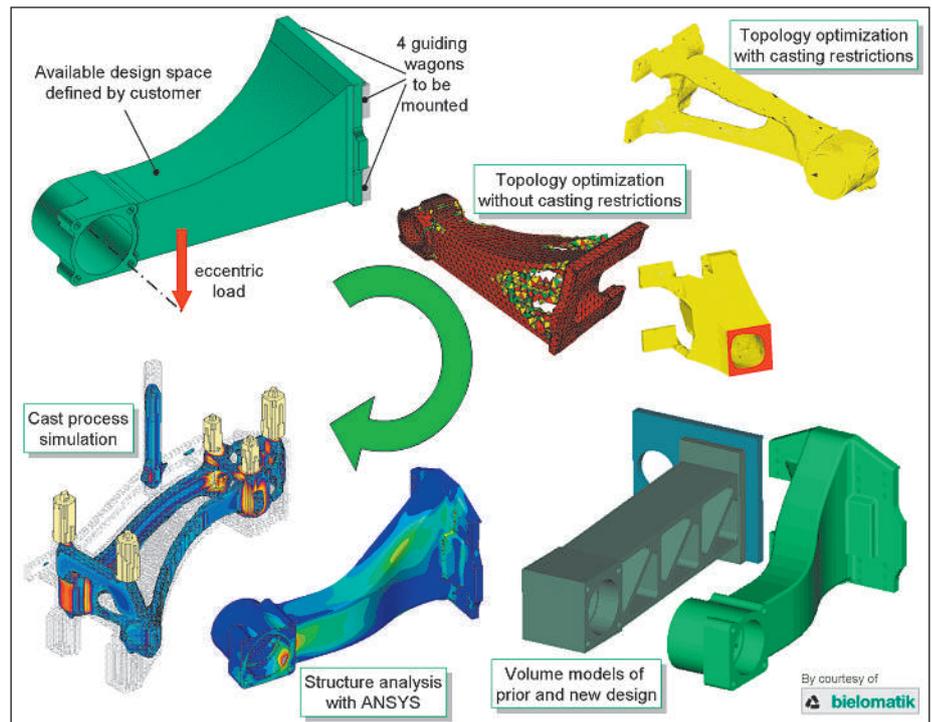


Bild 1: Eingesetzte CAE-Tools bei der wertanalytischen Überarbeitung eines Tragarms

ten Maschinenstruktur auf Basis des FEM-Modells kann Aufschluss über die zu erwartenden Schwingungsformen und -frequenzen geben.

Bei identischen Außenabmessungen und vergleichbarem Gewicht bietet Guss-eisen den Konstrukteuren von Strukturkomponenten bezüglich der statischen Steifigkeit erhebliche Vorteile gegenüber dem Gestellwerkstoff Polymerbeton (Bild 2). Bei Bedarf lässt sich auch die Strukturdämpfung und folglich die dynamische Steifigkeit durch Innenbelassen von Kernsand in den gegossenen Komponenten auf ein Niveau anheben, das mit Betonwerkstoffen bei Weitem nicht erreicht werden kann.

Neben der routinierten Beherrschung der Simulationenwerkzeuge kann die Durchlaufzeit vom Start des Entwicklungsprojektes bis zur Auslieferung der einbaufertigen Komponente ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz als Entwicklungspartner sein.

Mit Gestaltungsvorschlägen aus der Topologieoptimierung werden unnötige Iterationsschleifen auf dem Weg zur fertigungsgerechten Konstruktion vermieden. Dieses kann bei komplexeren Großteilen nicht nur einen mehrwöchigen Zeitvorteil bedeuten. Zudem führt die zielgerichtete Umsetzung der Optimierungsergebnisse zwangsläufig zu kraftflussgerechten, materialsparenden Bauteilentwürfen. Findet diese Umsetzung in enger Zusammenarbeit mit den Produktionsexperten der Gießerei statt, ist zugleich die Berücksichtigung fertigungstechnischer Belange sichergestellt. Hiervon wird später nicht nur die Prozesssicherheit, sondern auch das Einkaufsbudget des Kunden profitieren.

Doch zunächst gilt es, den Entwurf möglichst schnell in die Realität umzusetzen. Dieses gilt insbesondere bei Groß-

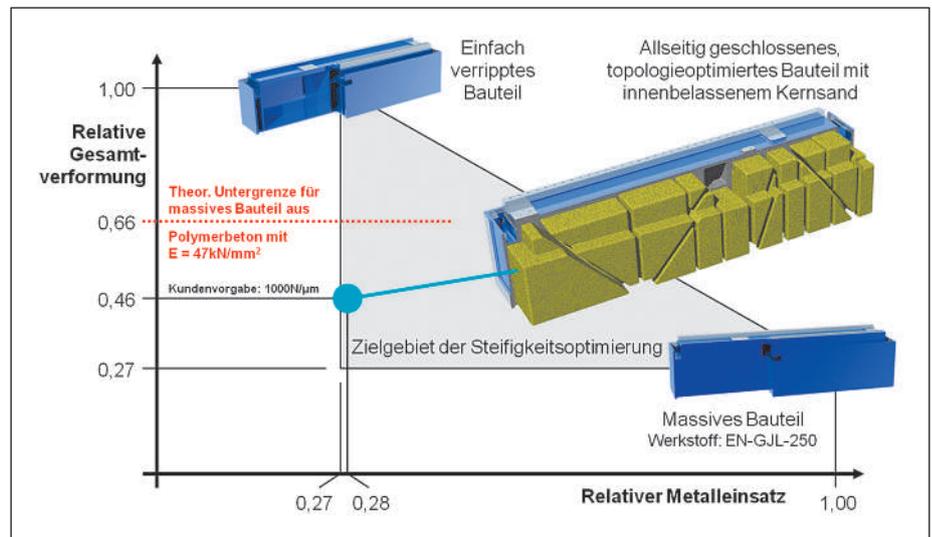


Bild 2: Steifigkeitsvorteil einer topologisch optimierten Eisenguss- gegenüber einer gleich großen Polymerbeton-Konstruktion am Beispiel eines Werkzeugmaschinen-Betts

teilen, die häufig die Basis einer Fügegruppe darstellen. In diesem Fall wird der Termin für den Montagestart maßgeblich von der Verfügbarkeit des Prototypen bestimmt.

Während bei kleineren Serienteilen oder größeren Einzelstücken Kosten- und Zeitaufwand für den Modellbau durch Rapid Prototyping eingespart werden können, ist dieser Weg bei Großteilen bereits für Kleinserien unwirtschaftlich. Doch auch hier bestehen Möglichkeiten, um Beschaffungszeiten für Modelleinrichtungen abzukürzen. Beste Voraussetzungen bieten Gießereien, unter deren Firmendach sowohl Gussteilentwicklung als auch Modellbau mit CNC-Fräskapazitäten untergebracht sind. Hier können sämtliche fertigungsrelevanten Features von den Aushebeschrägen bis zum Kernmarkenspieler direkt in die 3D-Konstruktio-

on einfließen und diese dann ohne weitere Zwischenschritte direkt für die Generierung der Modellfräsdaten herangezogen werden.

Der in kürzester Zeit vorliegende Prototyp ist dann nicht nur serienidentisch. Die Umsetzung der aus materialsparenden Gestaltungsvorschlägen abgeleiteten, fertigungsgerechten Geometrie in besonders maßhaltige, gefräste Modelleinrichtungen ist zudem ein Garant für eine hohe Materialeffizienz. Denn reduzierte Toleranzen erlauben die Verringerung von Wandstärken und Bearbeitungszugaben. Dies impliziert bei dynamisch bewegten Komponenten gleichzeitig eine bessere Energieeffizienz. Dieses gilt umso mehr, wenn sich die ausführende Gießerei selbst einer energieeffizienten Produktion verschrieben hat.

## Systematische Optimierung von Gießlaufsystemen im Schwerkraft-Aluminiumsandguss

G. W. Dieckhues, *Ohm&Höhner Metallwerk GmbH, Olpe*,  
H. Rockmann u. J. C. Sturm, *MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen*

Entwicklungsprozesse in der Gießerei sind ständig steigenden Wettbewerbsanforderungen unterworfen. Die Gießer müssen sich und ihre Fertigung immer schneller verbessern. Dies gilt insbesondere für leistungsfähige anlagenintensive Kundengießereien mit einer großen Anzahl von Neuteilen pro Jahr, die technisch verlässliche und wirtschaftlich erfolgreiche Gießprozesse in immer kürzerer Zeit auslegen müssen. Der Entwicklungsablauf für ein Neuteil ist bisher in der Gießerei oft noch durch die Faktoren „Erfahrung“ sowie durch „Versuch und Irrtum“ geprägt. Dabei hat sich die Gießprozesssimulation als zuverlässiges Werkzeug zur methodischen Gussteil-

entwicklung etabliert. Sie ersetzt umfangreiche Probeabgüsse mit immer wiederkehrenden gießtechnischen Änderungen, eine Methodik, die aus Zeit- und Kostengründen in Kundengießereien weitgehend vermieden werden muss. Nur zur abschließenden Überprüfung der gewählten Fertigungstechnik wird ein Probeabguss durchgeführt. So lässt sich auch die notwendige Anlagenverfügbarkeit bei ständig wechselndem Programm und relativ kleinen Losgrößen deutlich verbessern.

Die Gießsimulation liefert Erkenntnisse für die zuvor genau festgelegten Parameter des Prozesses. Gießtechnische Abläufe müssen wegen der Vielzahl von

Einflussgrößen und der teilweise nicht vermeidbaren Schwankungen jedoch immer in einem Fertigungsfenster der bestimmenden Parameter betrachtet werden. Je größer dieses Fertigungsfenster, umso prozesssicherer und wirtschaftlicher erfolgt die Herstellung qualitativ hochwertiger Gussteile. Die Erfahrung des Fachmanns ist auch bei intensiver Nutzung von Simulationsergebnissen erforderlich.

Würde man immer alle denkbaren Einflussgrößen auf einen Gießprozess systematisch untersuchen, ergäbe sich ein unverwertbar hoher experimenteller und ebenso rechentechnischer Erprobungsaufwand. Mit der autonomen Opti-

mierung wurden Verfahren entwickelt, die eine hohe Aussagefähigkeit bei einer begrenzten Anzahl von Versuchen am Bildschirm besitzen, da sie aus bereits durchgeführten (Simulationen) virtuellen Experimenten lernen können. Aufgabe ist es, den optimalen Arbeitspunkt für die Gießtechnik zu finden, ein robustes Fertigungsfenster zu ermitteln und letztendlich daraus allgemeine Standards für die Gießtechnik abzuleiten.

Neben der anwendungsgerechten Auslegung der Speisungstechnik mit der Kontrolle des Wasserstoffgehaltes stellt die Minimierung der Oxidbildung schmelzflüssiger Werkstoffe bei der Verarbeitung von Aluminiumlegierungen die

größte Herausforderung dar. Die starke Oxidationsneigung des Aluminiums führt dazu, dass freie metallische Oberflächen im Kontakt mit dem Luftsauerstoff permanent irreversible Aluminiumoxidlagen ausbilden. Wird beim vergleichsweise langsamen Strömen im Schwerkraftgießprozess die Füllfront turbulent, können erhebliche Mengen an Oxiden gebildet werden. Diese prägen sich in vielen Fällen als Oberflächengussfehler aus, können aber auch zu inneren Fehlern führen, die dann die Gefügestruktur empfindlich stören und die Bauteileigenschaften entsprechend negativ beeinflussen.

Anhand eines konkreten Fallbeispiels wurde beschrieben, wie die Maßnahmen

zur Minimierung oxidationsbedingter Fehler mit den Mitteln numerischer Simulationstechniken systematisch unterstützt werden können. Zu diesem Zweck wurde ein fehleranfälliges Gießlaufsystem einer Serienmodelleinrichtung für die Fertigung im vollautomatischen Sandgussprozess mit dem Optimierungswerkzeug von MAGMASOFT® untersucht, welches die autonome Geometrieoptimierung von Laufsystemen ermöglicht. Die numerisch berechneten Lösungsvorschläge wurden in die praktische Anwendung übertragen und im Serienprozess in der neu errichteten Sandgussfertigung bei Ohm&Häner angewendet.

## Paradigm Shift in revised EN 1563 enables improved Properties and Production Economy

Richard Larker, *Indexator AB, SWEDEN*

Consistent mechanical and machining properties are essential in many applications where ductile iron offers the most cost-effective way to produce structural parts. In production of hydraulic rotators at Indexator AB, dimensional tolerances in ductile iron parts are typically 20 µm to obtain designated performance.

For castings where intermediate strength and ductility is required, it's common knowledge that conventional ferritic-pearlitic ductile irons such as GJS-500-7 exhibit large hardness variations caused by varying pearlite contents, mainly due to variations in cooling rates both within a single casting and between castings.

The hardness interval allowed for GJS-500-7 is 170-230 HBW, a range corresponding to a decrease by 50% in machinability. Increasing pearlite causes both reduced machining parameter settings and increased wear of the cutting tools, but also a direct reduction of the cutting depth by about 10 µm in the harder (230 HBW) material compared to the softer (170 HBW). This makes it very difficult to optimize machining parameters, or to consistently produce parts of this 1st generation ductile iron by cost-effective cutting tool machining to narrow dimensional tolerances in the 20 µm range, since hardness variations may then consume the whole allowance, with nothing left to provide for tool wear, backlash, temperature variations, etc. [1]

The obvious remedy is to avoid the structural strengthening of pearlite, and instead obtain the necessary mechanical properties by **solid solution strengthening of a fully ferritic matrix**, by a further increase of the silicon content in the fundamental ternary Fe-C-Si system up to ≈3.8% Si (with a corresponding reduction of the carbon content). The Swedish development in this field [2] resulted

1998 in a national standardization as SS 140725, followed in 2004 by ISO 1083/JS/500-10 (in its normative Annex A), and finally by **GJS-500-14** in the major revision of EN 1563 currently being subject to Formal Vote.

In EN 1563:2011, **GJS-500-14** belongs to a new group of three (3) solid solution strengthened fully ferritic grades, together with **GJS-450-18** containing about 3,2% Si (earlier standardized as SS 140720 in 1998) and with the brand new **GJS-600-10** containing about 4,3% Si. Compared to previous ferritic-pearlitic and pearlitic grades, they offer at each  $R_m$  level (450, 500 and 600 MPa) concurrent improvements in *both* of the two other mechanical properties being much more important for the design engineer, namely the  $R_{p0,2}$  (increase by 13–30%) and the  $A_5$  (increase by 80–300%). The new grade GJS-600-10 can even successfully compete mechanically with the fully pearlitic GJS-700-2, since it has both higher  $R_{p0,2}$  (470 MPa vs. 420 MPa) and five times higher  $A_5$  (10% vs. 2%) [3]. Common for all three grades in the new group, the mechanical properties are less affected than pearlite-containing grades by reduced nodularity and by increasing wall thickness, and they also show less differences between cast samples and the cast component itself. The grades in the new group are further described in the new **Annex A** in the revised EN 1563.

The detrimental delay in appreciating this alternative path to obtain strength and ductility in ductile irons seems to origin from a serious misinterpretation in the first ductile iron US Patent by Millis et al in 1949 [4], claiming that "...increasing the silicon content over these amounts (>2.5% Si) apparently lowers mechanical properties, especially toughness, tensile strength and/or ductility...".

However, on another page in the otherwise brilliantly written patent, a similar detrimental effect was claimed for manganese levels >0.3% Mn. Unfortunately for the development during the first 60 years of ductile irons, they did not consider that all their alloys with >2.5 wt% Si (6 out of 54 studied) concurrently contained 0.8-2.0 wt% Mn, thereby stabilizing *pearlite* in spite of the high silicon content! The combined effect on the pearlite properties from both its cementite and from the solution strengthening of its ferritic constituent, constrained between the cementite lamellae, is intrinsic brittleness; in contrast a fully ferritic matrix can provide intrinsic ductility!

This delay has been prolonged by the uncritical adoption of Charpy V-notched impact energy test for determination of resistance to brittle fracture, in spite of the fact that differences in stress state & strain rate may shift the brittle-to-ductile transition temperature upwards by more than 100 K [5], hiding the ductile behaviour experienced in applications! The new **Annex F** in the revised EN 1563 describes why **fracture toughness** is more relevant than impact energy. In comparisons at the same  $R_m$  level, solution strengthened ferrite provides superior fracture toughness (and also at least equal impact energy) compared to corresponding pearlite-containing grades.

Indexator AB decided 2005 to specify ISO/JS/500-10 for all new ductile iron parts and to convert existing parts. Improvements include **substantial reductions between 22–46% in total manufacturing costs** (experiences at Volvo Construction Equipment and at Indexator), due to the consistent hardness (within 10 HBW units), better machinability (no cementite) and elimination of

all rejects not related to porosity, in combination with consistently superior mechanical properties.

Benefits for the foundry may include greater freedom to use chills (partly replacing costly feeders) and the possibility for earlier shake-out (when austenite has transformed completely into ferrite).

The new group of fully ferritic ductile iron grades has the potential to replace most pearlite-containing grades, except in applications where the wear resistance (as-cast or heat-treated) and the initially limited availability are more important than the great variety of other factors, such as strength, ductility, toughness, machinability and total production economy. This alternative path to consistently obtain strength, ductility and machinability represents a paradigm shift, and they may therefore (>60 years after Millis!) deserve to be designated the **2<sup>nd</sup> generation of ductile iron**.

Based on the 2<sup>nd</sup> generation of as-cast Si-solution strengthened ductile iron grades as precursors, Indexator has developed the 2<sup>nd</sup> generation of ADI (Austempered Ductile Iron), initially designated LADI (in Swedish) and from now on designated **SiSSADI (Silicon Solution Strengthened ADI)**.

Advantages with the SiSSADI concept include:

1. Solid solution strengthening by silicon of the acicular ferrite in the ausferritic matrix (duplex austenite + ferrite) provides a better combination of strength and ductility;

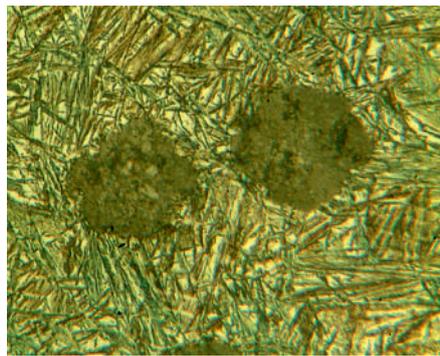


Fig. 1: SiSSADI microstructure

2. Reduction/elimination of embrittling bainitic carbides, also in stronger grades formed at lower austempering temperatures, thus retaining ductility;
3. Considerable contribution to austemperability from silicon, reducing both alloying cost and segregation, providing homogeneous ausferrite up to at least Ø120 mm or 80 mm wall;
4. Improved machinability in both as-cast and austempered conditions.

As an example, the fine SiSSADI microstructure in tensile test bars taken from a 75 mm Y-block, cast with 3.9% Si + NiCuMo to provide austemperability up to at least Ø120 mm and austempered at 300°C, is shown in **Fig. 1** in high magnification (the graphite nodules are about 35 µm in diameter):

The mechanical properties of three SiSSADI tensile test bars having this composition and microstructure reached

$R_{p0,2}=1114\pm 7$  MPa,  $R_m=1447\pm 9$  MPa and  $A_5=11,6\% \pm 1,8\%$ ; (elongation values were 13,53%, 9,89% and 11,29%).

The since 2006 patent pending invention of the **SiSSADI concept** was in May 2010 rewarded with the Sillén Innovation Award (appointed by a jury from Scania, Volvo and five Swedish foundries), and is now open for technology licensing agreements.

#### References

- [1] Larker, R., "Solution Strengthened Ferritic Ductile Iron ISO 1083/JS/500-10 Provides Superior Consistent Properties in Hydraulic Rotators", Proc. 2008 Keith Millis Symposium on Ductile Cast Iron, Las Vegas, Oct. 2008, pp. 169-177. Republished in CHINA FOUNDRY 6 (2009) No. 4, pp. 343-351; downloadable for free at <http://www.foundryworld.com/upload-file/200912443017589.pdf>.
- [2] Kikkert, J., "Mischkristallverfestigtes ferritischen Gusseisen mit Kugelgraphit", VDG Proceedings, Berlin 2009.
- [3] Björkegren, L. E., and Hamberg, K., "Silicon Alloyed Ductile Iron with Excellent Ductility and Machinability", Proc. 2003 Keith Millis Symposium on Ductile Cast Iron, Hilton Head, Oct. 2003, pp. 70-90.
- [4] Millis, K.D., Gagnebin, A.P., and Pilling, N.B., "Cast ferrous alloy", US Patent 2 485 760, 1949.
- [5] Bradley, W.L., "Toughness Properties of Nodular Iron", Journal of Metals, January 1985, pp. 74-76.

## Einsatz verschiedener Gießverfahren zur Herstellung innovativer Radnabenmotoren

F.J. Wöstmann, A. Kock, D. Schmidt, F. Horsch, H. Pleiteit, M. Gröninger,  
Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung – IFAM, Bremen/D

Welche Anforderungen kommen auf die Giessereiindustrie durch die Elektromobilität zu? Aktuell zeichnet sich ab, dass die E-Mobilität in den nächsten Jahren und Jahrzehnten schrittweise an Bedeutung gewinnen wird. Damit verbunden sind erhebliche Umwälzungen im Bereich der Zulieferindustrie und Komponentenentwicklung. Für die Giessereiindustrie ergeben sich durch Verlust von Bauteilen Risiken sowie Chancen durch neue Bauteile.

Die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs ist angesichts der weiter steigenden Kraftstoffpreise, der begrenzten Ölreserven sowie der Auswirkungen des Individualverkehrs auf Umwelt und Klima mit daraus folgenden, immer schärferen Emissionsgesetzgebungen ein nicht mehr umkehrbarer Prozess. Dieser Prozess wird nicht schlagartig erfolgen, sondern über einen längeren Übergangszeitraum in die verschiedenen Bereiche der Mobilität vordringen.

Für die Produktions- und Fertigungstechnik und insbesondere für die Gießereitechnologie bedeutet dieser allmähliche Wechsel der Antriebstechnologie notwendigerweise auch einen Wandel im Produktportfolio.

Die Hybridisierung von Fahrzeugen bedingt dabei über einen gewissen Zeitraum quasi ein Nebeneinander beider Antriebstechnologien. Dies birgt die Chance, sowohl weiterhin für den heutigen Kundenkreis die „klassischen“ Produkte anzubieten, als auch sich durch eine Neuausrichtung bereits mit Komponenten für die Elektromobilität zu befassen. Die zunehmende Elektrifizierung des Antriebsstrangs und Verwendung von Energiespeichern (Batterien) ändert das Portfolio möglicher Produkte, die mittels Gießverfahren hergestellt werden können. Dies betrifft beispielsweise Komponenten von Traktionselektromotoren für die sich neue Anwendungsgebiete der Gießereitechnologie ergeben.

Die Potenziale für den Einsatz von gießtechnischen Fertigungsverfahren im Kontext von Produkten und Komponenten für die Elektromobilität sind höher, als dies auf den ersten Blick erscheinen mag. Beispielsweise ist die Fertigung von (Traktions-)Elektromotoren heute hinsichtlich der Produktions- und Fertigungstechniken noch nicht auf die Anforderungen einer automobilen Großserienproduktion ausgelegt und muss hinsichtlich der Herstellungskosten noch signifikant günstiger werden, um mit dem Verbrennungsmotor konkurrieren zu können. Beispielsweise könnten Gießereien dazu beitragen, eine großserientaugliche Herstellung von Gehäusen für Traktionselektromotoren mit integriertem Getriebe bzw. Differenzial und integrierter Kühlung z. B. im Al-Druckguss oder Lost Foam zu ermöglichen und so die Kosten deutlich zu senken.

Mit einer gießtechnischen Herstellung von Baugruppen gehen dabei auch ande-

re Anforderungen und ggf. eine veränderte Kunden- bzw. Auftraggeberstruktur für Automobilzulieferer einher. Es ist also eine strategische Neuausrichtung im Kompetenzprofil von Gießereien notwendig, um hier „den Zug nicht zu verpassen“. Das Fraunhofer IFAM hat sich in den letzten Jahren entsprechende Kompetenzen erarbeitet, um Gießereien hier adäquat unterstützen zu können. Aktuell wird am IFAM im Rahmen der vom BMBF geförderten Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität (FSEM) unter anderem ein Radnabenmotor mit den dazugehörigen Komponenten und Fertigungsverfahren entwickelt.

Der Motor ist als permanentmagneterregte Synchronmaschine in Außenläuferbauweise ausgeführt. Die Rotorglocke, die das erzeugte Antriebsdrehmoment an die Räder überträgt, ist konstruktiv als Aluminiumdruckgussbauteil ausgelegt. Sie trägt einen weichmagnetischen Blechring, in den die Permanentmagnete eingeklebt werden. Am Statorgehäuse wird der eigentliche Stator als Blechpaket mit den Spulen montiert. Das Statorgehäuse ist dabei als Gussteil im Lost Foam-Gießverfahren ausgeführt. Die Verfahrensvorteile hinsichtlich der geome-

trischen Gestaltung werden dabei genutzt, um integrierte Kanäle für die Flüssigkeitskühlung des Statorblechpakets und der ebenfalls im Motorbaureaum integrierten Leistungselektronik zu realisieren. Durch die konsequente Nutzung der Vorteile von gießtechnischen Herstellungsverfahren kann eine schnelle Umsetzung in eine mögliche Serienfertigung im Nachgang des FSEM-Projektes erreicht werden. Damit werden alle wesentlichen mechanischen Komponenten des Radnabenmotors als Gussteile hergestellt. Um einen Beitrag zur Erhöhung der Großserienfähigkeit von Elektromotoren als Antriebssystem im Automobil zu leisten, verfolgt das Fraunhofer IFAM mit dem zum Patent angemeldeten Verfahren zur „gießtechnischen Herstellung von Spulen für elektrische Maschinen“ einen völlig neuen Ansatz. Das Ziel der Arbeiten liegt darin, zum einen eine gießtechnische Herstellung der Spulen eines Antriebsmotors zu demonstrieren sowie die Eigenschaften hinsichtlich der damit erzielbaren Leistung und der entstehenden Verluste zu charakterisieren. Zum anderen soll durch Ausnutzung der verfahrenstechnischen Vorteile der Gießtechnik gegenüber der heute eingesetzten Wi-

ckeltechnik, eine Maximierung des Nutzfaktors erreicht werden. Durch die bessere Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Bauraumes wird es möglich, entweder bei gleichbleibender Geometrie eine größere Leistung und einen besseren Wirkungsgrad zu erzielen oder bei gleichbleibenden Leistungsdaten den Bauraumbedarf zu verringern und dadurch Gewicht einzusparen. Es ist ebenso vorstellbar, Aluminium als alternativen Leiterwerkstoff zu verwenden, um eine weitere Gewichtseinsparung bei deutlicher Senkung der Rohstoffkosten zu realisieren.

**Schlussfolgerung**

Die E-Mobilität birgt nicht nur Risiken, sondern auch Chancen für die Giessereien. Der langsame Einzug der Technologie ermöglicht einen rechtzeitigen Einstieg für Gießereien in die Fertigung und vor allem die Entwicklung von Komponenten oder auch ganzen Systemen. Motorgehäuse, Statorkomponenten, Rotoren aus Aluminium oder Kupfer, verfahrenstechnische Weiterentwicklungen für die gießtechnische Herstellung von Spulen eröffnen neue Produktansätze, neue Kunden und neue Märkte.

**Die Basis für die zukünftige Form- und Kernherstellung wird heute gelegt**

Cornelis Grefhorst<sup>1)</sup>, Vic LaFay<sup>2)</sup>, Nick Richardson<sup>3)</sup> und Oleg Podobed<sup>4)</sup>

Nach der letzten GIFA im Jahr 2007, hat die Technologie der Kern- und Formherstellung erhebliche Fortschritte gemacht. Beispiele hierfür sind PUR-Coldbox Systeme mit geringerer Emissionsentwicklung sowie Grünsandsysteme ohne organische Zusatzstoffe.

Die Regenerierung von Formsand und die Zurückgewinnung wiederverwertbarer Komponenten wurden untersucht und teilweise oder vollständig in Gießereien eingeführt.

Deutlich ist, dass viele Entwicklungen in Richtung anorganischer Binder und

Additive gehen, die ihrerseits weder Gase emittieren noch Kondensate nach dem Abguss bilden. Dies ist eine enorme Verbesserung in Hinsicht auf die Bedingungen am Arbeitsplatz, die Menge an entstehenden Emissionen, die Kontamination von Reststoffen, die Verschmut-

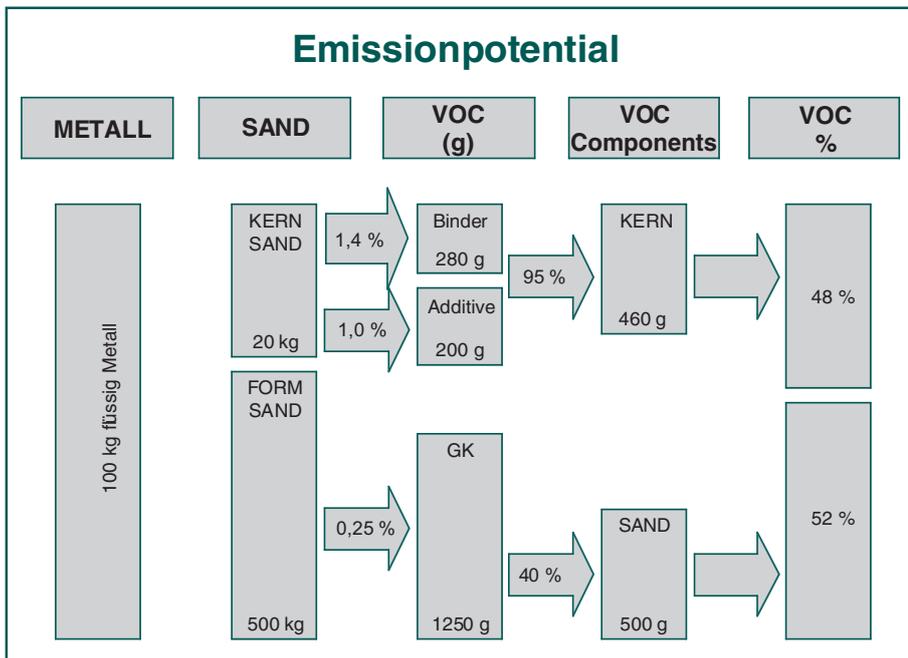


Bild 1: Das mögliche Emissionspotential berechnet auf Basis von 100 kg Eisenguss mit mittleren Zugabemengen von 20 kg Kernsand und 500 kg Formsand (bentonitgebunden). Für den PUR Coldbox-Kernsand wurde eine Binderzugabe von 0,7%/0,7% Teil 1 und Teil 2 sowie eine Additivzugabe von 1% als Basis genommen. Der Anteil an flüchtigen organischen Bestandteilen beträgt für Binder und Additiv jeweils 95%. Der Formsand erhält bei jedem Umlauf eine Zugabe von 0,25% GK-Binder, dieser setzt wiederum ca. 40% flüchtige Bestandteile frei.

Die Berechnung zeigt, dass das Emissionspotential der Kernsandseite 48% und der Formsandseite 52% beträgt. Es muss beachtet werden, dass der wirkliche Anteil an Emissionen in der Gießerei schwächer ausfällt, da Form und Kern in der Praxis in geringerem Maße erhitzt werden und zudem der Formsand Emissionen adsorbiert. Die vorliegende Darstellung kann man einsetzen, um Änderungen zu visualisieren.

zung von Werkzeugen und Maschinen sowie die Reduktion von Gasfehlern im Guss.

Diese GIFA NEWCAST Präsentation gibt einen Überblick über die Ergebnisse, die bis heute erreicht wurden und gibt einen Ausblick auf die mögliche Anwendung in einer größeren Anzahl von Gießereien. Hierbei muss beachtet werden, dass sich Gießereien hinsichtlich ihrer Technologie und ihrer maschinellen Ausstattung in wesentlichen Punkten unterscheiden können, was den Erfolg einer Einführung stark mitbestimmt.

Desgleichen muss betrachtet werden, was passieren kann, wenn mehrere neue Technologien, wie z.B. anorganische Kernbinder, Grünsandzusätze (Bentonit) ohne organische Additive sowie regenerierte Materialien gleichzeitig in einer Gießerei eingesetzt werden.

Aus der Menge und Qualität der verwendeten Rohstoffe ist es möglich, das Emissions-Potential anhand der Menge der flüchtigen Komponenten (VOC) zu berechnen. Rohstoffe, die bei Erhitzung keine organischen flüchtigen Bestandteile freisetzen, setzen auch keine Emissionen frei. Mit der in **Bild 1** gezeigten Berechnung kann man den Einfluss, den eine Rohstoffänderung mit sich bringt, visualisieren.

Wichtig ist es ebenfalls zu veranschaulichen, welche Änderungen erreicht wurden oder erreicht werden könnten. Um diese sichtbar zu machen, sollte im Pro-

jektplan zunächst die derzeitige Situation festgelegt und Muster von Gussteilen sowie Formsandproben aufbewahrt werden. Hiermit können Vergleichs- oder auch Parallelmessungen zwischen Proben vor- und nach der Umstellung stattfinden (**Bild 2**).

Es gibt verschiedene Methoden, um dabei Erfolge zu demonstrieren, u.a. Berechnungen, wie die des Emissionspo-

tentials, direkte Messungen in der Gießerei oder Pilotabgießversuche. Vorteil von Pilotabgießversuchen ist die Tatsache, dass man diese parallel unter gleichen Bedingungen durchführen kann.

Die Wirtschaftlichkeit und der Erfolg der Einführung neuer Technologien in bestehenden Prozessen werden durch die Möglichkeiten geprägt, ohne Risiko Änderungen vorzunehmen und gleich-

Bild 2: Eine relativ einfache Messaufstellung, um die Gasmenge und den Gehalt an BTEX zu messen. Ein Prüfkörper, wahlweise Kern- oder Formsand, wird mit flüssigem Metall übergossen. Die Gase werden in Flaschen (Gasmenge) überführt und die BTEX-Emissionen auf Aktivkohle adsorbiert und später analysiert.

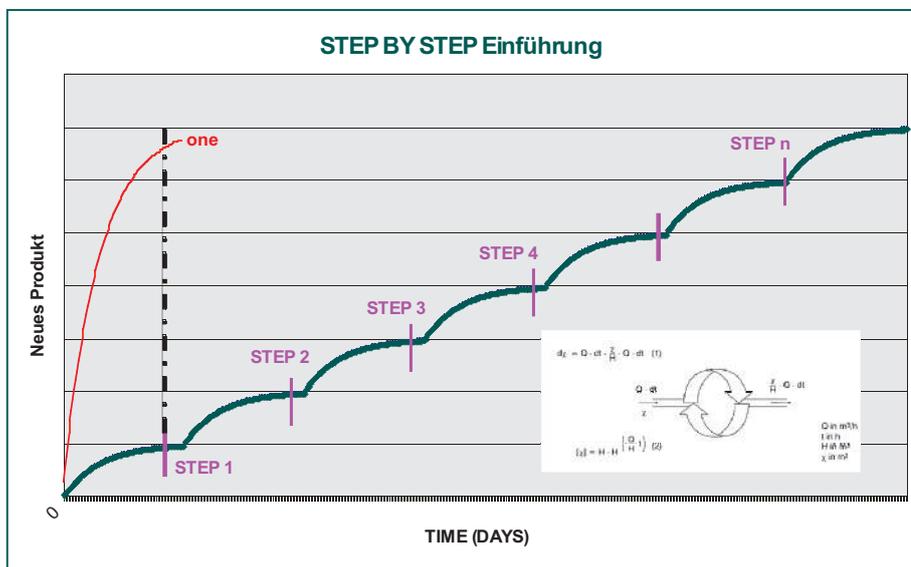
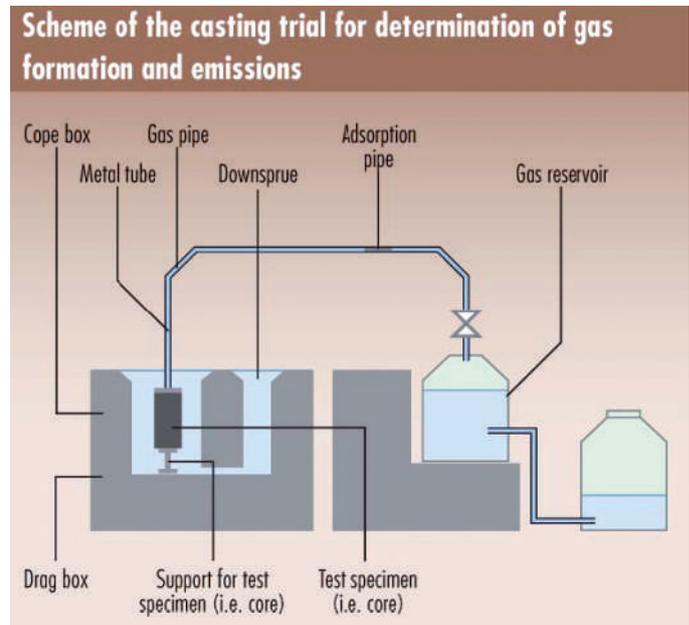


Bild 3: Die Einführung eines neuen Produktes in ein großes Umlaufsystem, wie z.B. ein System mit bentonitgebundenem Formsand mit einer schrittweisen Einführung von 10%, 20%, 30%, usw. vom neuen Produkt. Der Vorteil ist ein geringes Risiko bei der Änderung sowie ausreichend Zeit um eventuelle Anpassungen vorzunehmen.

zeitig eine immer optimale Gussqualität zu produzieren. In der Praxis bedeutet dies eine langsame und wenn möglich schrittweise Umstellung. Für große Formsandssysteme, wie beim Grünsand bedeutet dies, dass die Übergangsphase über ein Jahr dauern kann (**Bild 3**).

Die Präsentation endete mit einer Übersicht über die Möglichkeiten und den derzeitigen Wissenstand neuer oder auch schon eingeführter Technologien.

- 1) Cornelis Grefhorst, Manager Research and Development Bentonite Division S&B Industrial Minerals GmbH, Marl, Germany
- 2) Vic LaFay, Research and Technical Manager S&B Industrial Minerals North America, Cincinnati, USA
- 3) Nick Richardson, International Application Engineer, S&B Industrial Minerals S.A. France
- 4) Oleg Podobed, Head of Application Technology BU Foundry Central Europe, S&B Industrial Minerals GmbH, Marl, Germany

**Das Heft 9/10-2011 der GIESSEREI RUNDSCHAU erscheint am 10. Oktober 2011 mit Schwerpunktthema: „Leichtbau und Simulation“**

sowie ÖGI-Tätigkeitsbericht 2010 und Fachverbands-Jahresbericht 2010

**Redaktionsschluss: 19. September 2011**

## Eigenspannungen und Verzug großer Eisenguss-Bauteile zuverlässig vorhersagen

Egner-Walter, MAGMA GmbH, Aachen/D

Vor dem Hintergrund stark steigender Rohstoff- und Energiepreise hat sich der Leichtbau auch im Maschinenbau zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt. Bei den dort häufig anzutreffenden Großgussteilen ist das Leichtbaupotential sehr hoch. Eine nur 20% leichtere Konstruktion bringt für ein zehn Tonnen schweres Gussteil eine Gewichtseinsparung von zwei Tonnen.

Leichtbaukonzepte, Funktionsintegration und Ausnutzung der Gestaltungsmöglichkeiten des Fertigungsverfahrens Gießen führen allerdings zu immer komplexeren Gussteilen. Deren zunehmende Wandstärkenunterschiede verstärken die fertigungsbedingten Eigenspannungen. Damit steht der Konstrukteur immer häufiger vor der Frage, wie er die Eigenspannungen in hoch beanspruchten Bereichen unterhalb einer kritischen Größe halten kann. Diese Frage kann in der Entwicklungsphase nur mit Hilfe der gießtechnischen Simulation beantwortet werden.

Eigenspannungen und Verzüge von großen Eisengussbauteilen können heute mit großer Zuverlässigkeit berechnet werden. Das bis vor kurzem häufig anzutreffende Problem zu hoch berechneter Eigenspannungen kann durch Verwendung eines sog. visko-plastischen Berechnungsmodells gelöst werden. Mit diesem wird die bei großen Gussteilen in der Form ablaufende Spannungsrelaxation in der Berechnung berücksichtigt.

Typische Fragestellungen, wie Festlegung des frühest möglichen Ausformzeitpunktes, sind mit dem Modell ebenfalls berechenbar.

Auch das Spannungsarmglühen von Eisengussbauteilen kann mit Hilfe des visko-plastischen Modells simuliert werden. Die Frage der Wirksamkeit und der Notwendigkeit eines solchen Prozesses kann daher künftig mit Hilfe der gießtechnischen Simulation beantwortet werden.

Im Rahmen dieses Beitrages wurden sowohl die zugrundeliegenden Berechnungsmodelle als auch zahlreiche Anwendungsbeispiele und ihre experimentelle Validierung gezeigt.

◆ ◆ ◆

## Innovatives Rapid Manufacturing mit dem Vakuumformverfahren

J. Schädlich-Stubenrauch, SpaceCast Präzisionsguss GmbH & Co KG, Eschweiler,  
A. Keßler, IfG – Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf

Immer kürzer werdende Produkt-Lebenszeiten und ständig zunehmender Wettbewerbs- und Innovationsdruck fordern Verkürzungen und Einsparungen in den Entwicklungs- und Produkteinführungsprozessen. Simultane Entwicklungs- und Erprobungsschritte sind ein notwendiges Erfordernis zur Erfüllung dieser Marktvorgaben. Vom Konstruktionsentwurf bis zur Bauteilerprobung sind minimale Zeiträume zur Erstellung der benötigten Bauteile vorgesehen, der Trend geht, je nach Komplexität der jeweiligen Projekte und der betreffenden Branche, hin zu wenigen Wochen. Für den Gießprozess bedeutet das Lieferzeiten von nur wenigen Arbeitstagen.

Neben den zeit- und wirtschaftlichen Aspekten sind auch alle qualitätsrelevanten Kriterien essentiell notwendig. Da alle Gussteil-Prototypen für Bauteiltests eingesetzt werden, müssen sie möglichst schon in diesem Entwicklungsstadium den Anforderungen der späteren Serienvorgabe entsprechen, beispielsweise hinsichtlich der Oberflächenqualität, Maßhaltigkeit und der mechanischen Eigenschaften. So werden die mechanischen Eigenschaften eines Gussteiles durch die Abkühlungsgeschwindigkeit während der Erstarrung stark beeinflusst. Die meisten der bisher verfügbaren CAD-basierten generativen Verfahren zur Herstellung von Gussteil-Prototypen haben den Nachteil, dass viele, die Gussqualität beeinflussenden, Prozessparameter kaum an die Fertigungsbedingungen der späteren Serienproduktion anpassbar sind.

Deren genaue Einstellung ist aber zur Herstellung von Gussteilen mit Serienqualität notwendig.

Diese Forderungen werden an alle für die einzelne Konstruktion benötigten Gusswerkstoffe gestellt. Hieraus ergeben sich hinsichtlich der Fertigungstechnologien, insbesondere in der zeit- und qualitätsoptimierten Ausnutzung der generativen Verfahrensketten neue Herausforderungen, die besondere F&E-Aktivitäten erfordern.

Vor diesem Hintergrund wird über die Entwicklung einer neuen – hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umweltverhalten und Serienqualität – anforderungsgerechten Fertigungsmethode berichtet. Der innovative Ansatz basiert auf der Nutzung der Vorteile der generativen Fertigungsmethoden des Lasersinterns oder 3D-Druckens und eines modifizierten Vakuumformverfahrens zur Gussteilherstellung. Diese Kombination wird im Wesentlichen von folgenden Innovationen getragen:

Mit diesen generativen Fertigungsverfahren werden schnell, kostengünstig und rohstoffsparend die für das Vakuumformverfahren erforderlichen Modelleinrichtungen hergestellt. Als ein besonderes Merkmal verfügen die so gefertigten Modelle über eine hohe Gasdurchlässigkeit, wodurch sich eine vorteilhafte Verwendung für das Vakuumformverfahren ergibt. Infolge der porösen Modellstruktur stellt sich über die gesamte Modellgeometrie ein gleichmäßiger Unterdruck ein und die prozessbestimmende Kunststoff-Folie wird gleichmäßig angesaugt.

Die porösen Modelle kühlen die vorgewärmte Modellfolie nicht so schnell ab, die Gefahr des Reißens und unerwünschter Faltenbildung der Modellfolie wird stark vermindert, so dass auch komplexe Geometrien abgeformt werden können.

Anders als bei üblichen Rapid-Prototyping Verfahren, bei denen derartige Modelle nur einmal verwendet werden können, werden mit den Modelleinrichtungen nacheinander mehrere Gießformen abgeformt. Wirtschaftliche Vorteile ergeben sich daher insbesondere bei geringen Stückzahlen und Kleinserien. Auch der Zeitverlust und das finanzielle Risiko des Gussteilherstellers bei Erprobungs- und Ausschussteilen sind durch diesen innovativen Ansatz stark vermindert. Es verbinden sich sehr kurze Realisierungszeiten von der Konstruktion zur Herstellung erforderlicher Fertigungseinrichtungen und Gussteilherstellung, serienidentische Gussqualität, hohe Wirtschaftlichkeit bei minimalem Einsatz von Energie, Roh- und Hilfsstoffen.

Alle technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Vorteile des Vakuumformverfahrens werden genutzt. Da bei der Formherstellung kein Bindemittel Verwendung findet, wird der Formstoff ebenfalls zu fast 100% wiederverwendet. Die binderfreie Formtechnik gestattet erst den wirtschaftlichen Einsatz hochwertiger Formgrundstoffe mit z.B. hoher Wärmeleitfähigkeit und ermöglicht so die Herstellung von Gießformen mit hohem Wärmeaufnahmevermögen. Im

Vergleich zu konventionellen Sandgießverfahren können sehr feinkörnige Formgrundstoffe eingesetzt werden, wodurch eine entsprechend hohe Oberflächenqualität erreicht wird. Gleichzeitig bedarf es keiner besonderen Mischung und Aufbereitung des Formstoffes, was einerseits die Energiekosten bei Herstellung und Betrieb der Anlagen und andererseits auch die Anlagenkosten selbst minimiert. Vor allen wegen des nur sehr geringen Anteils chemischer Verbrauchs-

materialien wird das Vakuumformverfahren als besonders umweltfreundlich eingestuft.

Besonders vor dem Hintergrund der heute zur Verfügung stehenden Möglichkeiten generativer Fertigungstechniken (LOM, SLS, STL, 3D-Printing) zur Herstellung preiswerter Modelle und ausgefeilter CAD-Techniken wird in der Kombination mit dem Vakuumformverfahren noch ein hohes Entwicklungspotential gesehen. In diesem Zusammenhang sei

hier auf eine mögliche Nutzung für die Einzel- und Kleinserienfertigung hingewiesen.

Die fertigungstechnischen Vorteile aus der Kombination des Modell-Lasersinterns und dem Vakuumformverfahren sind grundsätzlich flexibel für alle gängigen Gusswerkstoffe nutzbar. Die Untersuchungsergebnisse hierzu werden beispielhaft an einer gebräuchlichen Aluminium-Silizium-Gusslegierung präsentiert.

## Strukturbauteile – faszinierende Wachstumschance

M. Fabbroni, *Bühler Druckguss AG, Uzwil/CH*

Die Verwendung von Strukturbauteilen eröffnet im Automobilbau neue Lösungsmöglichkeiten zur Gewichtsreduzierung, um auf diese Weise sowohl den Kraftstoffverbrauch als auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu minimieren. Die Anforderungen an solche Bauteile sind jedoch enorm hoch: Neben Dünnwandigkeit, geometrischer Komplexität und hoher Masshaltigkeit müssen Strukturbauteile aus Aluminium auch ein hohes plastisches Formänderungsvermögen aufweisen und häufig auch schweißbar sein.

Im modernen Automobilbau sind zunehmend Hybrid-Lösungen anzutreffen, die insbesondere beim Bau verbindungssteifer Fahrgastzellen aus Leichtmetall heutzutage unverzichtbar geworden sind. Entscheidende Bauteilekomponenten für solche Sicherheitszellen sind so genannte Strukturbauteile, da sie zum einen unterschiedliche Funktionen im System übernehmen und zum anderen höchsten Belastungen ausgesetzt sind.

Besonders für die Massenproduktion solcher komplexer, fast netzförmiger Strukturbauteile ist das Druckgussverfahren das ideale Fertigungsverfahren und gewinnt daher in diesem Bereich immer mehr an Bedeutung.

### Strukturbauteile im Druckguss

Hohe Masshaltigkeit, eine komplexe, dünnwandige Geometrie bei gleichzeitig hoher mechanischer Belastbarkeit und die Schweißbarkeit sind nur einige der Attribute, die Strukturbauteile mitbringen müssen. Eine enorme Herausforderung – selbst für die Druckgusstechnik.

Strukturbauteile werden häufig in den Bereichen eines Fahrzeugs verwandt, die bei einem Unfall den größten Belastungen ausgesetzt sind. In diesen kritischen Bereichen sind Werkstoffe mit hoher Duktilität gefragt, da sie sich plastisch besonders gut verformen lassen. Diese Verformbarkeit wird im Druckguss mit einem möglichst poren- und gasfreiem Gießen erreicht. Gleiches gilt auch für die Schweißbarkeit solcher Komponenten.

### Anforderungen an die Prozesskette

Damit die geforderte Teilequalität im Druckguss erzielt werden kann, sind unterschiedliche Elemente in der Prozesskette von entscheidender Bedeutung. Herzstück ist der Giessprozess: die Maschine, die Peripherie und die vorgenommenen Einstellungen. Eine ebenso wichtige Rolle spielen aber auch die Materiallegierung und die Gestaltung der Druckgussform bei der Herstellung von Strukturbauteilen.

Die Prozesskette mit dem Hauptschwerpunkt auf dem Giessprozess wird im Laufe dieser Präsentation einer genaueren Betrachtung unterzogen. Anhand von Versuchen, die bei Bühler durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, wie sich die Komplexität des Prozesses durch die Nutzung einfacher Verfahren und einer stabilen Prozesssteuerung beim Druckguss reduzieren lässt. Bühler unterstützt seine Kunden in aller Welt durch die Implementierung und Ausführung eines besonders kostengünstigen Verfahrens. Mit der Carat-Maschinenbaureihe bietet Bühler eine Lösung, die ideal auf solche Anwendungen und die Bedürfnisse der Kunden abgestimmt ist.

### Bühler – Ihr verlässlicher Partner für die Zukunft!

- **Tiefere Kosten pro Bauteil** – dank höherer Produktivität und optimierter Investitionen
- **Flexibel** – dank Standardkomponenten und Systemlösungen aus einer Hand
- **Kompetenz vor Ort** – Bühler ist lokal in allen Regionen vertreten
- **Langjährige Erfahrung** – umfassendes Know-How

## Fertiggießen eines Innengewindes in Zinkdruckguss

U. Schwab, *Adolf Föhl GmbH & Co KG, Rudersberg/D*

Die Präsentation gab im ersten Teil einen kurzen Überblick über die Firma Föhl mit einigen generellen Informationen und Angaben.

Der Hauptteil befasste sich mit der Anwendung eines sogenannten Einfall-

kernes für das Fertiggießen eines Innengewindes in einem Zinkdruckgussteil.

Dabei wurde diese Technologie sowohl allgemein als auch hinsichtlich ihrer Anwendung für ein Einlegeteil mit

Innengewinde, welches früher aus Messing gefertigt wurde, erklärt.

Am Schluss wurde der heutige Erkenntnisstand sowie die sich daraus ergebende weitere Vorgehensweise erklärt.

## Lead Free Bronze Castings with Sulfide Dispersion for Water Supply Products *Bleifreier Bronzeguss mit Sulfid-Dispersion für Wasserversorgungs-Produkte*

Toru Maruyama, Takeshi Kobayashi, *Kansai University, Suita*, Ryoza Matsubayashi, *Shiga Valve Cooperative, Hikone*,  
Hiroyuki Abe, *North Eastern Industrial Research Center of Shiga Prefecture, Hikone, Japan*

### 1. Introduction

Leaded bronze castings have been widely used as water supply products because lead in the bronze gives excellent properties, such as pressure tightness, mechanical properties and machinability. However, the use of lead in water supply products has been regulated due to the harmful effects of lead on human bodies. Some lead free alloys have been developed, for example, the lead free bronze containing bismuth<sup>1)</sup>. However, the reduction of casting defects in the lead free bronze containing bismuth has not been established. In addition, the deposits of bismuth are small due to small Clarke number of bismuth ( $2 \times 10^{-5}$ , rank is 67<sup>th</sup>). Therefore, the development of the new alloys for water supply products is still required.

The lead free bronze with dispersed sulfide has been developed for the alternative of the leaded bronze<sup>2)</sup>. The lead free bronze contained tin, zinc, nickel, and sulfur, and the dispersed sulfide was mainly copper sulfide and partly zinc sulfide. The sulfide improved the machinability of the lead free bronze. However, in the report, an appropriate composition range for water supply products was not proposed.

In this study, the effect of the compositions on the characteristics and the properties of the sulfide dispersed bronze castings are investigated to clarify the appropriate composition range for water supply products. The amount of porosity, the flow length of the molten alloy, the cutting resistance, and the mechanical properties, such as tensile strength are evaluated to find the appropriate composition range.

### 2. Experimental Procedure

The specimens were prepared by a high frequency induction furnace with the maximum output of 30 kVA or 200 kVA. The raw materials were pure metals, the mother alloy containing sulfur or the ingot of the lead free alloy produced by Matsubayashi Co. Ltd. A Cu-15mass%P alloy is added into the melt for deoxidization. The melt temperature was controlled under 1473 K (1200 °C). The casting temperature was controlled at 1427 K (1150 °C). The melt was cast into sand mold (furan resin mold) for the preparation for various kinds of test specimens, also cast into permanent mold for analysis of the chemical composition. The Tatur's mold was used for evaluation of the solidification type. The castings were applied to a tensile test, a liquid penetrant test, a microstructure observation,

and a machining test. The tensile strength and the elongation were evaluated by a tensile testing machine. The amount of cast defect, such as shrinkage cavity, was evaluated by a dye penetrant testing. The evaluated planes were longitudinal cross section of the tensile test specimen after tensile test. The machining test was carried out by a lathe without cutting oil. The cutting tool was cemented carbide. The machinability was evaluated on the cutting coefficient as a ratio of the electric energy consumption associated with a lathe turning. The cutting coefficient was written as follow:

$$C_C = (E_L / E_F),$$

where  $C_C$  is the cutting coefficient,  $E_F$  the amount of the electric energy consumption on the cutting of the lead free bronze castings,  $E_L$  the amount of the electric energy consumption on the cutting of JIS CAC406 (CDA, C83600) containing lead of about 5 mass%.

### 3. Results and Discussion

Figure 1 shows the effect of the zinc content on the tensile strength and the elongation. The averages of the mechanical property are larger than the required values as well as the leaded bronze. The required values for water supply products are 195 MPa of the tensile strength and 15% of the elongation. However, the minimum values of the elongation of the castings containing zinc of 4mass% or more are lower than the required value. Consequently, the appropriate range of the zinc content is defined as 1–3 mass%. In the same way, based on the results of the tensile test, the appropriate content range of tin, nickel, and sulfur were defined as 2–4 mass%, 0.1–1.0 mass%, and 0.1–0.6 mass%, respectively. The results of the dye penetrant testing showed that the amount of porosity in the lead free bronze castings was smaller than the amount of the conventional leaded bronze. The reduction of solidification shrinkage can be expected in the lead free bronze with the sulfide dispersion because the regions of the sulfide formation can expand due to the small density of the

sulfide. The solidification type of the lead free bronze was skin formation type as the result of the Tatur's mold test. Figure 2 shows the optical microstructure of the lead free bronze. The gray particles are the sulfide. The regions of light gray and dark gray are copper sulfide and zinc sulfide, respectively. The copper sulfide has an excellent lubricant property, so that the dispersion of the copper sulfide improves the machinability. Figure 3 shows the effect of the cutting coefficient,  $C_C$ , on sulfur content. The machinability increases with increasing sulfur content. The flow length of the molten alloy of the lead free bronze was almost same as the length of the molten alloy of the conventional leaded bronze.

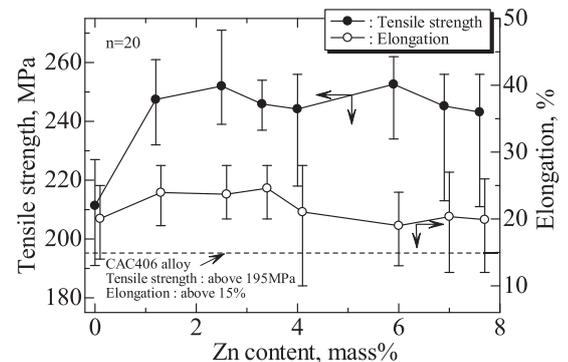


Figure 1: Effect of zinc content on tensile property.

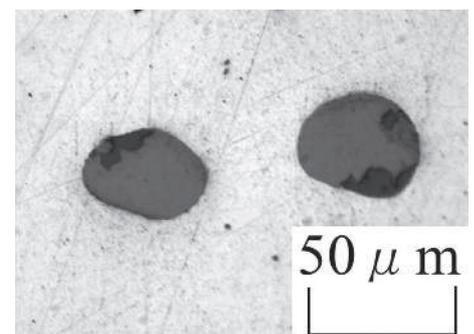


Figure 2: Microstructure of Cu-2.5%Zn-3.3%Sn-1.0Ni-0.44%S alloy

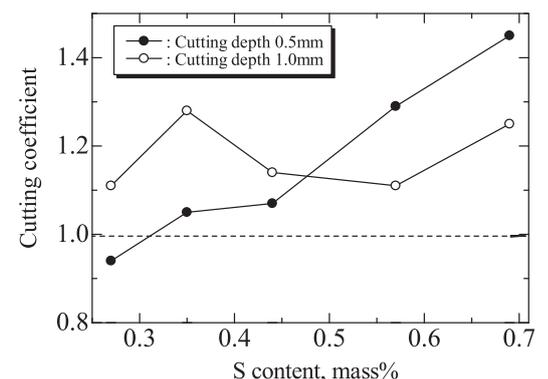


Figure 3: Effect of sulfur content on machinability.

#### 4. Conclusions

The amount of porosity, the flow length of the molten alloy, the machinability, and the mechanical properties are evaluated. And the appropriate composition range for water supply products is investigated as follows:

- 1) The appropriate range of zinc, tin, nickel, and sulfur are 1–3mass%, 2–4mass%, 0.1–1.0mass%, and 0.1–0.6mass%, respectively.

- 2) The amount of porosity in the lead free bronze is less than the amount in the conventional leaded bronze.
- 3) The solidification type of the lead free bronze is the skin formation type.
- 4) The machinability improves with increasing the sulfur content due to the excellent lubricant of the sulfide.
- 5) The fluidity is same as of the conventional leaded bronze.

#### References

- (1) L. V. Whiting, M. Sahoo, P. D. Newcombe, R. Zavadil, and D. T. Peters: "Detailed Analysis of Mechanical Properties of Se-BiLOYs I and II," Transactions of American Foundry Society, vol. 107, pp 343–351 (1999).
- (2) T. Maruyama, H. Wakai, H. Abe, and T. Kobayashi: "Some Properties of Sulfide Dispersed Lead Free Copper Alloy Castings", Transactions of American Foundry Society, vol. 116, pp 299–307 (2008).

## Veranstaltungskalender

### Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet im Jahre 2011 in seiner VDG-Akademie noch folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum:	Ort:	Thema:
<b>2011</b>		
16./17.09.	Düsseldorf	Putzerei und Rohgussnachbehandlung (QL)
19./20.09.	Bonn	Metallurgie und Schmelztechnik der Al- u. Mg-Gusswerkstoffe (SE)
21./22.09.	Würzburg	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien
30.09./01.10.	Stuttgart	Schmelzen von Gusseisenwerkstoffen (QL)
04./05.10.	Düsseldorf	Tongebundene Formstoffe und ihre Prüfverfahren (SE)
06./08.10.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
10./11.10.	Düsseldorf	Metallurgie und Schmelztechnik der Gusseisenwerkstoffe im Induktions-Tiegelofen (SE)
14./15.10.	Düsseldorf	Qualitätssicherungsfachkraft für Gießereien – 1. Teilkurs (QL)
19.10.	Will (CH)	Eigenschaften und Schmelztechnik der Al-Gusslegierungen (SE)
27./28.10.	Grafschaft	Technologie des Feingießens – Innovation d. fundiertes Wissen (SE)
03.11.	Düsseldorf	Gefügebildung und Gefügeanalyse der Al-Gusswerkstoffe (SE)
03./05.11.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
08./09.11.	Düsseldorf	Werkstoffkunde der Gusseisenwerkstoffe (SE)
10./12.11.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik für Al-Gusslegierungen (QL)
17./18.11.	Braunschweig	Druckgießtechnik – Teil 2 (PS)
22./23.11.	Düsseldorf	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- und Speisertechnik bei Gusseisenwerkstoffen (SE)
24./26.11.	Bedburg-Kaster	Führungskompetenz für die betriebliche Praxis (WS)
30.11./01.12.	Düsseldorf	Maschinelle Formherstellung (SE)
02./03.12.	Düsseldorf	Kernmacherei (QL)
07./08.12.	Düsseldorf	Schweißen von Gusswerkstoffen (PS)
20./21.12.	Düsseldorf	Maß-, Form- und Lage-Tolerierung von Gussstücken (SE + Praxisteil)

#### Änderungen von Inhalten, Terminen und 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.-Bibl. Dieter Mewes, Tel.: +49 (0)211 6871-363, E-Mail: info@vdg-akademie.de  
Seminare, Meistergespräche, Fachtagungen: Frau A. Kirsch, Tel.: -362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de  
Qualifizierungslehrgänge, Workshops: Frau C. Knöpfken, Tel.: -335/-336, E-Mail: corinna.knoepken.@vdg-akademie.de

Die VDG-Akademie ist seit dem 4. September 2008 nach der Anerkennungs- und Zulassungsverordnung Weiterbildung (AZWV) zertifiziert.

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

#### 2011

12./14.09.	Siegen	Einführung in die mechanische Werkstoffprüfung
21./23.09.	Freiberg/Sa	Bruchmechanik
09./14.10.	Ermatingen (CH)	Systematische Beurteilung Technischer Schadensfälle

12./14.10.	Saarbrücken	Moderne quantitative Gefügeanalyse
19./21.10.	Jülich	Hochtemperaturkorrosion
25./26.10.	Frankfurt/M	Projektmanagement – Der richtige weg zum Erfolg von Projekten
02./03.11.	Bonn	Metallurgie und Technologie der Al-Werkstoffe
07./09.11.	Dortmund	Moderne Beschichtungsverfahren
17./18.11.	Bochum	Modellierung und Simulation
23./25.11.	Berlin	Bauteilmetallographie – Ambulante Metallographie
30.11./01.12.	Köln	Bauteilschädigung durch Korrosion
<p><b>Weiterführende Informationen gibt das Online-Portal der DGM:</b>                      DGM-aktuell: <a href="http://dgm.de/dgm-info/dgm-aktuell">http://dgm.de/dgm-info/dgm-aktuell</a> (kostenfrei)                      DGM-newsletter: <a href="http://dgm.de/dgm-info/newsletter">http://dgm.de/dgm-info/newsletter</a> (kostenfrei)                      AEM (Advanced Engineering Materials): <a href="http://dgm.de/dgm-info/aem">http://dgm.de/dgm-info/aem</a> (kostenfrei für DGM-Mitglieder)</p> <p><b>Kontaktadresse:</b> DGM Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V., D-60325 Frankfurt a.M., Senckenberganlage 10, Tel.: +49 (0)69 75306-757, E-Mail: <a href="mailto:np@dgm.de">np@dgm.de</a>, <a href="http://www.dgm.de">www.dgm.de</a>, <a href="http://www.materialsclub.com">www.materialsclub.com</a>.</p>		
<p><b>Weitere Veranstaltungen:</b></p>		
<p><b>2011</b></p>		
12./15.09.	Montpellier (F)	EUROMAT 2011 mit C11 Solidification Symp.( <a href="http://www.euromat2011.fems.eu">www.euromat2011.fems.eu</a> )
14./16.09.	Portoroz	51. Slowenische Gießerei-Tagung
14./16.09.	Karlsruhe	45. Metallographietagung mit Ausstellung ( <a href="http://www.dgm.de/metallographie">www.dgm.de/metallographie</a> )
19./21.09.	Columbus (USA)	NADCA Die Casting Congress
19./24.09.	Hannover	EMO – Welt der Metallbearbeitung
22./25.09.	Bendorf-Sayn (D)	2. Internationales Treffen der Freunde und Sammler von Eisenkunstguss (Info: <a href="mailto:museum@bendorf.de">museum@bendorf.de</a> )
26./29.09.	Hamburg	Große Schweißtechnische Tagung GST 2011 ( <a href="http://www.dvs-ev.de">www.dvs-ev.de</a> )
28./29.09.	Essen	Konstruieren mit Gusswerkstoffen ( <a href="http://www.hdt-essen.de">www.hdt-essen.de</a> )
28./30.09.	Kielce/PL	17. Int. Fachmesse für Gießereitechnik ( <a href="http://www.metal.targikielce.pl">www.metal.targikielce.pl</a> )
29.09.	Essen	Effizienter produzieren mit Manufacturing Executions Systems MES ( <a href="http://www.mpdv.de">www.mpdv.de</a> )
03./07.10.	Gurten/OÖ	Fill Metalltage ( <a href="http://www.fill.co.at">www.fill.co.at</a> )
05./07.10.	Schaffhausen (CH)	GF-Jubiläumstagung „40 Jahre Konverter“
05./07.10.	Bremen	ECAA 2011 – European Conference on Al-Alloys ( <a href="http://www.dgm.de/ecaa">www.dgm.de/ecaa</a> )
12.10.	Filderstadt	Seminar Zinkdruckguss (Info: <a href="mailto:veronica.wann@bdguss.de">veronica.wann@bdguss.de</a> )
18./20.10.	München	Materialica ( <a href="http://www.materialica.de">www.materialica.de</a> )
25./26.10.	Stuttgart	Leichtbau in Guss ( <a href="http://www.hanser-tagungen.de">www.hanser-tagungen.de</a> )
25./27.10.	Stuttgart	Parts2clean – Int. Leitmesse für Reinigung in Produktion und Instandhaltung ( <a href="http://www.parts2clean.de">www.parts2clean.de</a> )
25./28.10.	Karlsruhe	Friction, Wear and Wear Protection ( <a href="http://www.dgm.de">www.dgm.de</a> )
27./28.10.	Freiberg/Sa	21. Ledebur-Kolloquium
26./28.10.	Bochum	Schadensanalyse an metallischen Bauteilen ( <a href="http://www.euro-labor.com">www.euro-labor.com</a> )
02./03.11.	Erlangen	Wärmefluss-Thermographie als zerstörungsfreies Prüfverfahren für die Qualitätssicherung in der Produktion ( <a href="http://www.vision.fraunhofer.de">www.vision.fraunhofer.de</a> ) (SE)
29.11./02.12.	Frankfurt	EuroMold ( <a href="http://www.euromold.com">www.euromold.com</a> ) 2012
<p><b>2012</b></p>		
17./19.01.	Nürnberg	EUROGUSS 2012 ( <a href="http://www.euroguss.de">www.euroguss.de</a> )
28./29.02.	Duisburg	9. Formstofftage ( <a href="http://www.formstofftage.com">www.formstofftage.com</a> )
17./20.04.	Columbus (USA)	116 <sup>th</sup> Metalcasting Congress (Co-sponsored by AFS & NADCA)
26./27.04.	Salzburg	<b>Große Gießereitechnische Tagung D–A–CH</b>
25./27.04.	Monterrey (Mex)	<b>70<sup>th</sup> WFC World Foundry Congress</b>
17./22.06.	Schladming	13 <sup>th</sup> MCWASP 2012 – Modelling of Casting, Welding and Advanced Solidification Processes ( <a href="http://www.mcwasp2012.at.hm">www.mcwasp2012.at.hm</a> )
25./27.09.	Darmstadt	MSE Materials Science Engineering ( <a href="http://www.mse-congress.de">http://www.mse-congress.de</a> )
01./03.10	Indianapolis (USA)	NADCA Die Casting Congress & Exhibition
<p><b>2013</b></p>		
Februar	Landshut	Landshuter Leichtbau-Kolloquium LLC ( <a href="http://www.leichtbau-colloquium.de">www.leichtbau-colloquium.de</a> )
06./09.04.	St.Louis (USA)	CastExpo '13 und 117 <sup>th</sup> AFS Metalcasting Congress

# Firmennachrichten



## Kontinuierliche Weiterentwicklung innovativer Speisersysteme

Die GIFA 2011 war die bisher meistbesuchte Fachausstellung auf internationalem Niveau, auf der die Zulieferer der Gießereiindustrie die Möglichkeit hatten, Ihre neusten Produktentwicklungen zu präsentieren. Auch in diesem Jahr hat GTP Schäfer die Möglichkeit wahrgenommen, Kunden und Besucher neben erstmals gezeigten Innovationen auch über die Weiterentwicklung des bestehenden Produktportfolios zu informieren.

Als innovativste Neuvorstellung auf der GIFA 2011 ist wohl der **ECO-Speiser** zu nennen. Hierbei handelt es sich um eine Produktstudie, die sich innerhalb kürzester Zeit zu einem Serienprodukt entwickeln soll.

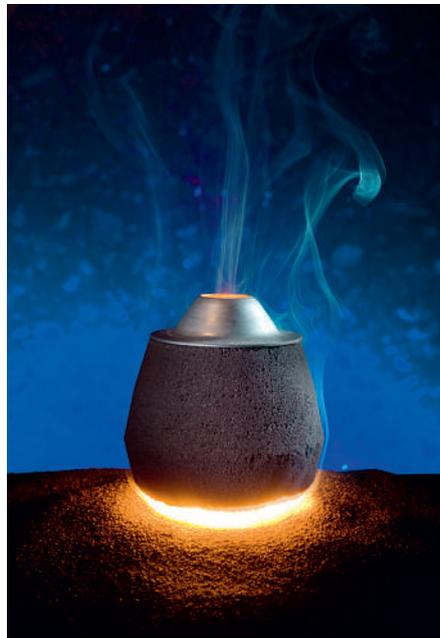


ECO-Speiser – Effizienzsteigerung im Speisersystem (Foto: GTP Schäfer)

Der ECO-Speiser wurde in Zusammenarbeit mit Herrn Thomas Baginski aus dem Hause Georg Fischer in Leipzig entwickelt. Grundgedanke dieser Entwicklung ist, die Energieeffizienz eines Speisersystems durch die zielgerichtete Lenkung der durch den exothermen Speiser abgegebenen Wärme in das Speiserinnere zu optimieren. Damit ist es gelungen, ein Speisersystem zu entwickeln, das bei gleicher Außengeometrie und gleichem Eisenvolumen eine bis zu 25% höhere Speiserleistung – gemessen am Modul – erbringt. Dadurch kann nicht nur die Energieeffizienz des Speisersystems gesteigert werden, sondern auch ein breites Feld neuer Anwendungsmöglichkeiten erschlossen werden. Aufgrund der geringen Wärmeabgabe des Speisers nach außen können die ECO-Speiser in das Innere von thermisch sensiblen Kernpartien integriert, sowie näher an kritischen Gusspartien platziert werden.

Bei der Weiterentwicklung der bereits etablierten **PUNKT-Speiser** Produktserie sind insbesondere die Erweiterung des Zubehörportfolios und der verwendbaren Speisermassen hervorzuheben.

Die Auswahl an verwendbarem Zubehör wurde maßgeblich im Bereich der



Exothermer Punkt-Speiser (Foto: GTP Schäfer)

metallischen Brechkerne (PX-ME N) systematisch um die Speiserhalsdurchtritte 25 mm und 60 mm erweitert. Somit kann das Speisersystem noch individueller auf den Modul und den vorliegenden Anwendungsfall abgestimmt werden. Heute sind Speiserhalsdurchtritte von 15 / 20 / 25 / 30 / 40 und 60 mm sowie ovale (20x30 mm) in Serie verfügbar.

Im Bereich der exothermen und isolierenden Speisermassen wurden zu den bewährten wasserglasgebundenen Mate-

rialien auch organisch gebundene Speisermassen hinzugenommen. Alle Speisermassen können kundenspezifisch angepasst werden.

Mit der Weiterentwicklung und der Einführung innovativer Speisersysteme und Problemlösungen bietet GTP Schäfer den Kunden viele Möglichkeiten, der gestiegenen Komplexität der Gussstücke zu begegnen. „Es ist unsere Aufgabe, unsere Produkte und deren Leistungsfähigkeit fortlaufend an die Bedürfnisse unserer Kunden anzupassen und mit ihnen innovative Lösungsansätze zu entwickeln“, sagte der geschäftsführende Gesellschafter Jürgen Schäfer, der den Verlauf der GIFA 2011 äußerst positiv bewertet.

**CERATEC**, ein synthetischer Formstoff mit nahezu perfekter Kugelform, ist eine qualitativ hochwertige Alternative zu Chromerz- und Zirkonsand.

Die mit einem um 30 – 60% reduzierten Bindergehalt hergestellten Kern- und Formteile besitzen eine sehr gute Gasdurchlässigkeit und eine hohe thermische Stabilität.

Die Abgüsse sind frei von Blattrippen, Versinterungen und Vererzungen.

Neben der Wirtschaftlichkeit von CERATEC ergeben sich auch ökologische Vorteile, da dieser Formstoff keine Silikose hervorruft und frei von Chromoxid ist.

### Kontaktadresse:

GTP Schäfer GmbH  
D-41515 Grevenbroich, Benzstraße 15  
[www.gtp-schaefer.de](http://www.gtp-schaefer.de)



CERATEC, ein synthetischer Formstoff (Foto: GTP Schäfer)



## Zweite Version der neuen Software-Generation für die Gießprozess-Simulation freigegeben

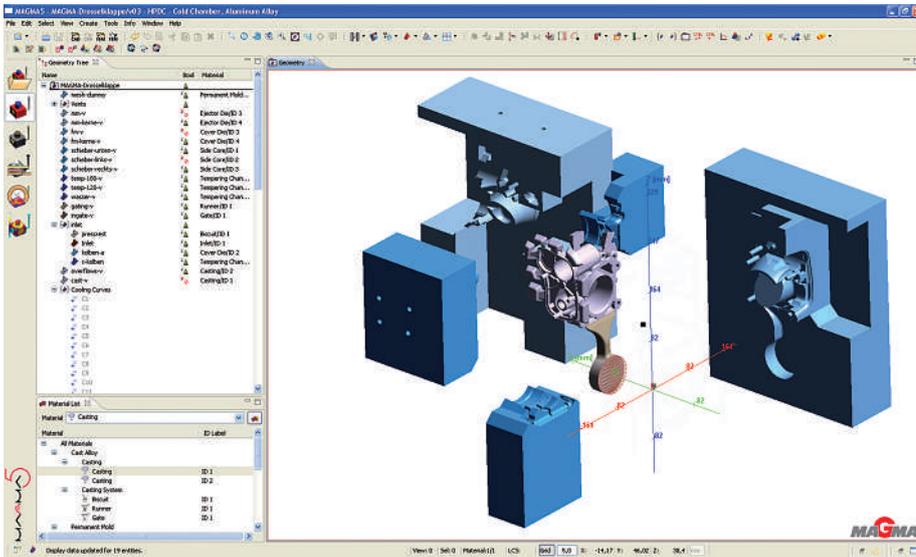


Bild 1: MAGMA<sup>5</sup> erlaubt die einfache Geometrieübernahme über Schnittstellen oder die interaktive Geometrie-Konstruktion. Der Screenshot zeigt die Geometrie des zu simulierenden Gussteils, aus der Werkzeug, Schieber und Kerne für die Fertigung abgeleitet werden, in einer Explosionsdarstellung.

Mit MAGMA<sup>5</sup> Release 5.1 stellt die MAGMA GmbH die nächste Version ihrer neuen Softwaregeneration zur Gießprozess-Simulation vor. MAGMA<sup>5</sup> 5.1 unterstützt alle Gießverfahren und setzt die Reihe von MAGMASOFT<sup>®</sup>-Lösungen fort, mit denen weltweit Gießereien ihre Gussteil-Produktion optimieren.

Mit MAGMA<sup>5</sup> 5.1 werden zahlreiche neue Simulationmöglichkeiten zur Verfügung gestellt: Neue Prozessmodi für Kokillenguss, Niederdruck-sand- und -kokillenguss und Druckguss (sowohl Warm- als auch Kaltkammerverfahren) ermöglichen verfahrensspezifische Prozessdefinitionen im Detail. Dabei unterstützt die Software die Prozessauslegung auch durch die Steuerung von Prozessgrößen während der Berechnung, wie z.B. für die Heizung oder Kühlung von Werkzeugen und für die Optimierung von Zykluszeiten. Schwerkraftgießer, die

bereits MAGMA<sup>5</sup> nutzen, werden nun auch durch spezielle DISAMATIC- und Feingussprozessmodule unterstützt (Bilder 1 und 2).

Die Software erlaubt jetzt die Vorhersage von Sandeinschlüssen aufgrund der Formfüllung. Im Stahlguss können Reoxidationseinschlüsse, die sich aufgrund turbulenter Formfüllung bilden, berechnet werden. Neue Möglichkeiten zur Vorhersage von Mikroporositäten ergänzen die verfügbare Spei-

sungsvorhersage während der Erstarrung. Darüber hinaus steht mit MAGMANonferrous auch ein neues Modul zur Gefüge- und Eigenschaftsvorhersage von Aluminiumlegierungen für Sand- und Kokillenguss zur Verfügung (Bild 3).

Auch das Spannungsmodul MAGMAstress wurde vollständig neu entwickelt und bietet erstmals die Möglichkeit, thermische Spannungen des Gussteils auch in Dauerformen für alle Fertigungsschritte zu berechnen. Dabei verbessert ein neues umfassendes Plastizitätsmodell die Genauigkeit der Ergebnisse, da nun der thermische und zeitliche Einfluss auf Spannungen und Verformungen berücksichtigt wird. Neuste Kontaktalgorithmen erlauben die Untersuchung von Rissproblemen und Verzügen des Gussteils auch im Werkzeug (Bild 4).

Die Bewertung des Gussteilverzugs wird durch eine ganz neue Auswertungsmöglichkeit in der Ergebnisperspektive unterstützt. Hierbei können die simulierten Verzugsergebnisse wie auf einer Koordinatenmessmaschine ausgewertet und mit realen Vermessungen direkt verglichen werden (Bild 5).



Bild 3: Das neue MAGMA<sup>5</sup>-Modul MAGMANonferrous bietet die quantitative Vorhersage von Gefügen und Eigenschaften für Aluminiumwerkstoffe.

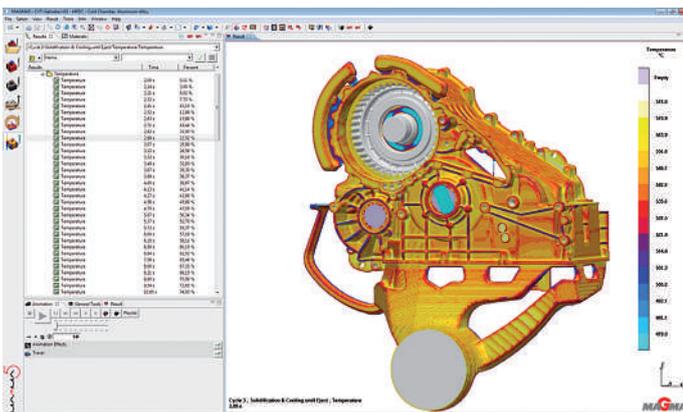
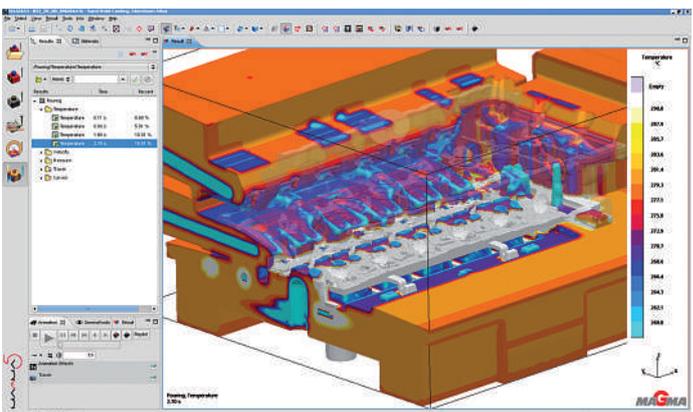


Bild 2: MAGMA<sup>5</sup> Version 5.1. ermöglicht die interaktive oder automatisierte Auswertung von Simulationsergebnissen auch für Druckguss- und Kokillengussteile. Die Ergebnisse können interaktiv gezoomt, rotiert oder verschoben werden.



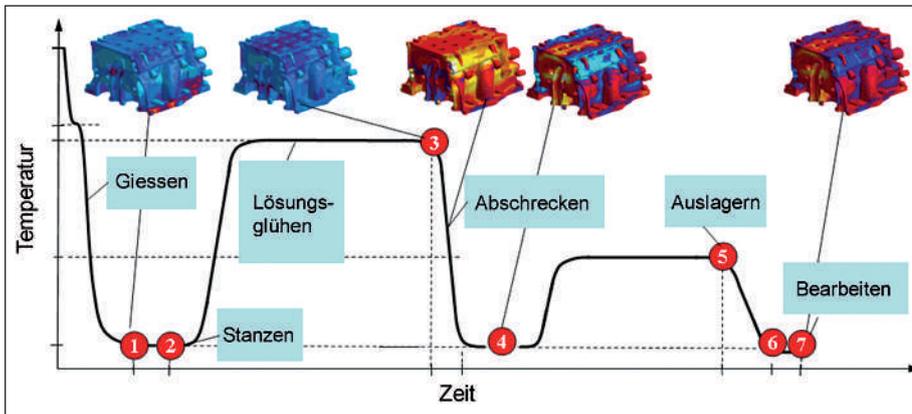


Bild 4: MAGMA<sup>5</sup> unterstützt die Spannungs- und Verzugsvorhersage für den gesamten Fertigungsablauf

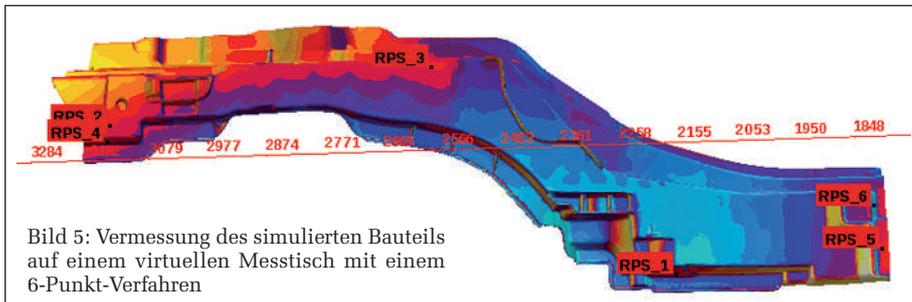


Bild 5: Vermessung des simulierten Bauteils auf einem virtuellen Messtisch mit einem 6-Punkt-Verfahren

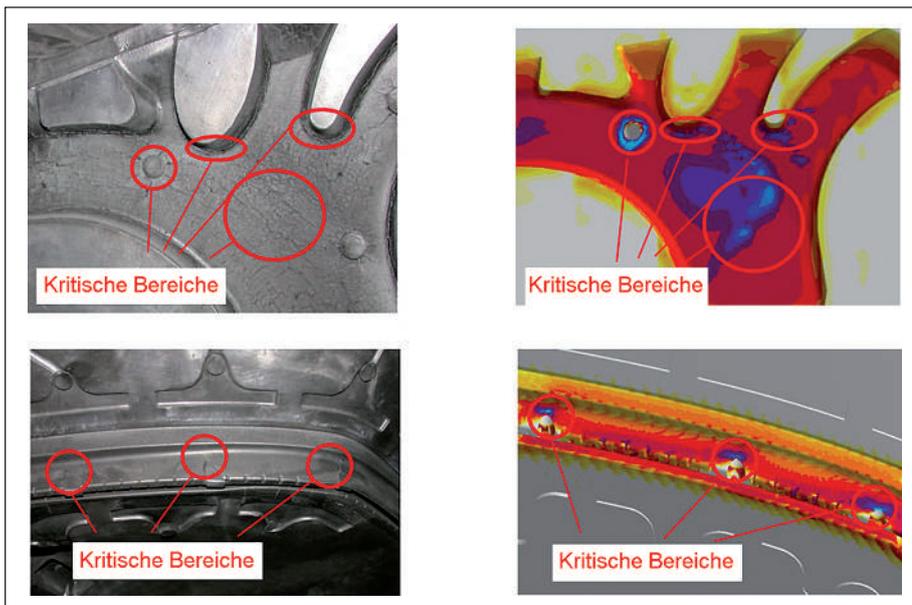


Bild 6: Vorhersage der Werkzeuglebensdauer mit dem neuen Modul MAGMAielife

Der neue Modul MAGMAielife unterstützt erstmals die Bewertung von Formauslegung und thermischen Spannungen in Bezug auf die Werkzeuglebensdauer von Dauerformen (Bild 6).

Die Möglichkeiten zum Datenaustausch von Ergebnissen mit anderen Berechnungsprogrammen werden nun auch durch neue Schnittstellen im MAGMA-link-Modul noch weiter verstärkt.

### Integrierte Informationen und Werkzeuge für Simulationsprojekte

Mit MAGMA<sup>5</sup> werden erstmals alle Schritte, die für die Gießprozess-Simulation notwendig sind, aus der Sicht des Prozesses geplant und durchgeführt. Dabei wird der Anwender abhängig vom jeweiligen Fertigungsverfahren automatisch durch das Programm geführt. So lässt sich der gesamte Fertigungsablauf vom Entwurf der Gussteilgeometrie über das Design des Gießsystems und der Werkzeuge bis zur Erstarrung und Nachbearbeitung, wie beispielsweise die Wärmebehandlung in der Software beschreiben und simulieren.

In der Prozessperspektive laufen auch alle Informationen über die verwendeten Werkstoffe, die Metallurgie- und Schmelzpraxis, die Herstellungsbedingungen und die nachgelagerten Fertigungsschritte zusammen. Dies gilt auch für das Abtrennen des Gießsystems, die Wärmebehandlung oder die Bearbeitung des Gussteils. Damit liefert das Programm dem Anwender einen vollständigen Überblick über den gesamten zu simulierenden Fertigungsprozess.

Insgesamt schafft die Prozessorientierung von MAGMA<sup>5</sup> die Basis, um die Gussteilproduktion wirtschaftlicher zu gestalten – durch verbesserte Gießtechnik, vorbeugende Qualitätssicherung und Kosteneffizienz.

#### Kontaktadresse:

MAGMA Gießereitechnologie GmbH  
D-52072 Aachen, Kackertstraße 11  
Tel.: +49 (0)241 8 89 01-74  
Fax +49 (0)241 8 89 01-62  
E-Mail: K.Thews@magmasoft.de  
www.magmasoft.de

### MAGMA 5.1 in kompakter Übersicht:

- Umfassende Projektmanagement-Funktionen
- Volumenmodellierung der Geometrie m. CAD-Kernel sowie Import u. Export v. CAD-Daten (STL, STEP, CATIA, Pro/E)
- Automatische Vernetzung der Geometrie in Sekunden
- Umfassende Prozessabbildung für alle Gießverfahren mit direktem Zugang zu allen Prozessschritten und den entsprechenden Simulationseinstellungen über Prozessperspektive
- Spezielle Prozessmodi für Sandguss, Kokillenguss, Druckguss (Warm- und Kaltkammerverfahren), Niederdrucksand- und Kokillenguss, DISAMATIC Formverfahren und Feinguss
- Komplette neue Simulationmöglichkeiten zur Vorhersage von: Formfüllung, Gasporosität, Einschlüssen, speisungsbedingter Porosität, Gefüge- und Eigenschaftsvorhersage von Eisen-, Stahl- und Aluminiumlegierungen, Formstofffehler, thermischen Spannungen und Verzug des Gussteils und des Werkzeugs für alle Fertigungsschritte
- Simulation der Wärmebehandlung und Bearbeitung des Gussteils
- Interaktive und automatisierte Ergebnisauswertung
- Umfassende Datenbank für alle notwendigen Daten und Eigenschaften von Gießverfahren und Werkstoffen
- Optimiert für parallelisierte Nutzung auf Multiprozessorhardware
- Verfügbar für 64bit Windows und Linux Betriebssysteme



## Umweltfreundlicher 3D-Druck mit anorganischem Bindersystem

voxeljet und Hüttenes-Albertus ist es erstmalig gelungen, anorganisch gebundene Formen und Kerne werkzeuglos im 3D-Druckverfahren herzustellen. Mit dieser Neuentwicklung folgt das 3D-Drucken dem zunehmenden Trend zu umweltfreundlichen Formstoffen in der Gießerei. Auch qualitativ kann das Verfahren überzeugen. Erstmals vorgestellt auf der Gifa 2011 in Düsseldorf.

Moderne, umweltfreundliche Produktionsverfahren stehen allerorts hoch im Kurs. Insbesondere die Automobilindustrie hat sich die Faktoren Nachhaltigkeit und Ökologie im Produktionsprozess auf die Fahnen geschrieben. Bereits seit einiger Zeit werden in der Motorenfertigung anorganische Binder für die Herstellung von Sandkernen eingesetzt. Im Gegensatz zu organischen Bindern lassen sich durch anorganisch gebundene Kerne eine Reihe von Vorteilen erschließen. Das fängt bei der Umweltverträglichkeit an und reicht bis hin zur Qualitätsverbesserung der fertigen Gussteile.

Gerade bei der innovativen Technologie des Additive Manufacturing (AM), bei der Sandformen auf 3D-Drucksystemen werkzeuglos nach CAD-Daten hergestellt werden, waren anorganische Binder bis heute nicht verfügbar. voxeljet, Hersteller hochleistungsfähiger 3D-Drucksysteme und Hüttenes-Albertus, führender Hersteller von Produkten für die Gießereindustrie, bieten mit einem serientauglichen anorganischen Bindersystem jetzt die perfekte Lösung für den umweltfreundlichen und qualitativ hochwertigen 3D-Druck.

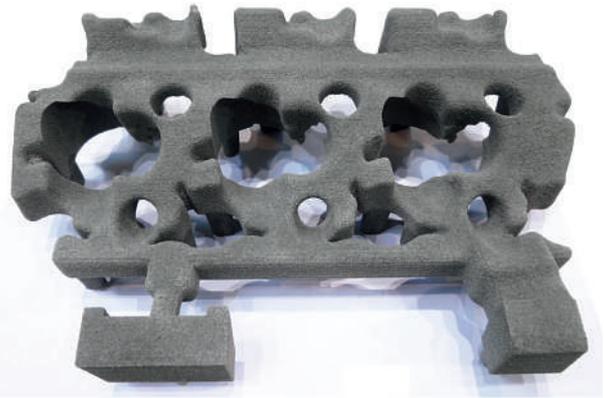
Das von Hüttenes-Albertus in Zusammenarbeit mit voxeljet entwickelte Formstoff-System erlaubt den Einsatz auf den voxeljet 3D-Druckern. Der Schichtbau-

prozess läuft prinzipiell genauso ab wie beim Einsatz organischer Binder. Beim neuen System wird ein mit anorganischem Binder versetzter Formstoff, anorganischer Fertigsand, in mikrometerfeinen Schichten auf eine Baufläche aufgetragen und anschließend selektiv mit einer Flüssigkeit bedruckt. Die Drucklösung aktiviert den Binder im Sand, der die umliegenden Formstoffpartikel bindet.

Dieser Prozess wird solange Schicht für Schicht fortgesetzt, bis die gewünschte Form hergestellt ist. Nach dem Druck werden die Formen und Kerne vom umliegenden Formstoff befreit. Das nicht bedruckte Partikelmaterial lässt sich nach einer Aufbereitung wieder dem Prozess zuführen. Die gedruckten Bauteile kommen nach dem Schichtbauprozess für wenige Stunden zur Trocknung in einen Ofen und stehen dann für den Abguss zur Verfügung.

voxeljet-Geschäftsführer Dr. Ingo Ederer sieht in der Neuentwicklung einen wichtigen Schritt auf dem Weg zu einer nachhaltigeren Produktion: „Bisher kamen anorganische Bindersysteme nur in der Serienfertigung zum Einsatz. Uns war es deshalb besonders wichtig, die ökologischen und technologischen Vorteile auch der innovativen AM-Welt zu erschließen. Jetzt können Anwender auch bei Kleinserien und der Prototypenherstellung von den Pluspunkten der anorganischen Systeme profitieren.“

In einigen Bereichen sind anorganische Binder Produkten auf Kunstharzbasis



Im 3D-Druck hergestellter anorganischer Kern.

überlegen. Im Gegensatz zu organischen verbrennen anorganische Binder beim Gießvorgang nicht. Die von organischen Systemen bekannte Entstehung umwelt- und gesundheitsschädlicher Emissionen wird damit vermieden. Auch die typische Geruchsbildung beim Gießen als Folge der Verbrennung des organischen Materials entfällt bei der neuen Technologie. Der Gießprozess läuft geruchsfrei und kondensatfrei ab. Das Verfahren gilt somit insgesamt als umweltfreundlich. Gleichzeitig hat es positive Auswirkungen auf die Qualität des Gusses: Beispielsweise im NE/L-Guss führt die thermische Stabilität der anorganischen Binder während des Gießens zu einer hervorragenden Beständigkeit der Sandformen und damit zu einer vorbildlichen Maßhaltigkeit der Bauteile.

**Kontaktadresse:**

voxeljet technology GmbH  
D-86316 Friedberg, Paul-Lenz-Straße 1  
Tel.: +49 (0)821 74 83-440  
Fax: +49 (0)821 74 83-111  
www.voxeljet.com

## Interessantes Casting Adviser

Der Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie präsentierte im Rahmen der Newcast 2011 vom 28. Juni bis 2. Juli in Düsseldorf den **Casting Adviser** – ein neues Angebot auf der technischen Homepage *Konstruieren und Gießen* des Verbandes: [www.kug.bdguss.de](http://www.kug.bdguss.de).

Der Casting-Adviser ist ein Programm, das den Konstrukteur und Gussanwender darin unterstützt, eine bauteil- und belastungsgerechte Auswahl aus der Vielzahl an Gusswerkstoffen und Gießverfahren zu treffen und sich näher mit diesen vertraut zu machen.

Das Anforderungsprofil kann in zwei Schritten eingegeben werden: zunächst

die geforderten mechanischen Kennwerte und ggf. weitere Eigenschaften. Im zweiten Schritt dann Angaben zur Geometrie, zu Toleranzen und avisierten Stückzahlen des Bauteils. Als Ergebnis erhält der Nutzer eine Auflistung von in Frage kommenden Gusswerkstoffen und Gießverfahren, zu denen bei Bedarf weiterführende Informationen angefordert werden können.

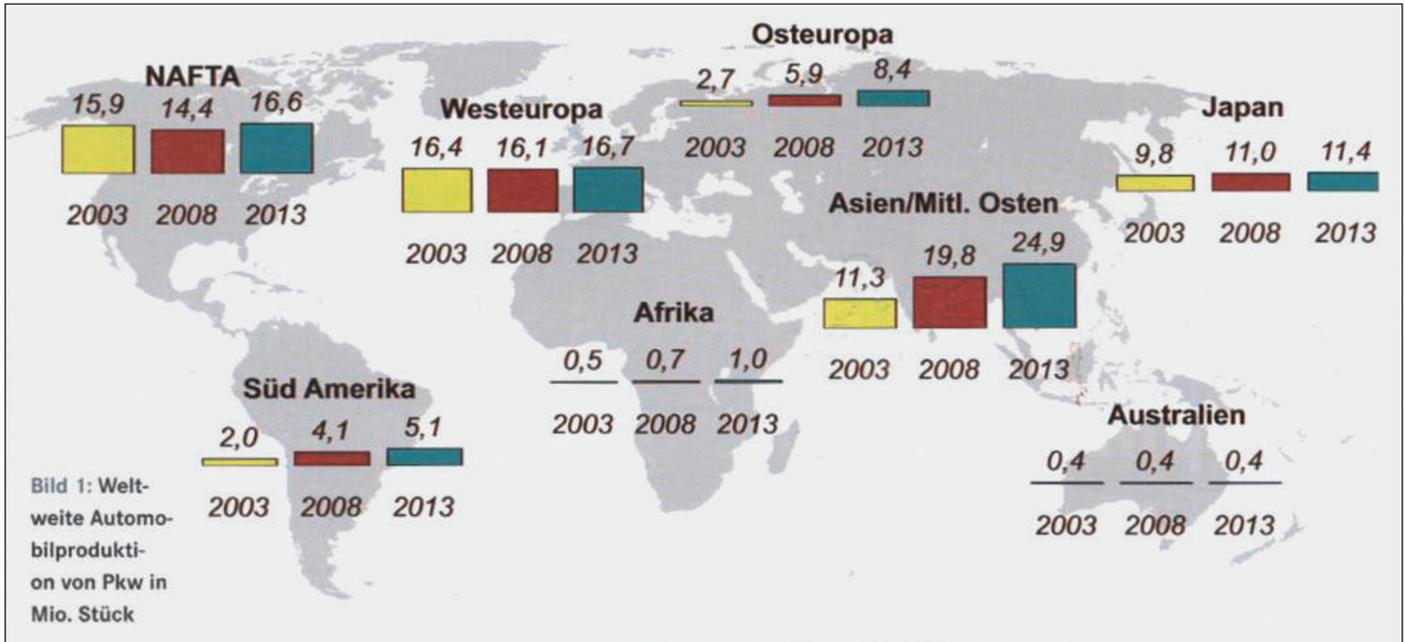
Bei der Vorgehensweise kann zwischen einer einfachen und einer schnellen Abfrage und einer detaillierten und genauen erweiterten Abfrage gewählt werden. Zudem erlauben die Regler eine Variation der Parameter zur präzise-

ren Eingrenzung des Anforderungsprofils.

Die Nutzung des Programms ist selbstverständlich kostenfrei und direkt über die Startseite der *Konstruieren und Giessen*-Homepage erreichbar.

**Kontaktadresse:** Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie  
 Pressereferat Technik, Frau Ursula Sieber  
 D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70  
 Tel: +49 (0)211 6871 223  
 Fax: +49 (0)211 6871 40223  
 ursula.sieber@bdguss.de, www.bdguss.de

## Weltweite Automobilproduktion von PKW in Mio Stück\*)



### Autos in Österreich

Die Automobilindustrie ist einer der bedeutendsten Industriezweige Österreichs

\*) Aus: Gusseisen – der Werkstoff für Zylinderkurbelgehäuse der neuesten Motorengeneration“ von Dr.-Ing Rolf Weber und Dipl.-Ing. Wim Görtz, Eisenwerk Brühl GmbH, Brühl/D. Erschienen in GIESSEREI 97 (2010) Nr. 3, S. 20/25.

und umfasst einschließlich der Zulieferfirmen rund 700 Unternehmen. Rund 2,25 Mio Motoren und Getriebe, 250.000 Pkw, 26.000 Traktoren und Anhänger sowie 70.000 Motorräder werden jährlich in Österreich produziert. Davon gehen 87% in den Export.

Die Nähe zum Osten Europas verleiht Wien hohe Attraktivität für international agierende Firmen. Im Umkreis von 300 km um Wien sind 10 Autoproduktions-

stätten angesiedelt. Mehr als tausend Unternehmen – wie etwa Magna, Renault oder VOLVO – steuern von Wien aus ihre Osteuropageschäfte.

Ende 2010 waren in Österreich 6,09 Mio Kfz zugelassen, um 1,9% mehr als ein Jahr zuvor.

**Quelle:** Die Presse vom 27. 4. 2011, Beilage „forschung“ Magazin für Technologie und Innovation, S. 22

**Georg Fischer Fittings GmbH**  
 A-3160 Traisen / Österreich  
 Tel.: +43(0)2762/90300-378  
 Fax: +43(0)2762/90300-400  
 fittings.ps@georgfischer.com  
 www.fittings.at



Hochwertige Gewindefittings und  
 PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss





## Neue Mitglieder

### Ordentliche (Persönliche) Mitglieder

**Frenzl, Manfred**, Dipl.-Ing., Aluminium Lend GmbH, 5651 Lend, Bundesstraße 25  
Privat: 8793 Trofaiach-Gai, Windischbühel 34d

**Gröschel, Andre**, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der NEMAK Linz GmbH, 4030 Linz, Zeppelinstraße 24

Privat: 4060 Leonding, Im Schloßfeld 15

**Sestak, Renato**, Dipl.-Ing., Geschäftsführer der Aluminium Lend GmbH, 5651 Lend, Bundesstraße 25

Privat: 4710 Grieskirchen, Untersteinbach 31

### Studierende Mitglieder

**Cziegler, Andreas Kurt**, 8700 Leoben, Kirchgasse 12/2

**Haas, Alexander**, 8700 Leoben, Max-Tendler-Straße 12

**Hintringer, Michael**, 8774 Mautern, Seefeld 1

**Krassnig, Nikolaus**, 9201 Krumpendorf, Berthastraße 16

**Mayer, Alexander Anton**, 4481 Asten, Blumenweg 4

**Otto, Christoph**, 4802 Ebensee, Seebergsiedlung 5/2

**Staggl, Simon**, 8700 Leoben, Schillerstraße 27/65

### Personalia – Wir gratulieren zum Geburtstag

Herrn **Reinhard Graf**, A-8934 Altenmarkt 224, **zum 50. Geburtstag** am 10. September 2011.

Herrn Dipl.-Ing. Dr.techn. **Erhard Kaschnitz**, A-8045 Graz, Andritzbach 26 E, **zum 50. Geburtstag** am 26. September 2011.

Herrn Dipl.-Betriebswirt, MBA, **Ueli Forrer**, CH-8447 Dachsen, Sonnenbergstrasse 19, **zum 65. Geburtstag** am 3. Oktober 2011.



Nach der Grundschule in Wildhaus/ Schweiz, absolvierte Ueli Forrer 1962 bis 1966 eine Lehre als Maschinenschlosser bei der Textilmaschinenfabrik Rieter in Winter-

thur. In den ersten Berufsjahren war er als Monteur und Chefmonteur in Europa, Asien und Afrika tätig, dazu kam ein nebenberufliches Studium zur Fachhochschulreife. 1970 bis 1973 erfolgte seine Ausbildung zum Textilingenieur. Anschliessend war er als Projektleiter mit dem Aufbau von Textilfabriken in der Türkei und Südkorea beschäftigt. 1976 übernahm er die Produktionsleitung in einer Schweizer Textilfabrik. 1978 bis 1981 folgte sein Studium der Betriebswirtschaft an der HWV St.Gallen. 1981 trat Ueli Forrer bei Georg Fischer ein und war in der Folge in verschiedenen Bereichen im Anlagenbau als Chef des Kundendienstes, als Leiter der Organisation, Controller, Leiter der Finanzen und im Controlling tätig. 1991 bis 1994 war er Geschäftsführer der Georg Fischer Giessereianlagen und am Aufbau des Joint Ventures Georg Fischer Disa beteiligt. 1994/95 wurde ihm die Geschäftsführung der in Schwierigkeiten geratenen Anlagenbau Tochter Buss in Butzbach/Deutschland übertragen. In den Jahren 1984–1987 hatte Forrer ein nebenberufliches Studium zum Executive Master of Business Administration an der Graduate School of Business Administration, Zürich und an der University of Boston absolviert. 1996 erfolgte sein Übertritt zu Georg Fischer Automotive als Geschäftsführer der Verkehrstechnik in Singen. 2000 bis 2002 war er Geschäftsführer der Georg Fischer Automobilguss in Herzogenburg mit der Aufgabe der Neuausrichtung der Gesellschaft auf die verschiedenen Technologien. Von 2002 bis 2005 war ihm die Leitung der Technologie Unit Leichtmetall anvertraut. Seit 2002 ist Ueli Forrer Mitglied der Unternehmensgruppenleitung bei Georg Fischer Automotive. 2006 bis 2008 übernahm er den neuen Bereich Produktionsmanagement, welcher sich mit der Unternehmensentwicklung und der Standardisierung innerhalb der Unternehmensgruppe befasst. Mit der Neuausrichtung der Unternehmensgruppe im Herbst 2008 übernahm Forrer den Bereich Druck- und Kokillenguss innerhalb der Gruppe.

Neben der beruflichen Tätigkeit war ihm seine Familie stets wichtig und Sport, wenn immer möglich, eine große Leidenschaft. Aktives Skifahren, Radfahren und andere Sportarten ergänzten den beruflichen Alltag. 1977 machte er das Trainerdiplom als Skisprungtrainer. Von 1977 bis 1990 war er als Trainer der Junioren Skispringer im Ostschweizer und Schweizer Skiverband tätig. Seit 1986 ist Ueli Forrer nebenberuflich beim Internationalen Skiverband (FIS), zuerst als Sprungrichter und Technischer Delegierter und seit 1996 als Chef aller Funktionäre beim Skispringen tätig und für die Regeln und Kontrolle zuständig. Aus dieser Zeit rührt auch die intensive Zusam-

menarbeit mit dem allseits bekannten Prof. Dr. Franz Sigut.

Dipl.-Betriebswirt Ueli Forrer, MBA, ist Vorstandsmitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Herrn Reg.Rat Dipl.-Ing. **Johann Weber**, A-2380 Perchtoldsdorf, Fliederweg 4, **zum 90. Geburtstag** am 5. Oktober 2011.



Johann Weber wurde in Wien geboren, wo er nach dem Besuch der Pflichtschule 1936 in die Höhere Technische Bundeslehranstalt für Chemie, 1170 Wien, Rosensteingasse, eintrat. Hier legte er im Jahr 1941 die Reifeprüfung ab und wurde sofort danach zur Wehrmacht einberufen. Er diente als Unteroffizier bis 1945 im Ingenieursdienst der Luftwaffe und verbrachte einige Zeit in Finnland. Nach seiner Rückkehr nach Wien begann er das Studium für technische Chemie an der TH in Wien, arbeitete nebenbei bei der Firma Trofaiacher, schloss aber trotzdem das Studium bereits im Jahr 1952 mit dem Titel Dipl.-Ing. ab.

In der Gießerei der Firma Trofaiacher konnte der junge Diplomingenieur bis 1953 erste wertvolle Erfahrungen für seine spätere berufliche Laufbahn sammeln und hier entdeckte er auch seine Liebe zum Gießen. 1953–54 war er als Fachberater für die Schöller-Bank tätig und im folgenden Jahr war Dipl.-Ing. Weber in der Gießerei der Steyrer-Werke in leitender Funktion tätig. von 1955 bis 1966 wirkte er als Produktionsleiter in der Gießerei der Firma Stelrad in Wr. Neustadt.

Sein großer Wunsch war es immer, all sein Wissen und seine Erfahrung jungen Leuten näher zu bringen und so nahm er das Angebot von Landesschulinspektor Hrabalik gerne an, ab 1966 als Lehrer an der HTL Wien X, Pernerstorfergasse, tätig zu werden. Er unterrichtete technische Gegenstände und Chemie. Durch die intensive Nachfrage aus der Industrie wurde die Gießereitechnik aus dem allgemeinen Maschinenbau ausgegliedert und es entstand eine neue „Abteilung für Gießereitechnik“, die Dipl.-Ing. Johann Weber ab 1968 als Abteilungsvorstand leitete. Sein großes Bestreben war es, den jungen Menschen eine fundierte Ausbildung auf ihrem Lebensweg mitzugeben, um in der Wirtschaft bestehen zu können und zugleich auch der österreichischen Gießereiindustrie qualifizierte Fachkräfte zu vermitteln. Aus der Unterrichtstätigkeit ergab sich die Notwendigkeit, auf gute Fachbücher Zugriff zu haben, und so entschloss er sich selbst, Lehrbücher zu verfassen. 1975 erschienen die beiden Bände „Mechanische Technologie“, die in vielen HTLs verwendet wurden.

Für seine zahlreichen Tätigkeiten wurde ihm der Titel Regierungsrat verliehen. 1986 trat Professor Johann Weber altersbedingt in den Ruhestand. Reg.Rat Dipl.-Ing. Johann Weber ist seit 1953 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.



Herrn Dipl. Ing. **Alfred Buberl**, A-4210 Gallneukirchen, Wasserweg 7, zum **65. Geburtstag** am 6. Oktober 2011.

Alfred Buberl studierte an der damaligen Montanistischen Hochschule Leoben von 1964 bis 1969 Hüttenwesen mit Schwerpunkt Gießereiwesen bei Prof. Zeppelzauer und Eisenhüttenkunde bei Prof. Trenkler und begann seinen Berufsweg 1970 in der Gießerei Linz der Vereinigten Österreichischen Eisen- und Stahlwerke AG (VOEST AG) als Direktionsassistent. Nach kurzzeitiger provisorischer Leitung der Nichteisenmetallgießerei von 1971 bis 1973 übernahm er 1979 die Leitung der Stahlgießerei einschließlich des Modellbaues. 1982 wurden ihm der Aufbau und die Leitung der Produkttechnik der Gießerei Linz übertragen und in dieser Funktion wurde Dipl. Ing. Buberl auch 1984 im Rahmen eines Sonderprojektes als Trouble Shooter in die Stahlgießerei Traisen entsandt.

Nach der Rückkehr nach Linz übernahm er 1985 neben der Produkttechnik noch die Arbeitsvorbereitung der Gießerei Linz und wurde 1986 als Technischer Leiter der Giesserei Linz der VOEST-ALPINE STAHL AG und ab 1989 zum Geschäftsfeldleiter Technik der Gießerei Linz, VOEST-ALPINE STAHL LINZ G.m.b.H. bestellt.

Ab 1999 leitete er das Expertisezentrum und die Produkt- und Prozessentwicklung der Konzerngießereien der VOEST-ALPINE STAHL LINZ G.m.b.H. In dieser Funktion war er auch am Aufbau des damaligen Kooperationspartners in der Tschechischen Republik und ebenso wesentlich an der Entwicklung des Joint Ventures der **voest**alpine Gießerei Linz mit China beteiligt. Seit 2009 befindet sich Dipl.-Ing. Alfred Buberl in Pension.

Dipl. Ing. Alfred Buberl war von 1991 bis 2005 Vertreter Österreichs im Comité des Associations Européennes de Fonderie (CAEF), Gruppe Stahlguss, war seit 1991 bis 2008 Vorsitzender der Internationalen Kommission 7.2 „Stahlguss“ der World Foundry Organization (WFO), war von 1997 bis 2006 Vorstandsmitglied der WFO und hat als VicePresident der WFO 2003 das WFO-Technical Forum anlässlich der GIFA geleitet und 2004 als Präsident der WFO den World Foundry Congress in Istanbul präsiert. Seit 2005 ist Alfred Buberl im Past President Council der WFO vertreten.

In Österreich war er von 1993 bis 2000 Mitglied des Fachverbandsausschusses der Gießereiindustrie Österreichs und

von 1997 bis 2000 dessen stellvertretender Fachverbandsvorsteher.

Dem Verein für praktische Gießereiforschung (ÖGI) gehörte er ab 1995 als Vorstandsmitglied und von 1996 bis 2009 als stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes an.

Von 1994 bis 2008 war Dipl.-Ing. Alfred Buberl als Lehrbeauftragter für „Gießertechnik“ an der Technischen Universität

Graz – Institut für Werkstoffkunde, Schweißtechnik und spanlose Formgebung tätig.

Seit 2010 ist er Lehrbeauftragter der FH Wels und betreut dort Laborübungen des Gießereiwesens.

Dipl.-Ing. Alfred Buberl ist seit 1971 Mitglied des Vereins Österreichischer Gießereifachleute und war von 1989 bis 2009 auch dessen Vorstandsmitglied.

**Den Jubilaren ein herzliches Glückauf!**

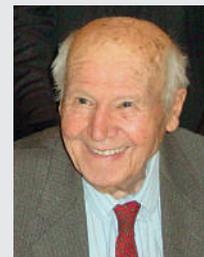
## Wir trauern um

**Herrn Dr. Hans Hammerschmied, 2115 Ernstbrunn, Hauptplatz 3, der am 1. Juli 2011 im 88. Lebensjahr verstorben ist.**

Hans Hammerschmied wurde am 27. Juli 1923 in Ernstbrunn geboren und hat nach Besuch der dortigen Volksschule die Mittelschule im Konvikt Kalksburg mit Matura abgeschlossen. Schon als Kind wuchs er im Unternehmen seines Vaters mit Landmaschinen auf und interessierte sich schon früh für Technik und Konstruktion. Als knapp 20-Jähriger wurde Hans Hammerschmied zum Wehrdienst eingezogen und musste bis 1940 den Militärdienst ableisten. Er kam bis nach Russland – dort erkrankte er schwer und musste zurück ins Lazarett nach Wien. Unmittelbar nach Kriegsende hat er 1945 mit dem Studium der Physik und der Mathematik an der Universität Wien begonnen und promovierte 1950 zum Dr. phil.; anschließend hat er sich noch mit dem Maschinenbau-Studium an der Technischen Universität Wien auseinandergesetzt.

Nach drei folgenden Praxisjahren (mit Familie) in nordamerikanischen Industriebetrieben als Landmaschinenkonstrukteur hat Dr. Hammerschmied die Geschäftsführung der elterlichen Eisengießerei in Ernstbrunn im Jahre 1954 übernommen und bis 1990, also über 35 Jahre, davon mehr als 30 Jahre alleinverantwortlich, sowohl die Geschicke der Ernstbrunner Eisengießerei als auch der Landmaschinenfabrik geführt. Dr. Hammerschmied hat das Gießereiunternehmen von einer reinen Handformerei in einen maschinell unterstützten Mittelbetrieb gewandelt. 1964 erfolgte der Neubau der Ernstbrunner Eisengießerei: es wurden Formmaschinen und eine Sandaufbereitung investiert, aber auch eine Organisation in den Produktionsablauf gebracht. Mit Unterstützung des schon verstorbenen Dr. Roland Hummer vom Österreichischen Gießerei-Institut hat Dr. Hammerschmied den ersten Dreh-trommelofen in Österreich als Schmelz-aggelat – schon damals unter Berücksichtigung des Umweltschutz-Gedankens – in Betrieb genommen und damit seine unternehmerische Risikobereitschaft einmal mehr unter Beweis gestellt.

Mit seinem ausgeprägten Innovationsinn und seinem unternehmerischen Talent hat er die Kapazitäten in der Landmaschinenherstellung parallel zum Gießereibetrieb ausgeweitet und das Produktionsprogramm laufend diversifiziert.



Mit der Errichtung eines Zweitwerkes in Leobendorf bei Korneuburg wurden im Jahr 1972 an die 90 Arbeitsplätze geschaffen. Letztlich hat Dr. Hans Hammerschmied trotz schärfsten Konkurrenzdruckes aus Osteuropa alles unternehmen, um die Produktionen aufrecht zu erhalten, was seine Söhne bis heute erfolgreich fortsetzen konnten.

Mit seinen unternehmerischen Fähigkeiten war Dr. Hans Hammerschmied ein überzeugter Interessensvertreter und hat seine Kraft auch für die NÖ Wirtschaft, insbesondere für die Wirtschaft in seiner Region, eingesetzt.

Von 1960 bis 1990 war der Verstorbene Ausschussmitglied in der Fachgruppe der NÖ Gießerei-Industrie, darunter 17 Jahre Stellvertreter und 5 Jahre Vorsteher. Er war Mitglied der Hauptversammlung der Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt AUVA und als Beisitzer beim Arbeitsgericht Mistelbach hat der Verstorbene die Interessen der Wirtschaft ebenso vertreten, wie auf dem Gebiet des Lehrlingswesens. Er war lange Jahre Vorsitzender der Lehrabschluss-Prüfungskommission für Gießereiberufe, denn die Ausbildung der Jugend und die Nachwuchsförderung waren ihm immer ein besonderes Anliegen. Für seine Leistungen und Verdienste im Sinne der österreichischen Wirtschaft erhielt Dr. Hans Hammerschmied 1977 vom Bundespräsidenten der Republik Österreich den Berufstitel „Kommerzialrat“ und vom Land Niederösterreich das Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um das Bundesland NÖ verliehen.

Neben seinen beruflichen Verpflichtungen war der Verstorbene auch zwei Perioden lang Vizebürgermeister seiner Heimatgemeinde Ernstbrunn und leite-

te auch viele Jahre den Ernstbrunner Wirtschaftsbund,

Nach einem gesundheitlichen Schicksalsschlag im Jahr 1999 hat er mit Hilfe seiner Familie und Dank seiner Kämpfer-

natur gelernt, mit der neuen Situation umzugehen und es ist ihm bis zuletzt fast immer gelungen, dem eigentlichen Gießprozess in seiner Eisengießerei beizuwohnen.

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

## Aus Slowenien erreicht uns eine traurige Nachricht:



**Prof. Dr.-Ing. Ciril Pelhan, Emeritus des Gießerei-Lehrstuhles an der Universität zu Ljubljana, ist am 13. Mai 2011 im 90. Lebensjahr unerwartet verstorben.**

Professor Pelhan war Initiator und Förderer der internationalen Zusammenarbeit mit den Gießereiverbänden und Institutionen seiner Nachbarländer, insbesondere in Österreich, Deutschland, Polen, der Tschechischen Republik u.a.

Schon als Student der Metallurgie an der damaligen Technischen Hochschule in Ljubljana zeigte er seine vielseitigen Interessen: er war ein sehr erfolgreicher Schwimmer und erreichte im Jahre 1945 die Staatsmeisterschaft im 100 Meter Rücken-Schwimmwettbewerb und auf der Olympiade im Jahr 1948 in London den 5. Platz als Mitglied der Staffelschwimmer auf 200 Meter Mix.

Das Studium der Metallurgie hat er im Jahr 1949 beendet und gleich an der Fakultät für Bergbau und Metallurgie seine praktische Tätigkeit aufgenommen. In dieser Zeit hat er auch eine fachliche Praxis in mehreren Ländern, vor allem in Deutschland, Frankreich, Österreich und Polen absolviert und dabei wichtige internationale fachliche Verbindungen geknüpft.

Seine Dissertation über die Graphitbildung im Grauguss verteidigte er 1960 an der Universität in Ljubljana. In der Folge begründete er als Dozent im Rahmen des Studiums der Metallurgie das selbstständige Lehrfach „Gießereikunde“ mit einem Gießereilabor, das damals einzige im früheren Jugoslawien. Damit ermöglichte Professor Pelhan die Vergabe hochwertiger Diplomarbeiten auf dem Gießereisektor. Bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1990 war er Mentor von 107 Diplomanten, die als Ingenieure die Entwicklung der Gießereiindustrie nicht nur in Slowenien, sondern in ganz Jugoslawien mitgetragen haben.

Seine wissenschaftlichen Arbeiten waren auf die Erstarrung und die Graphitbildung im Grauguss, die Oxidation, die Gusslegierungen auf Kupferbasis, auf die Gießereihilfsmittel und die Formsande ausgerichtet. Über seine wissenschaftliche Arbeit berichtete und ver-

öffentlichte Professor Pelhan auf Gießerei-Weltkongressen, internationalen und nationalen Gießereiveranstaltungen in Deutschland, Österreich, Polen u.a., sowie regelmäßig auch in seiner heimischen Fachliteratur. Darüberhinaus schrieb er 7 Monographien über aktuelle technologische Probleme in der Gießerei Industrie und mehrere Lehrbücher für Studenten.

Professor Dr.-Ing. Ciril Pelhan wurde im Jahr 1969 zum ordentlichen Professor ernannt.

Seine erfolgreiche internationale Tätigkeit beginnt mit der Gründung des Društvo livarjev Slovenije im Jahr 1954, dem Verein der slowenischen Gießer, dessen Sekretär und späterer langjähriger Präsident von 1965 bis 1980 Prof. Pelhan war.

1993 wurde ihm die Ehrenpräsidentenschaft auf Lebenszeit verliehen.

Bereits 1956 organisierte Prof. Pelhan den Besuch der ersten Nachkriegs-GIFA mit einer Gruppe von 17 Fachleuten aus Slowenien und schon in diesen ersten Jahren des Vereins wurde trotz damaliger Schwierigkeiten bei Auslandsreisen ein hervorragender Austausch von Vorträgen und Veröffentlichungen erreicht.

Prominente Gastvortragende in dieser Zeit waren z.B. Prof. W. Patterson (RWTH Aachen, 1954), Prof. B. Marinček (ETH Zürich, 1956), Dir. R. Ziegler u. Dr.-Ing. W. Thury (beide ÖGI Leoben, 1957). Eine lebenslange Freundschaft verband ihn mit Prof. E. Schürmann von der TU Clausthal.

In den folgenden Jahrzehnten entwickelte Prof. Pelhan auch eine intensive Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Gießerei-Institut und dem Institut für Gießereikunde an der Montanuniversität in Leoben. Aus dieser Zeit stammt auch die inzwischen traditionelle Beteiligung österreichischer Gießereifachleute an der von Prof. Pelhan seit 1964 in Portoroz veranstalteten, inzwischen international gewordenen Gießereitagung des Društvo livarjev Slovenije.

Bei der 50. Jubiläumstagung des DLS im September 2010, bei der 35 namhafte Vortragende und über 200 Teilnehmer aus 16 Ländern intensiven Erfahrungsaustausch betrieben, hat Ehrenpräsident Professor Ciril Pelhan zum letzten Mal teilgenommen. *Milan Trbižan*

**Die internationale Gießfamilie wird ihm ein ehrendes Gedenken bewahren.**

## Zur 100. Wiederkehr des Geburtstages von Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Patterson



Am 11. Juni 1911 – vor nunmehr 100 Jahren – wurde Wilhelm Patterson in Gelsenkirchen/D geboren.

Am 4. März 1984 ist o.Prof. emerit. Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Patterson, Aachen, im 73. Lebensjahr verstorben.

Er hat die wissenschaftliche Durchdringung der Gießereikunde – wie Prof. Dr.-Ing. Gerhard Engels und Dr.-Ing. Wolfgang Standke in ihrem Nachruf\*) damals ausführten – mit Blick auf die Bedürfnisse der Praxis in großer Breite vorangetrieben und als Direktor des Gießerei-Institutes der RWTH Aachen seine Begeisterung für das Mühen um die Erkenntnis neuer Zusammenhänge und ihre Nutzung, aber auch für die Offenheit des Wortes und die Wärme des Herzens, auf eine Generation von Studierenden und Mitarbeitern übertragen.

Nach seinem Studium der Eisenhüttenkunde in Aachen war er zunächst als wissenschaftlicher Assistent für Metallkunde bei Prof. Eugen Piwowarsky, damals Direktor des Institutes für Metallkunde und das gesamte Gießereiwesen, tätig und promovierte 1940 zum Dr.-Ing. Nach einigen Jahren Industrieaufenthalt kehrte er 1949 als wissenschaftlicher Mitarbeiter zu Professor Piwowarsky zurück, wo er sich 1951 habilitierte. Ab 1954 wurden Patterson vom damaligen Wirtschaftsverband Gießerei-Industrie Aufbau und Leitung des neu gegründeten Institutes für Gießereitechnik in Düsseldorf übertragen, dessen Neubau im September 1954 fertiggestellt wurde.

Berufungen an die Montanistische Hochschule in Leoben und an die Technische Hochschule in Berlin hatte Patterson abgelehnt.

1955 folgte Wilhelm Patterson dem Ruf auf den – nach Prof. Eugen Piwowarskys Tod – verwaisten Lehrstuhl für das gesamte Gießereiwesen der RWTH Aachen als Direktor des Gießerei-Institutes.

Seine langjährigen wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen schlugen sich in einer fruchtbaren Arbeit im Dienste von Lehre und Forschung nieder. Dabei erwies sich die Kombination von Metallurgie, Metallkunde und Gießereikunde als besonders glücklich. Der Schwerpunkt der eigenen Forschungstätigkeit lag auf den Gebieten Kupolofen, Gefüge und Eigenschaften von grauem Gusseisen sowie metallkundliche Grundlagen des Gießereiwesens. Unter Wilhelm Patterson als Ordinarius wurden in

\*) GIESSEREI 71 (1984) Nr. 8, S. 340

Aachen bis zu seiner Emeritierung im Jahre 1978 über 400 Diplomingenieure des Gießereiwesens ausgebildet und rd. 100 Dissertationen auf diesem Gebiet ausgearbeitet. Über 150 Veröffentlichungen haben Wilhelm Patterson hohes Ansehen in der Fachwelt des In- und Auslandes verschafft.

Eine ausführliche Rückblende auf die umfangreiche wissenschaftliche Tätigkeit seines ehemaligen Lehrers gibt Prof. Dr.-Ing. Reinhard Döpp in GIESSEREI 98 (2011) Nr.6, S.32/33.

Professor Dr.-Ing. Wilhelm Patterson war, wie sein Vorgänger Prof. Dr.-Ing. Eugen Piwowarsky, ein außergewöhnlicher

Gießer, an den sicher viele seiner Freunde, Kollegen, Absolventen und ehemaligen Mitarbeiter anlässlich seines 100. Geburtstages am 11. Juni 2011 dankbar zurückgedacht haben.

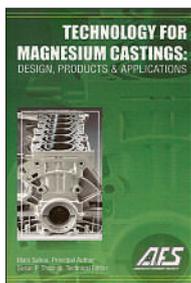
Auch die österreichischen Gießer erinnern sich seiner mit großer Hochachtung.

## Bücher und Medien



Bücher & Medien

### Technology for Magnesium Castings: Design, Products & Applications



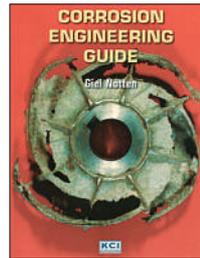
Herausgegeben von Dr. Mahi Sahoo und Susan P. Thomas, CANMET Materials Technology Laboratory, Canada., AFS (American Foundry Society), 2011, ISBN: 978-0-87433-374-9. Format ca. 15 x 22,6 cm, 314 Seiten, zahl-

reiche teilweise farbige Abbildungen, in englischer Sprache. Preis: US-\$ 150,00.

Der AFS-Tagungsband gibt einen umfassenden Überblick über die Grundlagen der Technologie des Magnesiumgusses: physikalische Metallurgie, Erstarrung, Materialauswahl (Sand- und Feinguss-Legierungen), Schmelzebehandlung, Prozesssteuerung, Anschnitt- und Speisertechnik für Schwerkraft- und Niederdruck-Gießen, Prozess-Auswahl (Sandguss, Kokillenguss, Lost Foam Gießen, Druckguss, Ablationsgießen, Squeeze-Casting, Thixomolding), Wärmebehandlung sowie Korrosionsbewertungsmethoden werden systematisch behandelt. In einem eigenen Kapitel werden Gestaltung und Anwendung von gegossenen Magnesium-Komponenten und die Herausforderungen an die Magnesium-Industrie einer Betrachtung unterzogen.

Das Buch gibt dem Praktiker einen guten Überblick über die verschiedenen Magnesiumlegierungen und deren Verhalten in einer Vielzahl von Gießverfahren und ist ein ausgezeichnete Einstieg in die Magnesium-Technologie. Der erfahrene Magnesium-Druckgießer hingegen wird nur weniger Neues zu seinem Themengebiet finden. Besonders hervorzuheben sind jedoch die Themengebiete der Mg-Schmelzebehandlung und des neuen „Ablations-Gießverfahrens“, das eine Wasserabkühlung mit dem Mg-Sandguss kombiniert.

### Corrosion Engineering Guide (Leitfaden Technischer Korrosion)



Von Giel Notten, KCI Publishing, NL-7200 AJ, Zutphen, POBox 396, Tel.: +31(0) 575 585 270, Fax: +31(0) 575 511 099, Format A4, 236 Seiten, ISBN 9789073168299, Softcover € 175,00,

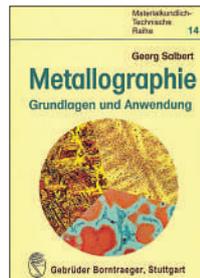
Hardcover € 190,00.

Das Buch ist ein Nachschlagewerk für alle, die sich mit Korrosionsfragen bei metallischen Werkstoffen beschäftigen, ob in Produktion, Forschung oder Studium.

Der Autor, Giel Notten, ist Korrosionsfachmann und war bis zu seiner Pensionierung 2004 im Zentrallabor des niederländischen DSM-Konzerns tätig. Er hat die seither im Stainless Steel World-Magazin erschienenen Einzelveröffentlichungen 2008 aktualisiert und in diesem Leitfaden zusammengefasst. Das Werk umfasst 56 technische Abhandlungen, unterteilt in 5 Abschnitte und behandelt nach einer einleitenden Theorie der Korrosion die vielfältigen korrosiven Angriffsformen im Detail. Auch Korrosionsverhinderung und Korrosionsschutz werden ausführlich behandelt und schließlich auch Untersuchungs- und Überwachungsmethoden besprochen.

Zahlreiche überwiegend farbige Bilder, Tabellen und Grafiken und ausführliche weiterführende Literaturhinweise bereichern den in englischer Sprache verfassten Leitfaden.

### Metallographie – Grundlagen und Anwendung



Von Georg Salbert, Stuttgart 2010, Verlag Gebr. Borntraeger, Materialkundlich-Technische Reihe 14, 158 Seiten, 159 Abbn.,

ISBN 978-3-443-23017-3, Preis: 29,90 Euro. Informationen zu diesem Buch:

www.borntraeger-cramer.de/9783443230173.

In diesem Buch wird auf kompakte Weise das für die Werkstoffherstellung, -verarbeitung und -prüfung erforderliche

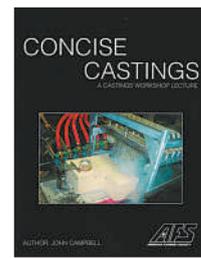
Wissen über Präparation von Metallproben für Gefügeuntersuchungen dargestellt. Wichtige makroskopische u. mikroskopische Untersuchungsverfahren von Eisenwerkstoffen und NE-Metallen werden umfassend erklärt.

Die Untersuchungsergebnisse werden in charakteristischen Gefügebildern dargestellt. Die Zusammenhänge zwischen Gefügebildern und Materialzusammensetzung einerseits und der technologischen Behandlung des Materials andererseits werden erläutert.

Für eine Vielzahl behandelter Eisenwerkstoffe und NE-Metalle werden Zugfestigkeit und andere Gebrauchseigenschaften, die aus dem Gefügebau resultieren und die Anwendung der Werkstoffe bestimmen, angegeben.

Das Buch wendet sich insbesondere an angehende Werkstoffprüfer, Metallographen und Studierende der Werkstoffwissenschaften, des allgemeinen Maschinenbaues und der Mechatronik. Nicht zuletzt ist es ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk.

### Concise Castings



Von Prof. emerit. Dr. John Campbell, Birmingham, UK, herausgegeben 2010 von der AFS, American Foundry Society, Schaumburg, IL USA, ISBN: 978-0-87433-363-3, Softcover, 19 x 24,8 cm, 94 Seiten, Preis: US \$ 50,00.

Der Titel dieses Buches – Gießen kurz & prägnant – ist auch als Motto zu verstehen. Dieses Buch ist kein Sachbuch im herkömmlichen Sinn, sondern ein kurzer Überblick über die Themenschwerpunkte „richtiges“ Gießen und Oxidfilme. Gefaltete Oxidfilme sind ein wesentliches Problem in Gießereien. Sie führen zu einer Verschlechterung der Schmelzequalität und sind daher zu vermeiden. Die Verminderung von Turbulenzen durch Optimierung des Angussystems und damit der Schmelzequalität stehen im Vordergrund der Betrachtung.

Am Ende des Buches wird das von Professor Campbell entwickelte neue Verfahren des „Ablationsgießens“ vorgestellt. Dabei wird Schmelze in eine Sandform gegossen und diese unmittelbar nach dem Abguss unter einer Wasserdusche mit

Druck aufgelöst. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass keine Eigenspannungen eingebracht werden, das Gefüge feiner wird (Veredelung) und die Festigkeits- und Dehnungswerte verbessert werden.

Wer die beiden Werke „Castings“ und „Castings Practice“ von Campbell kennt, wird außer dem „Ablationsgießen“ nichts wesentlich Neues in diesem Buch finden. Es ist ein schlankes Buch, das gut geeignet ist, erste Einblicke in die Problematik Oxidfilme und richtiges Gießen zu bekommen und das in leicht verständlichem Englisch geschrieben ist. Der Autor selbst hat es als „Casting Workshop Lecture“ bezeichnet.

### Casting Defects Handbook:

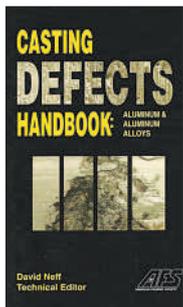
Das Auftreten von Gussfehlern kann in der modernen Gießerei heute zwar deutlich vermindert – ganz verhindert werden jedoch kann es kaum. Spezielle Gießfehler, die wiederholt auftreten, sind durch sorgsame Fehlerbeurteilung und geeignete Prävention beherrschbar.

Die Bücher dieser Serie geben einen Überblick über die am häufigsten auftretenden Fehler bei verschiedenen Gusslegierungen. Mögliche Gründe und (z.T.) Abhilfemaßnahmen werden vorgestellt.

Die folgenden, von der AFS American Foundry Society, Schaumburg, IL USA, herausgegebenen kleinformatigen (10,5 x 17,8 cm) Handbücher sind in Serie erschienen:

- **Aluminum & Aluminum Alloys**, 2010, 162 Seiten, Preis: US \$ 50,00
- **Copper & Copper-Base Alloys**, 2010, 90 Seiten, Preis: US \$ 50,00
- **Iron & Steel**, 2008, 232 Seiten, Preis: US \$ 60,00

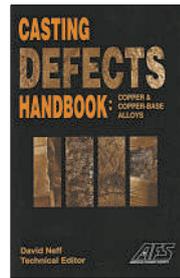
### Aluminum & Aluminum Alloys:



Dieses von David Neff bearbeitete Buch beschäftigt sich mit häufig vorkommenden Gussfehlern in Gussstücken aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Hilfreich ist, dass die Gussfehler nach den Gießverfahren geordnet sind: Sandguss, Kokillenguss, Druckguss, Niederdruckguss, Feinguss und Vollformgießen.

Das für den Praktiker als handliches Kleinformat gestaltete Büchlein enthält viele informative (leider nur) schwarz-weiße Abbildungen.

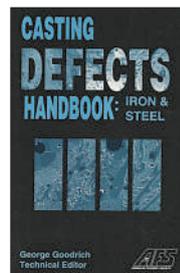
### Copper & Copper-Base Alloys:



Das zweite von George Goodrich verfasste Buch der Serie Casting Defects Handbook beschäftigt sich speziell mit Gussfehlern in Gussstücken aus Kupfer und Kupferbasislegierungen in Sand- und Kokillenguss. Viele Gussfehler im Kupferguss hängen mit Sandformen und Kernen zusammen; meistens zurückzuführen auf unsachgemäße Gießprozesse oder schadhafte Formen bzw. Kerne. Andere Fehler sind metallurgischer Art. Wieder andere Gießfehler treten aufgrund von falscher Handhabung oder nicht optimaler Gussteilgeometrie auf.

Das handliche Kleinformat enthält viele (größtenteils) farbige Bilder, wodurch seine Anschaulichkeit deutlich verbessert wird. Da es zum Kupferguss und speziell zu Gussfehlern nur wenig Literatur gibt, kann dieses Büchlein ganz besonders empfohlen werden.

### Iron & Steel:



Das umfangreichste Buch der Serie Casting Defects Handbook, bearbeitet von George Goodrich, beschäftigt sich mit häufig vorkommenden Gussfehlern in Gussstücken aus Eisen- und Stahlguss. Es ist dies die neueste Ausgabe eines mehrfach überarbeiteten Handbuchs und enthält daher auch Gussfehler, die erst in den letzten Jahren aufgrund neuer Prozessführungen und Verfahren möglich geworden sind. Die in 30 Kapiteln dikutierte umfangreiche Gussfehler-sammlung ist mit zahlreichen anschaulichen (s/w) Abbildungen illustriert.

### 2011 Publications Catalog



Der 32-seitige Katalog der zur Zeit verfügbaren AFS Publikationen ist erschienen und gibt über das umfangreiche Angebot an Fachbüchern und DVDs der American Foundry Society Auskunft. Ein Blick in die Internetseite der AFS [www.afsinc.org/estore](http://www.afsinc.org/estore) ist empfehlenswert und lohnt sich!

### Aluminium Gusslegierungen – Aluminium Casting Alloys



Nach der im Jahr 2010 abgeschlossenen Revision der Gusslegierungsnorm EN 1706 „Aluminium und Aluminiumlegierungen – Guss-

stücke – Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften“, hat der Verband der Aluminiumrecycling-Industrie e.V. (VAR) die Änderungen in der Fassung von März 2010 in einer neuen Gusslegierungsliste übernommen. Soweit erforderlich, wird auch auf die ebenfalls revidierte EN 1676 „Aluminium und Aluminiumlegierungen – Legiertes Aluminium in Massel – Spezifikationen“ hingewiesen.

Die übersichtlich gestaltete und in einem handlichen Format (10,5 x 21 cm) als Faltbrochure erstellte Liste der gebräuchlichen Gusslegierungen für die praktische Anwendung mit Hinweisen auf chemische Zusammensetzung, mechanische Eigenschaften, Gieß- und allgemeine Eigenschaften, Verwendungsmöglichkeiten, Anwendungsbeispiele und Wärmebehandlung kann ab sofort in deutscher und englischer Sprache kostenlos beim VAR bestellt werden. Für jedes weitere Expl. erhebt der VAR eine Schutzgebühr von € 5,00 zzgl. Porto.

#### Bestellung bei:

VAR Verband der Aluminiumrecycling-Industrie, D-40105 Düsseldorf, PF 200840  
 Tel.: +49 8/9211 4796 443  
 Fax: +49 8/9211 4796 447  
 E-Mail: [office@var-alurecycling.de](mailto:office@var-alurecycling.de)  
[www.var-alurecycling.de](http://www.var-alurecycling.de)

### Statistisches Jahrbuch 2011



Das Statistische Jahrbuch der Wirtschaftskammern Österreichs enthält eine mittel- bis längerfristige Bestandsaufnahme der wichtigsten Wirtschaftsdaten Österreichs mit besonderem Augenmerk auf das Jahr 2010. Um die Daten möglichst lückenlos zur Verfügung stellen zu können war es nötig, die ersten Monate des Jahres 2011 abzuwarten. Auch die internationalen Vergleiche in der vorliegenden Broschüre basieren auf den aktuellsten Daten und Prognosen.

WKÖ Wien, Mai 2010, 12x19 cm, 96 Seiten. Siehe auch Internet-Angebot der Statistik Austria ([www.statistik.at](http://www.statistik.at)) und der WKÖ (<http://wko.at/statistik>).

Das Statistische Jahrbuch kann kostenlos bezogen werden von: Inhouse GmbH der Wirtschaftskammern Österreichs, A-1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63.

## Der Beuth Verlag übernimmt zum 1. Juni 2011 das Buchprogramm der Alu Media GmbH, Düsseldorf.

Der Werkstoffbereich Aluminium des Berliner Technikverlags wird durch diesen Schritt um den Branchenklassiker „Aluminium Schlüssel“ sowie rund 30 weitere Buchtitel verstärkt.

Quelle: Beuth Presseinformation vom 19. Mai 2011



sinto

New Harmony » New Solutions™

www.wagner-sinto.de

# DER PARTNER FÜR GIESSEREIEN



- **Einzelformmaschinen**
- **Automatische Formanlagen**
- **Kastenlose Formmaschinen**
- **Gießautomaten**
- **Software für Gießereien**



**DI Johann Hagenauer**  
**Ingenieurbüro für Giesserei und Industriebedarf**  
Hauptstraße 14 · A-3143 Pyhra, Austria  
Telefon + 43(0)2745/24172-0  
Telefax + 43(0)2745/24172-30  
Mobil + 43(0)664/2247128  
johann.hagenauer@giesserei.at  
www.hagi.at · www.giesserei.at

**hws**  
SINTOKOGIO GROUP

**HEINRICH WAGNER SINTO**  
**Maschinenfabrik GmbH**  
Bahnhofstraße 101 · D-57334 Bad Laasphe  
Tel +49 (0) 2752 907-0 · Fax +49 (0) 2752 907-280  
www.wagner-sinto.de

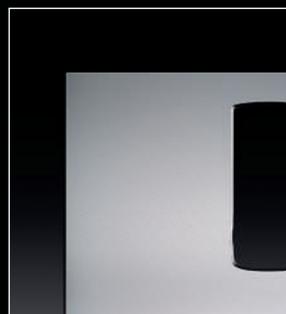
# Progress in Aluminium.



CREALLOY®



FLOWFORM®



PLANCAST®



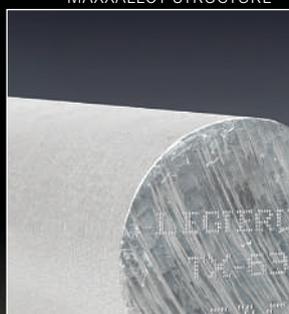
MAXXALLOY STRUCTURE®



FLOWFORGE®



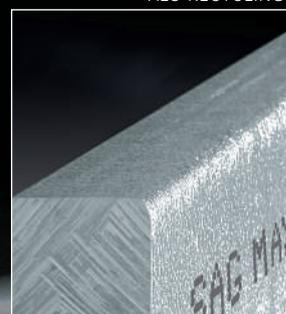
ALU-RECYCLING



THIXALLOY®



SUPERAMP



MAXXALLOY® ULTRA®

# SAG

Materials Group

A Member of the Salzburger Aluminium Group

Progress in Aluminium

Aluminium Lend GmbH  
SAG Alu-Recycling GmbH  
SAG Sohar L.L.C.

Mehr über die SAG Materials Group unter [www.sag.at](http://www.sag.at)