

Giesserei Rundschau



AAG
AUSTRIA ALU-GUSS
Eine Unternehmung der Borbet-Gruppe

Wir sind für die schönen Dinge im Leben!



BOR BET
Borbet Group

www.aluguss.com

Austria Alu-Guss-Gesellschaft m.b.H. • A-5282 Ranshofen
Telefon +43(0)7722 - 8 74 26 • E-mail aagbox@aluguss.com

FUNKTIONELLE
SPEISER-SYSTEME
ZU IHREM VORTEIL

DUPLO-Speiser DX

- Beheizter Speiserhals
- Definiertes Speiservolumen
- Fluorgehalt < 0,3%
- Einfache Aufformtechnik



GTP SCHÄFER

GIESSTECHNISCHE PRODUKTE GMBH

Benzstraße 15
D - 41515 Grevenbroich
Telefon 0 21 81 / 23 39 40
Telefax 0 21 81 / 6 44 54
www.gtp-schaefer.de

GTP

Unsere Philosophie ist einfach – aber erfolgreich!



= Qualität aus einem
wagnerguss®

Gussmanufaktur

Wagner Schmelztechnik GmbH&Co
A-4470 Enns
office@wagnerguss.com
www.wagnerguss.com

Die nächste und letzte Ausgabe
der **GIESSEREI-RUNDSCHAU**

zum Thema

„Eisen- und Stahlguss“

erscheint am

12. Dezember 2008.

Redaktionsschluss:

13. November 2008

Impressum

Medieninhaber und Verleger:
VERLAG LORENZ

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

Herausgeber:

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

Chefredakteur:

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

Redaktionelle Mitarbeit und
Anzeigenleitung:

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

Redaktionsbeirat:

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

Abonnementverwaltung:

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

Jahresabonnement:

Inland: € 59,20 Ausland: € 75,10
Das Abonnement ist jeweils einen
Monat vor Jahresende kündbar,
sonst gilt die Bestellung für das
folgende Jahr weiter.

Bankverbindung:

Bank Austria BLZ 12000
Konto-Nummer 601 504 400

Erscheinungsweise: 6x jährlich

Druck:

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

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



Giesserei Rundschau

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

INHALT

Die Tiroler Röhren- und Metallwerke

AG gehört zu den europäischen Spitzenreitern in der Erzeugung und Verarbeitung von duktilem Guss. TRM-Erzeugnisse in Form von Rohrsystemen für die kommunale Wasserver- und Abwasserentsorgung, Beschneiungsanlagen, Turbinenleitungen, Brandschutzleitungen, Hausentwässerung sowie Duktile Rammpfähle finden weltweit ihren Einsatz.

Die Guss Komponenten GmbH ist ein international anerkannter Spezialist für Sphäroguss. Namhafte Unternehmen der europäischen Nutzfahrzeug- und Baumaschinenindustrie vertrauen auf die hochwertigen Rohgussteile, bearbeitete Komponenten sowie fertig assemblierte Bauteile, die in Hall gegossen werden.



BEITRÄGE

186

– **Gießprozess-Simulation macht Leichtbau möglich**

– **Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Druckgussteilen**

– **Die indische Gießerei-Industrie auf dem Weg zum globalen Riesen**

– **Fahrzeugguss- Wachstum dominiert chinesischen Absatzmarkt**

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN

200

Rückschau Große Gießereitechn.Tagung Aachen
Rückblick 48. Slowenische Gießerei-Tagung Portoroz
Veranstaltungskalender

AKTUELLES

220

Aus den Betrieben
Aus dem Österreichischen Gießerei-Institut
Aus dem Fachverband der Gießerei-Industrie
Firmennachrichten

VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN

234

Vereinsnachrichten
Personalia

Gießprozess-Simulation macht Leichtbau möglich

Casting Process Simulation facilitates Lightweight Construction



Dr.-Ing. Erwin Flender, Geschäftsführer der MAGMA Gießertechnologie GmbH in Aachen/D



Dr.-Ing. Achim Egner-Walter, Leiter Advanced Engineering bei der MAGMA Gießertechnologie GmbH in Aachen/D



Dipl.-Ing. Guido Busch, Sales and Engineering bei der MAGMA Gießertechnologie GmbH, Aachen/D

Leichtbau ist ein entscheidender Schritt in Richtung Reduktion von CO₂ Emissionen und des schonenden Umgangs mit Ressourcen. Dabei reicht es nicht aus, nur gängige Werkstoffe durch spezifisch leichtere zu ersetzen, die zumeist deutlich teurer und in der Gewinnung energieintensiver sind. Zielführend ist vielmehr die konsequente Nutzung des Potentials von Werkstoffen und Fertigungsverfahren.

Durch Werkstoffeigenschaften, die auf die lokalen Anforderungen hin optimiert werden, sowie entsprechend angepasste Fertigungsprozesse kann das Gewicht vieler Bauteile signifikant reduziert werden.

Dies gelingt nur durch frühzeitigen und gezielten Einsatz von CAE-Technologien in der Entwicklung von Bauteilen. Dabei geht es nicht allein um die Vorhersage des Bauteilverhaltens im Betrieb, sondern ebenso um die Vorhersage fertigungsbedingter lokaler Bauteileigenschaften und Eigenspannungen. Gießereien nutzen Simulationen von Gieß- und Erstarrungsprozessen schon seit vielen Jahren zur vorbeugenden Qualitätssicherung und Optimierung ihrer Fertigungsprozesse. Eine Rückführung der Simulationsergebnisse in die Bauteilauslegung geschieht jedoch noch selten.

Dabei sind die Vorteile einer frühzeitigen Fertigungssimulation offenkundig: Sind fertigungsspezifische, lokale Werkstoffeigenschaften und Eigenspannungen ermittelt, können diese Informationen direkt in die Festigkeits- und Lebensdauerberechnung von Gussteilen integriert werden. Dadurch steigt die Treffsicherheit der CAE-Analyse und gleichzeitig kann das Werkstoffpotential eines Bauteils bereits im Entwicklungsprozess gezielt ausgenutzt werden [1].

Dieser Beitrag zeigt, wie durch den frühzeitigen Einsatz der Fertigungssimulation für Gussteile die Gussteilentwicklung optimiert und damit Leichtbaukonstruktionen sicher realisiert werden können.

Optimierte Entwicklung von Zylinderköpfen

Die mechanischen Eigenschaften und die Lebensdauer von Aluminiumgussteilen werden zum einen durch das lokale Gefüge und zum anderen durch die mit dem Fertigungsprozess verbundenen Defekte, wie zum Beispiel Gasporositäten, Oxideinschlüsse und Verunreinigungen, beeinflusst. Insbesondere für die Lebensdauer ist dabei die Verteilung und Größe der Gasporen kritisch.

Gasporen entstehen durch die geringere Wasserstofflöslichkeit des erstarrten Aluminiums im Vergleich zur Schmelze. Während der Erstarrung wird der Wasserstoff ausgeschieden und bildet den Keim für eine Pore. Nimmt während der Abkühlung in der Form der Druck in der Schmelze ab, weil ein Bauteilbereich durch bereits erstarrte Bereiche vom anliegenden Gießdruck abgeschnitten wird, beginnen die Poren zu wachsen. Da das Ausscheiden des Wasserstoffs und das Wachstum der Gasporen Zeit benötigen, zeigen Bauteilbereiche, in denen die Schmelze sehr schnell erstarrt, keine oder nur sehr wenige, kleine Gasporen. Langsam abkühlende Bereiche weisen mehr und größere Gasporen auf.

Grundlage für die Porositätsvorhersage ist die Berechnung des Erstarrungsablaufes. Dabei werden, basierend auf dem Wasserstoffgehalt der Schmelze und den lokalen Abkühlbedingungen die lokale Konzentration und der Partialdruck des gelösten Wasserstoffs berechnet. Damit kann neben der lokalen Porenverteilung auch die Porengröße bzw. der Porenradius berechnet werden (Bild 1).

Die in einer Simulation des Gießprozesses berechnete Porenverteilung kann für die Betriebsfestigkeitsberechnung auf das FE-Netz eines entsprechenden Programms übertragen werden. Mit Hilfe experimentell ermittelter Korrelationen zwischen Porenverteilung und Dauerfestigkeit [3] können dann die lokalen Dauerfestigkeiten für das Gussteil berechnet werden. Mit dieser Vorgehensweise kann die Vorhersagegenauigkeit von Betriebsfestigkeitsberechnungen deutlich erhöht werden.

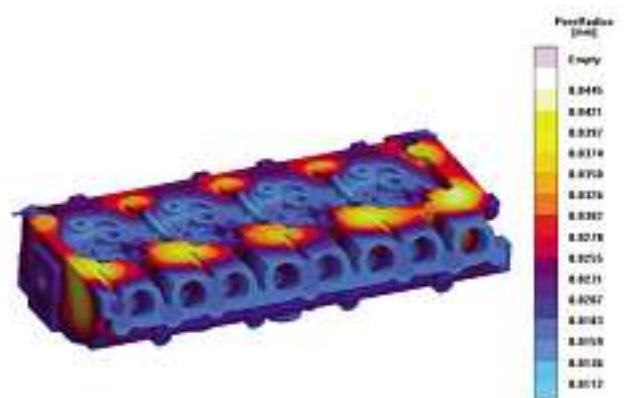
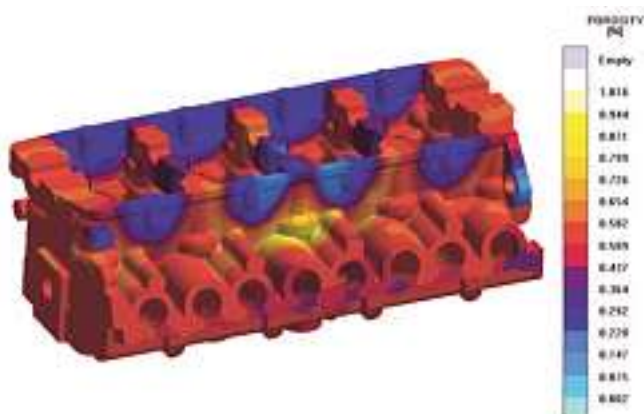


Bild 1: Vorhersage der Mikroporositäten für einen Zylinderkopf.
a) zeigt die Porositätsverteilung in % und

b) die Porengröße in mm in einem Schnitt [2]

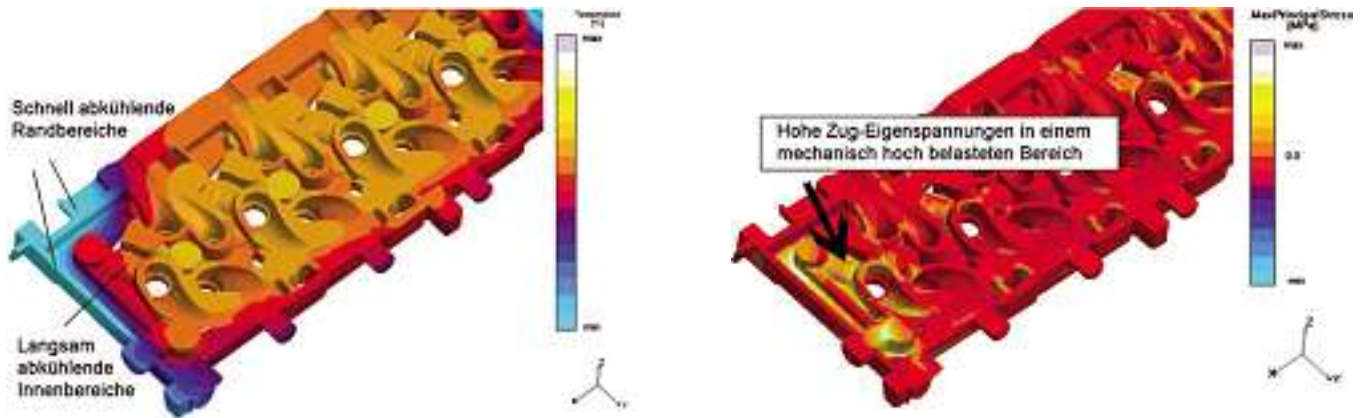


Bild 2: Die schnelle Abkühlung der Randbereiche führt zu hohen Zug-Eigenspannungen im Fußbereich des langen Einlasskanals. Das Bild zeigt die Temperaturverteilung nach 30 Sekunden Abschrecken (links) und die Verteilung der maximalen Haupt-Eigenspannungen (rechts) [4].

Zylinderköpfe aus Aluminiumwerkstoffen werden zur Festigkeitssteigerung einer Wärmebehandlung unterzogen. Der typische Wärmebehandlungs-Prozess besteht aus den Prozessschritten Lösungsglühen, Abschrecken und Warmauslagern. Beim Lösungsglühen wird das Bauteil bis auf wenige Grad unterhalb der Erstarrungstemperatur erhitzt. Dabei werden die Eigenspannungen, die während des Gießprozesses entstanden sind, durch Kriechen vollständig abgebaut. Beim nachfolgenden Abschrecken werden die Zylinderköpfe zumeist in ein Wasserbad getaucht. Die schroffe Abkühlung führt zu sehr großen Temperaturunterschieden innerhalb des Bauteils und damit zur Entstehung neuer Eigenspannungen. Diese werden bei der abschließenden Warmauslagerung zu ca. 30% abgebaut.

Die Entstehungsgeschichte der Eigenspannungen kann mit heutigen Berechnungsmethoden zuverlässig ermittelt werden. Dabei werden sowohl die kritischen Prozessparameter wie Temperatur beim Lösungsglühen, Abschreckmedium, Temperatur des Abschreckmediums, Abschreckrichtung sowie Auslagerungstemperatur und -dauer berücksichtigt. Zusätzlich wird die Spannungumlagerung bei der mechanischen Bearbeitung berechnet, so dass dem Bauteilentwickler der vollständige Spannungszustand des fertig bearbeiteten Zylinderkopfs zur Verfügung gestellt werden kann.

Die Eigenspannungen in wärmebehandelten Zylinderköpfen liegen teilweise derart dicht an der Versagensgrenze, dass alleine schon die Eigenspannungsanalyse die Erklärung für Prototypenschäden liefert (Bild 2). Durch Änderung der Wärmebehandlungsparameter oder der Lagerung der Zylinderköpfe im Abschreckkorb können die Eigenspannungen deutlich reduziert werden (Bild 3). Ein noch größeres Potential bietet die Verwendung eines anderen Abschreckmediums wie z.B. Polymer oder Luft.

Sehr effektiv können die Eigenspannungen auch durch konstruktive Maßnahmen minimiert werden. All diese Potentiale lassen sich aller-

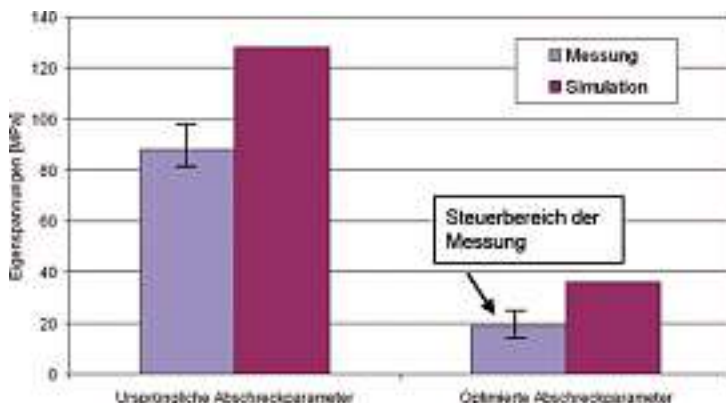


Bild 3: Mit Hilfe der Simulation lassen sich Parameter für eine optimierte Wärmebehandlung ermitteln. Diese können zu einer drastischen Senkung der Eigenspannungen in den kritischen Bereichen führen.

dings nur bei Integration der Wärmebehandlung in die geschlossene CAE-Prozesskette heben [4].

Minimierung des Verzugs dünnwandiger Druckgussteile

Mit der Fertigung dünnwandiger, komplexer Strukturteile aus Leichtmetall konnte die Gießereiindustrie zahlreiche klassische Blechbauteile durch Gussteile substituieren. Diese Strukturbauteile zeichnen sich neben der geometrischen Komplexität durch hohe Anforderungen an Festigkeit und Duktilität aus. Eine der größten Herausforderungen bei der Fertigung der Bauteile stellt die Einhaltung der maßlichen Toleranzen dar, die oft nur durch kostenintensives Richten zu gewährleisten ist.

Die Fertigung der Strukturbauteile besteht für naturharte Aluminiumlegierungen aus den Schritten Gießen und Stanzen. Für warmaushärtende Legierungen ist nachfolgend noch eine Wärmebehandlung erforderlich (Bild 4). Alle Fertigungsschritte beeinflussen den Verzug des Bauteils [5].

Beim Gießen entstehen Eigenspannungen und Verzug durch die inhomogene Abkühlung sowie die Schwindungsbehinderung der Form. Die Eigenspannungen lagern sich beim nachfolgenden Stanzen um, was zu einer Änderung des Verzuges führt. Bearbeitungs- oder Spannkkräfte können zusätzliche Spannungen verursachen. Beim Lösungsglühen werden die Eigenspannungen aus dem Gießprozess durch Kriechen fast vollständig abgebaut, was zu einer neuerlichen Änderung der Verformungen führt. Aufgrund der bei hohen Temperaturen sehr geringen Festigkeit des Werkstoffs reicht die Belastung durch das Eigengewicht aus, um das Bauteil weiter zu verformen. Beim nachfolgenden Abschrecken entstehen durch inhomogene Abkühlung erneut Eigenspannungen und Verzug, wobei die Eigenspannungen beim abschließenden Auslagern durch Kriechen wieder teilweise abgebaut werden und den Verzug nochmals ändern.

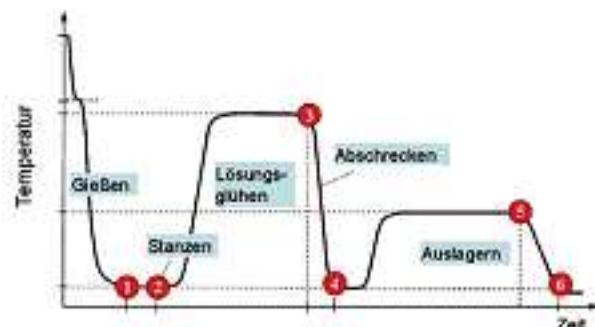


Bild 4: Temperaturen eines wärmebehandelten Aluminiumgussteils im Verlauf der Fertigung. Jeder Prozessschritt beeinflusst den Gussteilverzug.

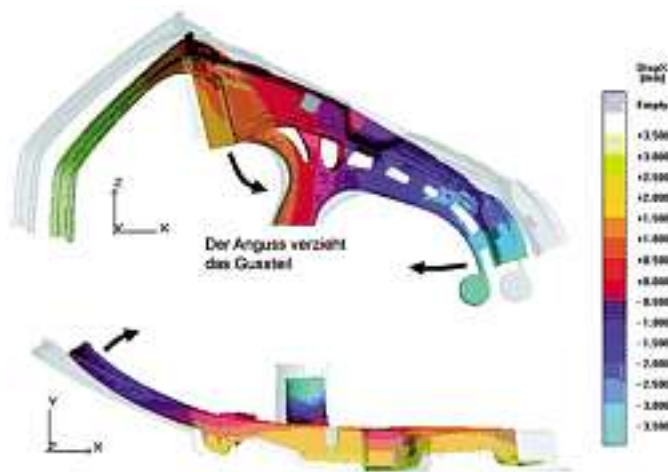


Bild 5: Verformungen eines Schlossträgers nach dem Abkühlen auf Raumtemperatur. Während der hintere Teil durch den massiven Anguss verformt wird, biegt sich der sog. „Schwanenhals“ durch die inhomogene Abkühlung nach oben.

Die Vielzahl der Einflussfaktoren macht die Beherrschung des Verzugs sehr schwierig. Sie erfordert eine sorgfältige Auswahl aller Fertigungsparameter und gegebenenfalls eine geeignete Konstruktion des Lagerungsgestells für die Wärmebehandlung. Mit Hilfe der Fertigungssimulation kann der Verzug während jeder Phase des Herstellungsprozesses berechnet, sowie die Entstehungsursache ermittelt werden (Bild 5). Durch frühzeitigen Einsatz in der Konstruktionsphase kann bereits zu diesem Zeitpunkt entschieden werden, ob die geforderten Toleranzen durch optimale Prozessauslegung oder nur durch konstruktive Änderungen eingehalten werden können.

Leichtbau im Großguss

Leichtbau hat sich nicht nur im Automobilbau, sondern auch im Maschinenbau zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt. Gerade bei den im Maschinenbau häufig anzutreffenden Großgussteilen ist das Leichtbaupotential sehr hoch. Eine nur 20% leichtere Konstruktion bringt dort für ein zehn Tonnen schweres Gussteil eine Gewichtseinsparung von zwei Tonnen!

Eine Besonderheit der Gusseisenwerkstoffe ist die Wandstärkenabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften, d.h. bei abnehmender Wandstärke steigt die Materialfestigkeit. Leichtbau zahlt sich im Großguss also doppelt aus: Zusätzlich zur Gewichtseinsparung steigt in den abgespeckten Bereichen zugleich die Werkstofffestigkeit deutlich an.



Bild 6: Maschinenträger für ein Bearbeitungszentrum der Hermle AG, gegossen von SHW Casting Technologies GmbH

Ein sehr eindrucksvolles Beispiel für Leichtbau im Großguss stellt das in Bild 6 abgebildete Maschinengehäuse aus GJS 400 dar: Hier wurden das Bett für den Schlitten der Fräse sowie verschiedene Motorengehäuse in einem Bauteil vereinigt. Eine derartig komplexe Geometrie, mit im Vergleich zu den Abmessungen sehr dünnen Wänden und Verrippungen stellt gießtechnisch eine Herausforderung dar: Modellschragen von nur einem Grad bei den Rippen sind formtechnisch anspruchsvoll. Damit das Werkstoffpotential auch in der Praxis erreicht wird, dürfen Porositäten oder Dross keine Schwachstellen bilden.

Die Entwicklung solch anspruchsvoller Gussteile erfordert die frühzeitige Unterstützung durch gießtechnische Simulation. Nur diese liefert dem Konstrukteur bereits im Vorfeld zuverlässige Aussagen bezüglich Gießbarkeit, lokalen mechanischen Eigenschaften und Eigenspannungen.

Ein wesentliches Kriterium hinsichtlich Gießbarkeit stellt der sogenannte thermische Modul dar, Bild 7. Mit diesem können speisungstechnische Problemfelder frühzeitig erkannt und gegebenenfalls durch konstruktive Maßnahmen entschärft werden.

Das spezielle Speisungsverhalten von Gusseisenwerkstoffen und die starke Abhängigkeit des Erstarrungsverhaltens von der Metallurgie stellen hohe Anforderungen an die Simulationsmodelle. Basierend auf Mikromodellen muss zuerst die Bildung des Gefüges während der Erstarrung berechnet werden. Die Summe aus Flüssig- und Austenit-schwindung sowie Graphitexpansion ergibt dann den lokalen Speisungsbedarf.

Für die Auslegung des Bauteils sind die lokalen Materialeigenschaften für den Konstrukteur von besonderem Interesse. Im Gegensatz zu Aluminiumwerkstoffen werden die mechanischen Eigenschaften

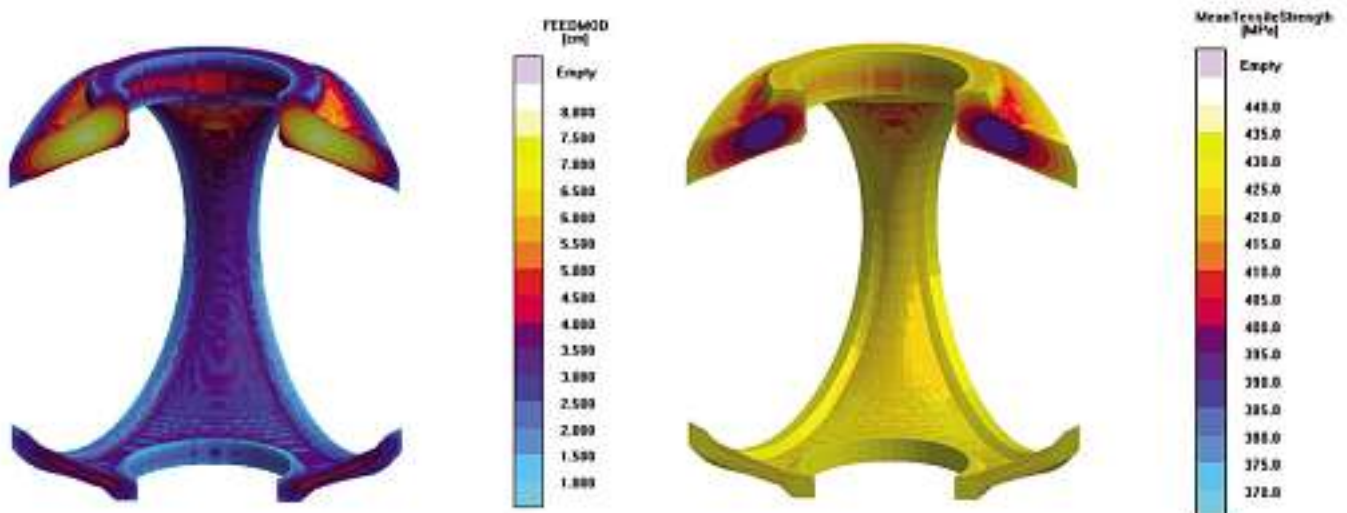


Bild 7: Thermischer Modul und lokale Verteilung der Zugfestigkeit, hier am Beispiel einer Windradnabe aus GJS 400-I8-LTU.

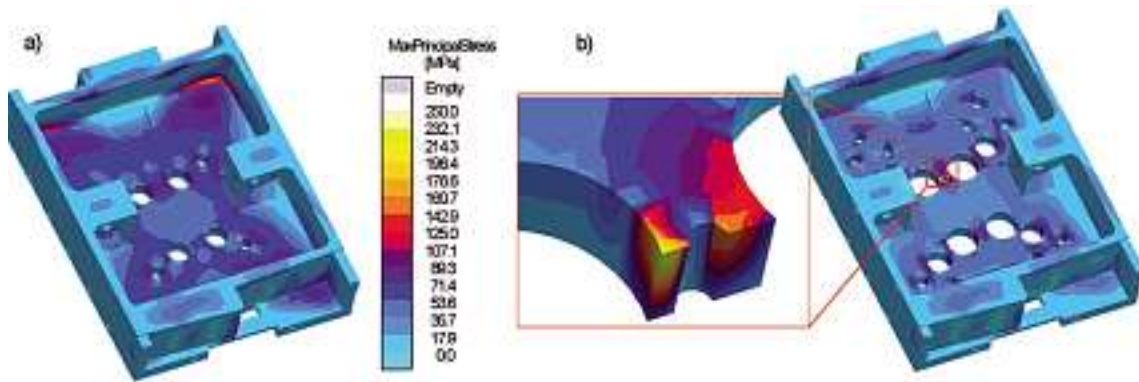


Bild 8: Umlagerung der Eigenspannungen bei der mechanischen Bearbeitung, a) zeigt die maximale Hauptspannung vor und b) nach dem Bearbeiten.

überwiegend durch das lokale Gefüge bestimmt. Gusseisenwerkstoffe zeichnen sich durch eine hohe Bandbreite an möglichen Gefügen und damit Eigenschaften aus, von hochfestem zu hochduktilen Werkstoffverhalten. Legierungszusammensetzung, die verwendete Schmelz- und metallurgische Praxis sowie die lokalen Abkühlverhältnisse bei der Erstarrung und der eutektoiden Umwandlung beeinflussen die Eigenschaften. Hier bieten moderne, auf Mikromodellen basierende Simulationswerkzeuge eine Vielzahl an Vorhersagemöglichkeiten wie z.B. Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung oder Härte,

Bild 7.

Während ein Gussteil erstarrt und abkühlt, entstehen durch ungleichmäßige Temperaturverteilung Eigenspannungen, **Bild 8**. Diese sind die Folge eines komplexen Zusammenspiels zwischen lokal unterschiedlicher Schrumpfung, deren Behinderung durch Gussform und Gussteil sowie der temperaturabhängigen Festigkeit der Legierung. Bei der nachfolgenden Bearbeitung lagern sich die Eigenspannungen um. Dabei können vorher unkritische Eigenspannungen derart ansteigen, dass bereits während der Bearbeitung Risse im Bauteil auftreten.

Die vorhergesagten Eigenschaften und Eigenspannungen können problemlos auf FE-Netze übertragen und zu einer verbesserten Vorhersage der Betriebsfestigkeit herangezogen werden. Die fertigungsbedingten Eigenspannungen stellen in der Betriebsfestigkeitsberechnung einen Teil der Mittelspannung dar. Während Zugeigenspannungen die Betriebsfestigkeit deutlich reduzieren, können Druckeigenspannungen zu einer signifikanten Erhöhung beitragen. Druckeigenspannungen besitzen somit ein Potential für Gewichtseinsparung durch reduzierte Wandstärken.

Zusammenfassung

Leichtbau hat sich in der Automobilindustrie und im Maschinenbau zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt. Um das Potential dieser Technologie auszuschöpfen, müssen bereits im frühen Stadium der Bauteilentwicklung Konstruktion und Fertigung aufeinander abgestimmt werden. Nur dann kann sichergestellt werden, dass in hoch belasteten Bauteilbereichen auch die benötigte lokale Werkstofffestigkeit erreicht wird.

Der Weg dorthin führt über die durchgängige Integration der Fertigungssimulation in den CAE-Entwicklungsprozess. Dabei werden mit Hilfe der Fertigungssimulation die lokalen Bauteileigenschaften und die Eigenspannungen bestimmt und für die Betriebsfestigkeit auf das FE-Netz eines entsprechenden Programms übertragen. Eine darauf basierende Betriebsfestigkeitsberechnung besitzt dann eine deutlich bessere Vorhersagegenauigkeit. Gleichzeitig minimiert eine frühzeitig durchgeführte Fertigungssimulation die Risiken unerwarteter Fehler in der Fertigung.

Moderne Programme zur Simulation von Fertigungsprozessen sind heute in der Lage, die Qualität eines Gussteils und den Einfluss von Fertigungsparametern auf die Gussteilqualität zuverlässig vorherzusagen. Die in diesem Beitrag beschriebenen Beispiele zeigen das enorme Potential einer frühzeitigen Integration der Fertigungssimulation in die Gussteilentwicklung. Diese Integration ist der Schlüssel zur Entwicklung gewichtsoptimierter Gussteile.

Literatur

- [1] R.J. Menne, U. Weiss, A. Brohmer, A. Egner-Walter, M. Weber, P. Oelling: „Einsatz der Gießprozesssimulation zur Bauteil-Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Reduzierung von Entwicklungszeit und -kosten – Ausgewählte Beispiele aus der Ford-Motorenentwicklung.“, 28. Internationales Wiener Motorsymposium 2007
- [2] J. C. Sturm: „Vorhersage lokaler Eigenschaften von Gussteilen im Motorenbau“, VDI-Konferenz Gießtechnik im Motorenbau 2005
- [3] R. Minichmayr, W. Eichlseder: „Lebensdauerberechnung von Gussbauteilen unter Berücksichtigung des lokalen Dendritenarmabstandes und der Porosität“, Gießerei 90 Nr. 5, 2003, pp. 70-75
- [4] B. Kim, A. Egner-Walter, H. Chang: Estimation of Residual Stress in Cylinder Head. In: International Journal of Automotive Technology, Vol. 7, No. 1, pp. 69-74 (2006)
- [5] A. Egner-Walter: „Vorhersage des Verzugs dünnwandiger Druckgussteile“, Gießerei 93, 12/2006, S. 26 – 31

Kontaktadresse:

MAGMA GmbH, 52072 Aachen/D, Kackertstrasse 11
Tel.: +49 (0)241 88901-0, Fax: +49 (0)241 88901-60
E-Mail: M.Grolms@magma-soft.de, www.magma-soft.de

Banner-Werbung auf unseren Internet-Seiten
www.verlag-lorenz.at

- Verlag – alle Seiten EUR 640,-/Jahr
- Startseite „Gießerei Rundschau“ EUR 440,-/Jahr
- Spezielle Link-Seiten: EUR 240,-/Jahr



Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Druckgussteilen

Simulation of Displacement and Residual Stresses in High Pressure Die Castings



Dipl.-Ing. Peter Hofer

Studium der Metallurgie an der Montanuniversität Leoben. Seit 2005 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut Leoben, Arbeitsgruppe Physik und Thermo-physikalisches Labor

Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz

Nach Studium der Technischen Physik an der TU Graz Forschungsjahr am National Institute of Standards and Technology (NIST) in Gaithersburg, MD, USA. Seit 1994 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut Leoben, verantwortlich für die Arbeitsgruppe Simulation und für das Thermo-physikalische Labor.



Zusammenfassung

Im Rahmen eines am Österreichischen Gießerei-Institut (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. Es wurden zwei druckgussgerechte Werkzeuge konzipiert und hergestellt, erste Versuchsabgüsse wurden durchgeführt. Die Geometrien der abzugießenden Probegussstücke wurden so ausgewählt, dass bleibender Bauteilverzug auch nach vollständigem Temperatursausgleich sichergestellt ist. Es wurde ein Spannungsgitter abgegossen, bei dem der Verzug durch die Eigengeometrie entsteht sowie eine V-förmige Schale, bei welcher der Verzug vom Gießsystem verursacht wird. An beiden Probegussstücken können der makroskopische Verzug (und somit die globalen Dehnungen) mittels optischer bzw. mechanischer Messmethoden ermittelt werden, was Rückschlüsse auf die Vorgänge beim Erstarren und Abkühlen sowie auf die Verzugsneigung der verwendeten Druckgusslegierungen zulässt. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in die Modellierung von Verzug und Eigenspannungen mittels der Programmpakete ANSYS Workbench und MAGMASoft miteinbezogen.

1. Einleitung

In den letzten eineinhalb Jahrzehnten hat sich die numerische Simulation als Werkzeug zur Konstruktions- und Prozessplanung im Formguss fest etabliert. Insbesondere die Formfüllungs- und Erstarrungssimulation kann heute als „Stand der Technik“ bezeichnet werden, da sie einigermaßen sichere Vorhersagen der Vorgänge beim Gießprozess sowie daraus eventuell folgende Gießfehler treffen kann. Mit den aus der Simulation gewonnen Erkenntnissen kann somit den zu erwartenden Problemen gezielt gegengesteuert werden, was zu einer Verminderung von Ausschuss, aber auch zu einer Erhöhung der Werkzeugstandzeiten beim Druck- und Kokillengießen und für den Anwender zu deutlicher Kostenersparnis führt.

Am Österreichischen Gießerei-Institut wird seit dem Jahr 2004 ein mehrjähriges Forschungsprojekt „Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Gussteilen“ bearbeitet. Dieses Projekt wird von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und der Steirischen Wirtschaftsförderung (SFG) gefördert. Ziel dieses Projekts ist die Beherrschung der numerischen Simulation von Schrumpfung und daraus folgendem Verzug und von Eigenspannungen

in Gussteilen, wie sie während des Produktionsvorganges entstehen. Es soll ein Lückenschluss zwischen der Formfüllungs- und Erstarrungssimulation und der Betriebslastsimulation bzw. der Auslegungsberechnung des Werkzeuges erfolgen [1].

2. Theoretische Grundlagen zur Simulation von Schrumpfung, Verzug und Eigenspannungen

Die Simulation von Eigenspannungen ist ein komplexes, aus mehreren Teilaufgaben bestehendes Problem, das auf der korrekten Abbildung der Temperaturfelder sowie der mechanischen Belastung aufgrund der Bauteilgeometrie und des Werkstoffverhaltens beruht. Dementsprechend müssen für die Durchführung der Simulation diese drei Modelle miteinander gekoppelt werden. Zusätzlich ergeben sich zwischen diesen Modellen Wechselwirkungen, welche jedoch nur beschränkt in der Simulation abgebildet werden können. **Bild 1** zeigt eine Übersicht der numerischen Modelle und deren Verknüpfungen. Die Eingabedaten bestehen aus einem 3D-Modell des Bauteils und der Gussform, den thermischen und mechanischen Rand- und Anfangsbedingungen sowie den thermophysikalischen und thermomechanischen Werkstoffparametern.

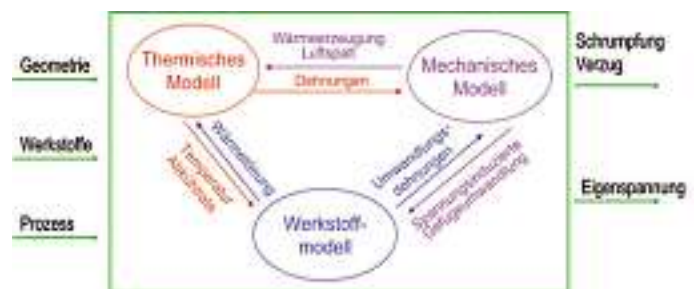


Bild 1: Übersicht über die Modelle und deren Wechselwirkungen untereinander; vgl. [1]

Das thermische Modell beschreibt den Temperaturhaushalt gemäß der Gleichung:

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho c_p T) = \nabla(\lambda \nabla T) + \Delta h_f \left(\frac{\partial f_s}{\partial T} \right) \left(\frac{\partial T}{\partial t} \right) \quad (1)$$

Dabei ist T die Temperatur als Funktion des Orts und der Zeit t ; ρ ist die Dichte, c_p ist die spezifische Wärmekapazität, λ ist die Wärmeleitfähigkeit, Δh_f ist die Erstarrungsenthalpie, f_s ist der Festanteil der Schmelze im Erstarrungsintervall; die Werkstoffparameter sind abhängig von der Temperatur [2].

Beim Abkühlen und Erstarren bilden sich abhängig von der Geometrie des Abgusses sowie von den lokal unterschiedlichen Abkühlbedingungen inhomogene Temperaturfelder aus. Diese führen in weiterer Folge zu lokal unterschiedlichen thermischen Längenänderungen des Werkstoffes. Das mechanische Modell erfasst diese Gegebenheiten durch die Berechnung der Gesamtdehnung $d\bar{\epsilon}^{total}$ und der resultierenden Spannung $d\sigma$:

$$d\bar{\epsilon}^{total} = d\bar{\epsilon}^{el} + d\bar{\epsilon}^{(visco-)plastisch} + d\bar{\epsilon}^{thermisch} + d\bar{\epsilon}^{E(T),v(T)} \quad (2)$$

$$d\sigma = (\bar{D}^{el} - \bar{D}^{plastisch}) (d\bar{\epsilon}^{total} - d\bar{\epsilon}^{thermisch} + d\bar{\epsilon}^{E(T),v(T)}) - d\sigma_0 \quad (3)$$

Dabei sind $d\bar{\epsilon}^{el}$ der elastische Beitrag, $d\bar{\epsilon}^{(visco-)plastisch}$ der (visko-) plastische Beitrag, $d\bar{\epsilon}^{thermisch}$ der durch thermische Schrumpfung hervorgerufene Beitrag und $d\bar{\epsilon}^{E(T),\nu(T)}$ der durch die Temperaturabhängigkeit des Elastizitätsmoduls verursachte Beitrag. Spannungen und Dehnungen sind über die Steifigkeitsmatrix D mit deren elastischen und plastischen Anteilen ($\bar{D}^{el}$, $\bar{D}^{plastisch}$) verknüpft. $d\sigma_0$ ist eine fiktive Komponente, welche die Temperaturabhängigkeit der Streckgrenze berücksichtigt [2]. Bei einachsigem Zug entspricht die Steifigkeitsmatrix im elastischen Bereich dem E-Modul E .

Die thermische Dehnung erzeugt, sofern keine Behinderung der Schrumpfung vorliegt, keine Spannungen. Ein an einem Ende eingespannter Stab, der sehr langsam abkühlt, ist daher beispielsweise weitgehend spannungsfrei. In der Praxis entstehen jedoch durch die geometriebedingte Behinderung der Schrumpfung einerseits und durch die inhomogene Temperaturverteilung andererseits thermische Spannungen im Körper. Erreichen diese Spannungen ein kritisches Maß, welches über der Fließgrenze (σ_f) des Werkstoffes bei der entsprechenden Temperatur liegt, kommt es zu plastischer Verformung. Sobald die Dehnungen plastische Komponenten aufweisen, können sich die Formänderungen auch nach vollständiger Homogenisierung des Temperaturfeldes um diesen Betrag nicht mehr zurückbilden, wodurch es zu bleibenden Spannungen, den so genannten Eigenspannungen, im Werkstück kommt. Diese Phänomene müssen im dritten Modell, der Beschreibung der temperaturabhängigen Werkstoffdaten, berücksichtigt werden.

In der Realität laufen die oben beschriebenen Vorgänge nicht konsequent, sondern gekoppelt oder teilgekoppelt ab. Als Beispiele seien hier die Bildung eines Luftspaltes zwischen Formwand und Schmelze, welcher den Wärmeübergang und damit die Abkühlbedingungen beeinflusst, oder die Bildung von interkristallinen Rissen im zweiphasigen Bereich und damit einhergehender interkristalliner Speisung erwähnt. Die Erstarrungssimulation liefert prinzipiell Informationen über die auftretenden Temperaturfelder. Die Simulationspakete aller größeren Anbieter von FEM- oder FDM-basierender Simulationssoftware stellen Werkzeuge zur Berechnung von Eigenspannung und Verzug schon seit Jahren zur Verfügung. Die Temperaturen und mechanischen Lasten müssen jedoch mit geeigneten Materialmodellen verknüpft werden, um sinnvolle Aussagen über Verzug und Eigenspannung treffen zu können, welche jedoch, soweit überhaupt kontinuumsmechanisch erfassbar, im Hochtemperaturbereich – insbesondere in oder nahe an mehrphasigen Gebieten – wenig erforscht sind [1].

Durch die Komplexität der Problemstellungen vor allem in Hinblick auf thermisch-mechanisch gekoppelte transiente Analysen, die Notwendigkeit sehr feiner Rechenetze aufgrund komplexer Bauteilgeometrien und die im Druckguss üblichen kleinen Wandstärken, sind die Möglichkeiten der Simulation trotz großer Entwicklungen auf dem Gebiet der eingesetzten Hardware heute immer noch stark beschränkt. Bei der Simulation ist man daher auf modellhafte Darstellungsweisen und geeignete Approximationen angewiesen. Aufgrund dessen kommt einer experimentellen Verifikation sowie einem begleitenden Modellabgleich höchste Wichtigkeit zu.

Zur Simulation von Verzug und Eigenspannungen im Formguss seien als Beispiele aus der Literatur die Dissertationen von Egner-Walter [3], Fendt [4] und Treitler [5] genannt. Die Arbeiten von Treitler und Egner-Walter beschreiben den Gießprozess, während die Arbeit von Fendt auch den Einfluss nachfolgender Wärmebehandlungsprozesse auf den Eigenspannungszustand mit einbezieht.

3. Durchgeführte Verzugs- und Eigenspannungssimulationen

Am ÖGI wurden in den letzten Jahren anhand vereinfachter entkoppelter Rechenmodelle Verzugs- und Eigenspannungssimulationen durchgeführt. Dabei kamen die Programmpakete MAGMAsoft und ANSYS Workbench zum Einsatz. Bei ungekoppelten Modellen wird die mechanische Berechnung anhand der Temperaturfelder aus einer vorangehenden thermisch-transienten Berechnung durchgeführt. Dabei werden alle Effekte vernachlässigt, die dadurch entstehen, dass

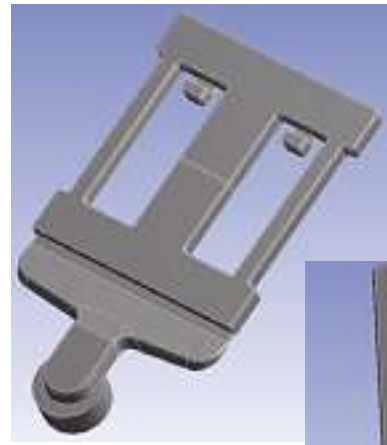


Bild 2:
Geometrie eines
Spannungsgitters mit einem
für das Druckgießverfahren
konzipierten Gießsystem



Bild 3:
Geometrie einer V-förmigen
Schale mit einem für das
Druckgießverfahren
konzipierten Gießsystem

das Verschiebungsfeld mit dem Temperaturfeld wechselwirkt, wie dies z.B. bei der Luftspaltbildung zwischen Formwand und Schmelze oder beim Aufschumpfen des Teils auf einzelne Formteile der Fall ist. Die Berechnungen wurden unter der Annahme von plastischem Werkstoffverhalten ohne Dehnratenabhängigkeit durchgeführt. Damit aufgrund der getroffenen Vereinfachungen keine zu großen Abweichungen des Rechenergebnisses von der Realität zu befürchten sind, muss eine sinnvolle Approximation der realen Wärmeübergänge gefunden werden. Außerdem müssen hinreichend kleine Zeitschritte in der Simulation berücksichtigt werden. Im Sinne einer kontinuierlichen Verbesserung der angewandten Simulationstechniken geht das Bestreben in Richtung eines präzisen Abgleichs zwischen Modell und Realität. Aus diesem Grund wurden zwei Probengeometrien konzipiert, welche beim Abguss im Druckgießverfahren und der nachfolgenden Erhaltung gut messbaren Verzug aufweisen. Es handelt sich hierbei um eine für das Druckgießverfahren adaptierte Version eines Spannungsgitters nach Fendt [4] sowie um eine V-förmige Schale (Bilder 2 und 3). Beim Spannungsgitter ist der Verzug durch die Geometrie des Gitters selbst bedingt. Das Gießsystem übt kaum Einfluss auf das Verzugsverhalten aus. Bei der V-förmigen Schale hingegen würde die Geometrie des Teils nur geringe Eigenspannungen erwarten lassen; das Gießsystem verursacht jedoch große Spannungen und Verzüge im Bauteil, welche durch das Abtrennen desselben teilweise (um elastische Anteile) abgebaut werden. Beide Probengeometrien haben gemeinsam, dass durch die Vermessung nur weniger ausgezeichneten Messpunkte der Verzug sehr gut quantifizierbar ist. Darüber hinaus kann aufgrund der relativ einfachen Geometrie und der Symmetrie der Bauteile im Rechenmodell eine feine Vernetzung gewählt werden, was zu genaueren Ergebnissen führt, ohne die Rechenzeit zu stark ansteigen zu lassen. Bild 4 (siehe nächste Seite) zeigt die Ergebnisse der Temperaturfeldrechnung und der Verzugssimulation für das Spannungsgitter berechnet mit ANSYS Workbench, Bild 5 (siehe nächste Seite) zeigt das Verschiebungsfeld der V-förmigen Schale nach vollständiger Homogenisierung der Temperatur. Qualitativ ergaben sich gute Übereinstimmungen mit der Realität.

4. Auswertung und Durchführung von Versuchsabgüssen

Anhand der aus vorangegangenen Simulationen von Formfüllung, Erstarrung und Verzug gewonnenen Erkenntnissen wurden für die Probengeometrien Druckgussformensätze hergestellt. Sowohl für das

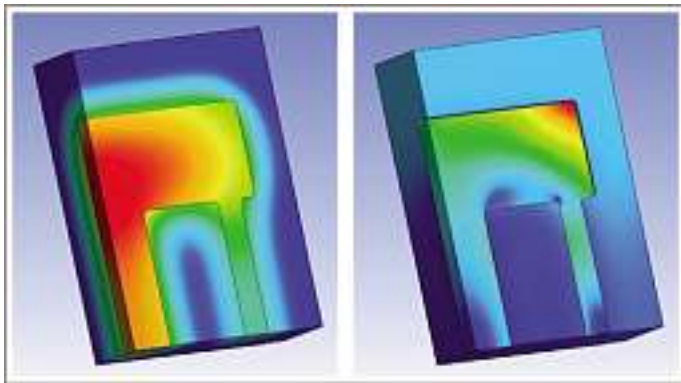


Bild 4: Ergebnisse einer ANSYS Workbench-Simulation an einem Spannungsgitter (Geometrie entlang der Symmetrieachsen geschnitten); links: Temperaturfeld nach Ende der Erstarrung; rechts: Verformung durch das inhomogene Temperaturfeld

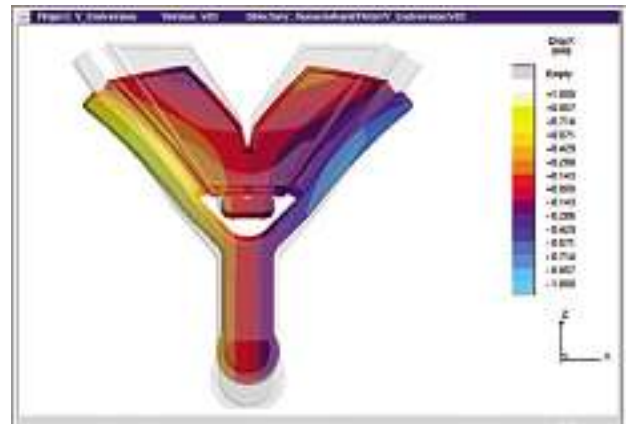


Bild 5: Ergebnisse einer MAGMAstress-Simulation an einer V-förmigen Schale. Der Lauf vergrößert den Öffnungswinkel des Gussteils; Ergebnisse 15fach überzeichnet

Spannungsgitter als auch für die V-förmige Schale wurden mit der Legierung AISi9Cu3 (226) erste Versuchsabgüsse durchgeführt. Bei dieser ersten Versuchsreihe ging es in erster Linie um die Überprüfung der prinzipiellen Eignung der Probengeometrien zum Abguss im Druckguss und dem Auffinden optimaler Auswertemethoden. Zudem wurde der Einfluss der Gießparameter auf den Verzug der Bauteile überprüft. Die Ergebnisse der Formfüllungs- und Erstarrungssimulationen konnten anhand der Versuchsabgüsse bestätigt werden. **Bild 6** zeigt den Vergleich zwischen Simulation und Realität an unvollständig gefüllten Formhohlräumen bzw. Gussteilen mit unvollständiger Füllung.

Die Auswertung des Spannungsgitterverzugs erfolgte mittels mechanischer Vermessung mit einer Schiebelehre. Dazu wurde in den Mittelsteg des Gitters nach dem Abtrennen des Gießsystems eine 10 mm breite und 1 mm tiefe Bahn gefräst. Diese Fräsbahn wurde exakt vermessen. Danach wurde der Mittelsteg des Spannungsgitters entlang der Fräsbahn getrennt (**Bild 7**) und diese erneut vermessen. Aus der Differenz der Fräsbahnbreite vor und nach der Trennung des Mittelsteges konnten so Rückschlüsse auf den elastischen Anteil des Bauteilverzugs gezogen werden. Die Messung mittels Schiebelehre



Bild 7:
Entlang des
Mittelsteges
durchtrenntes
Spannungsgitter

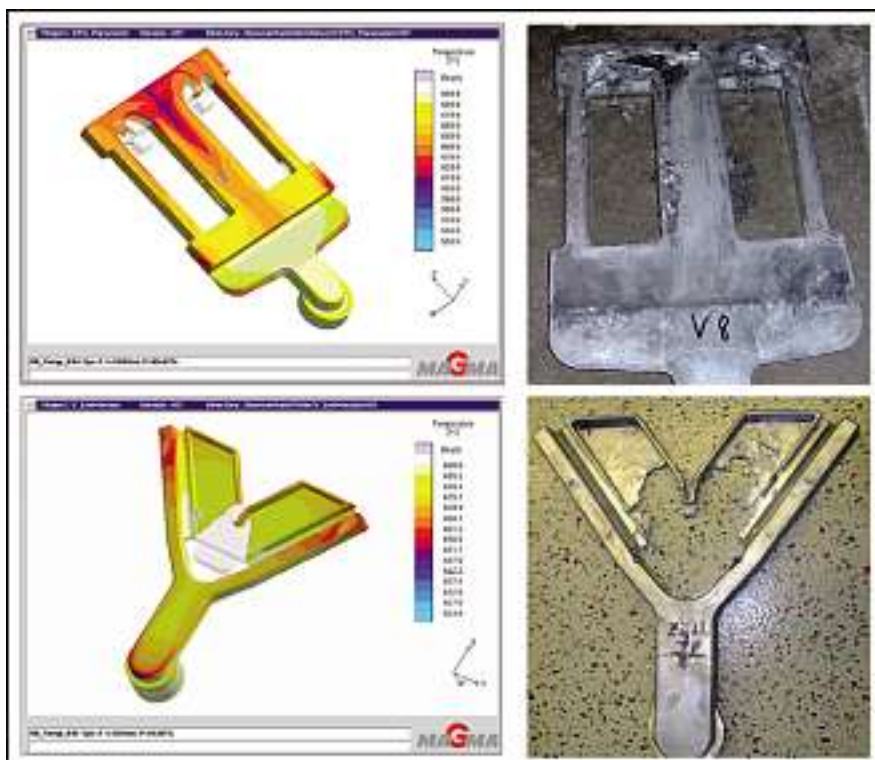


Bild 6: Vergleich zwischen Formfüllungs- und Erstarrungssimulation und realen Bauteilabgüssen für das Spannungsgitter und die V-förmige Schale

zeigte reproduzierbare Ergebnisse, sodass sich das mechanische Messverfahren als geeignet erwiesen hat. Eine erste Auswertung der V-förmigen Schale wurde mittels Abfotografierens des Bauteils jeweils vor und nach dem Abtrennen des Gießsystems durchgeführt. Anschließend wurden die Fotos in ein digitales Bildbearbeitungsprogramm eingelesen und die Abstände von ausgezeichneten Punkten wurden vermessen. Diese Form der Messung wies jedoch ihre Schwächen auf, da kein völlig senkrechter Kamerawinkel gewährleistet werden kann. Zurzeit wird daher eine zweite Auswertemethode erprobt. Das Gussteil wird hierfür auf einer Aluminiumplatte fixiert (**Bild 8**) und jeweils vor und nach dem Abtrennen von Lauf und Bohne in einer Koordinatenmessmaschine vermessen.

5. Ausblick

Durch die Möglichkeit des Abgusses von Probe-
teilen mit vorhersagbaren Verzugseigenschaften
und gut erfassbarem globalen Verzug können auf
einfache Art und Weise Simulation und Experiment
miteinander verglichen werden. Dabei
kann vor allem im Hinblick auf experimentell
schwer erfassbare Werkstoffeigenschaften sowie
auf Effekte, die aufgrund des Fehlens exakter
mathematischer Formulierungen im Modell nicht

Secondhand-Vermarktung von Gießereienanlagen



Ankauf, Vermittlung und Bewertung von Gießereienanlagen aller Art - Europaweit!



Ofen-, Strahl-, Formanlagen, Krangießpfannen und vieles mehr!



Instandsetzung und Modernisierung von induktiven Ofen- und Gießereienanlagen aller Fabrikate



**Foundry[®]
Service**



Untere Weide 12 - 14 • D-58675 Hemer
Tel.: +49 (0) 2372/5598-0 • Fax: +49 (0) 2372/5598-77
info@foundry-service.de • www.foundry-service.de



Bild 8: Auf eine Trägerplatte aus Aluminium zur Vermessung aufgespannte V-förmige Schale

darstellbar sind, ein sinnvoller Abgleich von Modell und Realität erzielt werden. Eine ständige Verfeinerung der Simulationstechniken soll hinsichtlich der Übertragung auf immer komplexere Bauteilgeometrien bessere Übereinstimmung zwischen simulierten Bauteilen und realem Verzug an diesen bringen. Ferner ist es durch den definierten Abguss von Probeteilen möglich, verschiedene Druckgusslegierungen auf ihre Verzugsneigung zu untersuchen. Darüber hinaus kann der Einfluss einzelner Prozessparameter, wie etwa Formtemperatur oder Zuhaltezeit auf die Verzugsneigung von Bauteilen untersucht werden.

Danksagung

Diese Arbeit wurde mit Mitteln der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), der Steirischen Wirtschaftsförderung (SFG) und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert, wofür wir unseren Dank aussprechen möchten.

Literatur

- [1] E. Kaschnitz, „Numerische Simulation von Eigenspannung und Verzug“, Gießerei-Rundschau 52 (2005) 7/8, S. 176-178
- [2] A. Ludwig, „Thermophysical Properties Necessary for Advanced Casting Simulations“, Int. J. Thermophysics (2002) 5, S. 1131-1146
- [3] A. Egner-Walter, „Simulation des Entstehens von Eigenspannungen in Gußteilen“, Shaker Verlag, Aachen, 1998
- [4] A. Fendt, „Einfluss der Wärmebehandlung auf den Eigenspannungszustand von Gussteilen“, Dissertation, TU München, 2001
- [5] R. Treitler, „Vom Gießprozess zur Festigkeitsberechnung am Beispiel einer Aluminium-Magnesium Druckgusslegierung“, Dissertation, Universität Karlsruhe, Fakultät für Maschinenbau, 2005

Kontaktadresse:

Österreichisches Gießerei-Institut
8700 Leoben, Parkstraße 21
Tel.: +43 (0)3842 43101 36, Fax: 431011
E-Mail: hofer.ogi@unileoben.ac.at, www.ogi.at

Auf dem Weg zu einem globalen Riesen Die indische Gießereiindustrie*)

Metal Casting Industry – India poised to be a global Giant



Mr. S. Srinivasan

Direktor des Institute of Indian Foundrymen,
Chennai Office

Eine realistische Einschätzung des Wachstums der indischen Gießereiindustrie in den nächsten 5 Jahren liegt zwischen 8 bis 9 % pro Jahr. Mit einer Produktion von 10,5 Millionen Tonnen Gussteilen im Jahr 2010 wird Indien damit zum weltweit drittgrößten Produzenten von Gussteilen aufsteigen.

Im Jahr 2004 verfasste der Autor einen Beitrag über den Aufschwung der indischen Gießereiindustrie, der sich mit der raschen Erholung der Branche nach Jahren einer stagnierenden und matten Gusskonjunktur auseinander setzte. Darin wurden der aktuelle Status und das zyklische Wachstum der Branche festgehalten und die Strategien beleuchtet, mit denen sich die indischen Gießerei zukünftig dem nationalen und internationalen Wettbewerb stellen.

Angesichts der rasanten Veränderung und des enormen Wachstums in Indien ist es angebracht, eine aktuelle Bestandsaufnahme der indischen Gießereiindustrie vorzustellen.

1. Globales Szenario

Die weltweite Gießereiindustrie konnte im Jahr 2005 ein Wachstum von 7,5 % erzielen. Die globale Gussproduktion betrug in diesem Jahr rund 86 Millionen Tonnen gegenüber 80 Millionen Tonnen im Jahr 2004 und umfasste bei den Eisenwerkstoffen die Sparten Grauguss, Sphäroguss, Temperguss sowie Stahlguss und bei den Nichteisenmetallen die Werkstoffgruppen Kupfer, Aluminium, Magnesium und Zink, deren Legierungen und die übrigen Leicht- und Schwermetalle. China baute mit 24,4 Millionen Tonnen seine führende Marktposition aus (+8,9 % gegenüber 2004 mit 22,4 Millionen Tonnen). Die USA als zweitgrößter Hersteller von Gussteilen konnten nur einen geringen Anstieg von 12,3 Millionen Tonnen auf 12,9 Millionen Tonnen im Jahr 2005 verbuchen (+4,9 %). In der Reihenfolge der großen Gussproduzenten folgen die europäischen Staaten Frankreich, Deutschland und Großbritannien mit nahezu gleich bleibenden Produktionszahlen bzw. einem Nullwachstum. Japan konnte seine Gussproduktion nur geringfügig von 6,4 auf 6,7 Millionen Tonnen steigern. Den höchsten Zuwachs von 2004 auf 2005 mit +33 % verzeichnete jedoch Indien, das nun mit 6,1 Millionen Tonnen der weltweit fünftgrößte Hersteller von Gussteilen ist (2004: 4,6 Millionen Tonnen).

2. Die indische Industriepolitik

Die Gießereiindustrie versorgt eine große Anzahl von Branchen und beeinflusst daher auch auf direktem Weg das Wachstum der indischen Wirtschaft. Die Basis der strategischen Zukunftsausrichtung der

indischen Industrie liegt in den Bereichen der starken und dynamischen Märkte des Maschinenbaus und der Investitionsgüter. Inspiriert von der sowjetischen Planwirtschaft hat sich die indische Regierung sehr früh, bereits mit Anfang der 50er Jahre, auf den Aufbau und die Entwicklung dieser beiden Branchen festgelegt. Im sogenannten „Mahalanobis-Modell“, einem auf Versorgungssicherheit ausgerichteten Wirtschaftsprogramm zur Steigerung der Kapitalbildung, spielten der Maschinenbau und die Investitionsgüterindustrie eine wesentliche Rolle. Das Programm diente in erster Linie dazu, für eine ausgewogene regionale Entwicklung zu sorgen und die Handelsbilanz durch eine stärkere Eigenproduktion und eine geringere Importquote zu verbessern. Mit der Legalisierung der Politik zur Substitution von Importen verfügt Indien nun über eine gesunde und kräftige Basis für die Eigenversorgung im Bereich des Maschinenbaus und der Investitionsgüter. Der indische Maschinenbau umfasst dabei folgende Branchen: Textilindustrie, elektrische Antriebstechnik, Werkzeugmaschinen und Werkzeugbau, Erdbewegungs- und Straßenbaumaschinen, Bahntechnik, Bergbaumaschinen, Fördertechnik, Maschinen für die Öl- und Gasindustrie sowie den Kraftwerksbau, Zementindustrie, Kunststofftechnik, Papier- und Zellstoffindustrie, metallurgische Anlagentechnik und Anlagenbau, Industrieofenbau, Maschinen für die Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie und die Haushalts- und Kühlgeräteindustrie. Angemerkt sei an dieser Stelle, dass viele der Rohmaterialien und Ausgangsprodukte für diese Branchen aus Indien selbst stammen und damit nicht immer den internationalen Normen in Bezug auf Maßtoleranzen und auf die metallurgischen Standards entsprechen. Diese Umstände beeinträchtigen zum Teil auch die Qualität der Endprodukte.

3. Wachstum der Industriesektoren mit direktem Einfluss auf die Gießereiindustrie

Mit einem durch die indische Regierung geschätzten jährlichen Wachstum des Bruttoinlandsproduktes von 8 bis 9 % wird auch die Gießereiindustrie positiv beeinflusst. Daher wird in den folgenden Kapiteln auf die entscheidenden Industriesektoren und deren Entwicklungsaussichten eingegangen.

3.1 Stahlindustrie

Die im Jahr 2005 initiierte langfristige strategische Ausrichtung der Industriepolitik in Bezug auf Stahl zielt darauf ab, die Stahlindustrie hinsichtlich Modernisierung, Effizienz, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, um den breit gefächerten Bedarfsansprüchen im globalen Umfeld gerecht zu werden. In Anbetracht dieser Vorgaben muss die jährliche Produktionskapazität von Stahl von 38 Millionen Tonnen (2004 bis 2005) auf über 100 Millionen Tonnen bis zum Jahr 2020 gesteigert werden. Dies bedingt eine durchschnittliche Wachstumsrate in der Stahlproduktion von 7,3 % p.a.

Dieses strategische Ziel ist dadurch gerechtfertigt, dass auch beim weltweiten Stahlverbrauch ein durchschnittliches jährliches Wachstum von rd. 3 % bis ins Jahr 2015 erwartet wird. Die weltweite Stahlproduktion wird somit von 1.000 Millionen Tonnen im Jahr 2004 auf 1.395 Millionen Tonnen im Jahr 2015 ansteigen. Als Information wird hier angemerkt, dass die durchschnittliche Wachstumsrate der letzten 15 Jahre in der Stahlproduktion 2 % betrug. China wird seinen Hauptanteil am globalen Stahlmarkt festigen und ausbauen. Im Vergleichszeitraum dieser 15 Jahre lag die Wachstumsrate der indischen Stahlhersteller bei 7 % p.a.

Der Verbrauch an Stahl kann als „Produktionsmenge plus Importe minus Exporte“ definiert werden. In den Jahren 2004 bis 2005 betrug dieser Verbrauch $38 + 2 - 4 = 36$ Millionen Tonnen.

*) Deutsche Übersetzung des vom Autor aktualisierten englischen Originalbeitrages „Metal Casting Industry – India poised to be a global Giant“ aus FOUNDRY – An Indian Journal for progressive Metal-Casters, Vol. 19, No. 4 July/August 2007, p. 65/68, FOUNDRY Magazine, Ahmedabad, India.

Abdruck mit Zustimmung des Autors.

Deutsche Bearbeitung: DI Horst Rockenschau, Leoben.

Pro einer Million Tonne Stahl wird zugleich ein Bedarf von 50.000 bis 100.000 Tonnen an Gussbauteilen generiert. Dies verteilt sich vor allem auf die benötigten Gussteile im Bereich der Kokillen, Pfannen, Hochöfen, Walzwerksgestelle und Fördereinrichtungen etc.

3.2 Investitionsgüterindustrie

Für diesen Sektor zeichnen vor allem die Branchen Elektrotechnik, Bergbau, Anlagenbau und Werkzeugbau für einen steigenden Bedarf an Gussteilen verantwortlich. Die Auftragsbücher der Investitionsgüterindustrie sind derzeit gut gefüllt, was auch aus der nachfolgenden **Tabelle I** hervor geht.

Rang	Industriebranche	Auftragssumme in Millionen Euro		Anstieg in %
		2005-2006	2007-2008	
1	Elektrotechnik	3.971	5.809	+46
2	Bergbau	1.074	1.463	+36
3	Anlagenbau	882	1.103	+25
4	Werkzeugbau	412	765	+86

Tabelle I: Auftragssummen der wichtigsten Branchen der Investitionsgüterindustrie

Nachfolgend werden die Ergebnisse einer Vorschau-Studie für die Industriesektoren, erstellt vom indischen Industrieverband CII (Confederation of Indian Industry), angeführt:

Elektrotechnik

- Obwohl Indien den entscheidenden Vorteil aufweist, dass sehr gut ausgebildetes Fachpersonal zur Verfügung steht, muss dieser Sektor die Aufgabe des Technologietransfers bewältigen, da sich verstärkt ausländische Investoren an Infrastrukturprojekten beteiligen.
- Die derzeitige Produktpalette muss modernisiert werden, da die Energie zur Produktion von neuen Gütern vermehrt über Gas- und Kernkraftwerke abgedeckt werden soll.

Maschinenbau und Bergbau

- Diese Sektoren entwickeln sich vor allem aufgrund des ansteigenden nationalen Bedarfs.
- In Anbetracht der großen Investitionen, die sowohl in Indien als auch weltweit durchgeführt werden, und aufgrund der steigenden Metallpreise wird ein anhaltender, lebhafter Aufschwung erwartet.

Werkzeugbau

- Diese Branche hat sich durch die Umstellung der Angebotspalette erneuert und fokussiert ihre strategische Ausrichtung vermehrt auf NC- und CNC-Maschinen.
- Im Laufe der Jahre wurden die Einfuhrzölle auf die von der Branche nachgefragten Produkte gesenkt, was zu einer hohen Verfügbarkeit bei gleichzeitig geringeren Kosten der Importprodukte geführt hat.
- Das geplante Wachstum der Automobilindustrie und deren Zulieferindustrie wird zugleich ein stetiges und robustes Wachstum im Sektor des Werkzeugbaus bedingen. Die dadurch gut ausgelasteten Unternehmen sind schneller in der Lage, die benötigten neuen Technologien einzuführen und flexibel anzuwenden und können aufkommende Potentiale schneller ergreifen.

Verfahrenstechnik, Anlagenbau

- Um die Ansprüche der heimischen Schlüsselindustrien zu erfüllen, entwickelte sich der Anlagenbau in Richtung internationaler Unab-

hängigkeit. Der derzeitige Bedarf wird auch durch diese Kernindustrien bestimmt. Die in Indien nachgefragten oder in Planung befindlichen Anlagen sind vergleichbar und teilweise größer als im internationalen Umfeld.

- Die Industriesparte leidet immer noch an den Folgen der mangelnden Investition in die heimische Wirtschaft. Allerdings ist ein guter und weiterhin steigender Auftragseingang aus dem Mittleren Osten vorhanden, der durch die hohen Investitionen in die Öl- und Gasindustrie hervorgerufen wird.
- Generell ist eine steigende Nachfrage aus dem eigenen Land fest zu stellen.

3.3 Automobilindustrie

Die Automobilindustrie ist ein Schlüsselfaktor und fungiert mit ihrer tiefen Vor- und Rückwärtsverknüpfung als treibende Kraft mit hohem Verstärkungseffekt für viele Bereiche der indischen Wirtschaft. Diese Industrie steht auf einer guten Basis und erzeugt eine breite Palette an Fahrzeugen, z. B. PKWs, Kleintransporter sowie mittlere und schwere Nutzfahrzeuge. In Indien werden aber auch allradgetriebene Fahrzeuge, Motorräder, Mopeds und Dreiräder, Traktoren und Landmaschinen hergestellt.

Seit Ablauf der Lizenzverträge im Juli 1991 weist die indische Automobilindustrie bis heute ein spektakuläres Wachstum von jährlich 17 % auf. Der Gesamtumsatz beträgt mittlerweile knapp 25 Milliarden Euro. Die Investitionssumme in die Branche beläuft sich auf 7,3 Milliarden Euro, wobei sich weitere 5 Milliarden in der Pipeline befinden. Die direkt und indirekt von der Automobilindustrie abhängige Beschäftigungszahl beträgt 13 Millionen Personen, die somit 17 % zur Klasse der indirekten Steuern beitragen. Die starke Zunahme der Exporte in den letzten 5 Jahren führte zu einem Anstieg der jährlichen Wachstumsrate in dieser Branche auf 30 %, wobei Produkte mit einem Wert von über 2,7 Milliarden Euro exportiert wurden.

Trotz dieser beeindruckenden Zahlen ist der Beitrag der indischen Automobilindustrie im globalen Zusammenhang gesehen eher gering. Obwohl die indische Produktion von PKWs und Nutzfahrzeugen in den Jahren 2005 bzw. 2006 die Grenze von 1,5 Millionen Stück überschritten hat, entspricht das nur einem Anteil von 2,37 % an der weltweiten Produktion mit 66,46 Millionen Fahrzeugen. Die weltweit installierte Fertigungskapazität beträgt derzeit 85 Millionen Fahrzeuge pro Jahr.

Automobil-Zulieferindustrie

Die Zulieferindustrie in Indien zeigt sich mit über 500 organisierten Großunternehmen und über 10.000 Kleinunternehmen durchaus gerüstet. Als eine der am schnellsten wachsenden Industrien zeigte die Zulieferindustrie unter stabilen Weltwirtschaftsbedingungen in den Jahren 1995 bis 1998 ein enormes Wachstum von durchschnittlich 28 % p.a. Im Beobachtungszeitraum 2003 bis 2004 betrug das Wachstum 24 % und ging danach in den Jahren 2005 bzw. 2006 auf 16 % bzw. 15 % leicht zurück. Die stetige Entwicklung führte über die Jahre dazu, dass fast alle Zubehörteile für die indischen Fahrzeuge im eigenen Land hergestellt werden können. Die indische Zulieferindustrie ist nun in der Lage, auch gesamte Motor- und Antriebskomponenten, Fahrwerksteile und Bremsen, die gesamte Elektrik, Bodenplatten und Chassisteile zu liefern.

Der Gesamtumsatz in der Zulieferbranche beziffert sich in den Jahren 2004/05 auf 6,5 Milliarden Euro, von denen bereits Teile im Wert von 1,2 Milliarden exportiert werden.

Die indische Traktorenindustrie

Mit einer Stückzahl von 293.000 Traktoren im Jahr 2006 (2005: 248.000 Stück) gehört Indien zu den weltweit größten Herstellern in dieser Produktgruppe. Der starke Fokus der Regierung auf das bäuerliche Kreditwesen und die Vergabe günstiger Kredite ist der Hintergrund für die steigende Produktion an landwirtschaftlichen Geräten und Traktoren. Bereits heute werden 28.000 Traktoren pro Jahr exportiert. Die Traktorenindustrie umfasst 14 Hersteller; davon 3 multinationale Unternehmen, und weist ein jährliches Wachstum zwischen

5 und 6 % auf. Der indische Markt wird von Traktoren in der Leistungsklasse 23 bis 30 kW dominiert, gefolgt von der Klasse mit Leistungen von 30 bis 37 kW. Getrieben wird die Branche durch die stark zunehmende Bewässerungstechnik, die Gründung bäuerlicher Genossenschaften und verbesserte Kreditzugänge für die Bauern.

Generell kann daher ein lebhafter Aufschwung der indischen Automobilindustrie festgestellt werden und 30 % der Gießerei-Produktion tragen zur Unterstützung dieses Aufschwungs bei. Im Jahr 2016 wird ein Gußumsatz von 100 Milliarden Euro mit der Fahrzeugindustrie erwartet.

Die indische PKW-Erzeugung

Ähnlich zu den vorangegangenen Ausführungen verhält sich der Markt der Personenkraftwagen. Im Jahr 2003 wurden erstmals über 1 Million PKWs erzeugt und im Jahr 2015 wird eine Produktionskapazität von 3 Millionen Stück erwartet. Als Konsequenz davon wird sich in diesem Segment am indischen Heimmarkt eine Umsatzsteigerung von derzeit 5,3 Milliarden auf 10 Milliarden Euro im Jahr 2015 ergeben.

4. Das Szenario für die indische Gießerei-Industrie

Wie bereits zuvor erwähnt, hat sich die Produktion von Gussteilen in Indien vom Jahr 2001 mit 3,15 Millionen Tonnen bis zum Jahr 2005 mit 6,11 Millionen Tonnen fast verdoppelt (siehe **Tabelle 2** bzw. **Bild 1**). Den größten Anstieg konnte dabei die Gusseisenbranche verbuchen, wobei die Produktionsmenge von 2,3 auf 4,1 Millionen Tonnen gesteigert wurde. Der Stahlguss wuchs im gleichen Zeitraum von 0,3 auf 0,8 Millionen Tonnen und die Werkstoffgruppe Sphäro-

guss von 0,28 auf 0,62 Millionen Tonnen. Gussteile aus Nichteisenmetallen und deren Legierungen konnten in der Menge von 0,23 auf 0,52 Millionen Tonnen zulegen, wobei das Wachstum vor allem auf Aluminium und seine Legierungen zurückzuführen ist.

Aufgrund des rapiden wirtschaftlichen Wachstums sind nun dringende Maßnahmen für die Expansion und Modernisierung der indischen Gießereien notwendig, um die steigende Nachfrage und Anforderungen der nationalen und internationalen Kunden zu erfüllen.

Die Vorteile der geringen Fertigungskosten und die gute Ausbildung der indischen Arbeitnehmer führen dazu, dass viele Fertigungskapazitäten aus dem Westen nach Indien verlagert werden. Gießereien, die unmittelbar mit der Automobil- und deren Zulieferindustrie in Verbindung stehen, wachsen enorm schnell. Große Investitionen in die indische Gießereiindustrie stehen zudem für den Windkraftanlagenbau an. Internationale Konzerne vermitteln weltweit und aggressiv die indischen Gussprodukte an ihre Tochterunternehmen. Die Exportmenge an industriellen Gussteilen betrug im Jahr 2006 etwa 400.000 Tonnen, mit einem Gesamtwert von ca. 2,3 Milliarden Euro. Auch die Gussprodukte der Armaturen- und Sanitärindustrie erreichten 2006 eine Menge von 650.000 Tonnen. Damit übersteigt die Exportmenge der indischen Gussprodukte eines Jahres bereits die 1-Million-Tonnen-Grenze. Aufgrund der Zukunftsaussichten und -szenarien der vorgestellten Branchen kann die indische Gießereiindustrie mit einem jährlichen Wachstum von 8 bis 9 % in den nächsten 5 Jahren rechnen.

Im Jahr 2010 wird Indiens Gussproduktion auf 10,5 Millionen Tonnen angestiegen sein. Mit diesen herausragenden Aussichten wird sich Indien als drittgrößter Gussproduzent der Welt einordnen können.

5. Dringende Erfordernisse für die indische Gießereiindustrie

5.1 Geschultes Personal

Da die Gießereiindustrie sehr personalintensiv ist und das projektierte Wachstum zu weiterhin stark steigenden Beschäftigungszahlen führt, gibt zukünftig die ausreichende Verfügbarkeit von geschultem Fachpersonal Anlass zur Sorge. Das indische Wirtschaftsministerium hat deshalb eine engere Zusammenarbeit der Hochschulen mit der Industrie und den Behörden zur Gründung von „Centers of Excellence“ für die Produktionstechnologien empfohlen. Eine hohe Qualität der technischen Ausbildung sowohl auf berufsbildender als auch universitärer Ebene muss sichergestellt und weiter ausgebaut werden. Die Unterrichts- und Lehrpläne müssen dringend auf die Anforderungen der Industrie abgestimmt werden. Die bereits jetzt angespannte Personalsituation und das enorme Wachstum der Gießereiindustrie erfordern eine gemeinschaftliche Initiative, die eine schnelle Änderung und Anpassung der Lehr- und Studienpläne für die technische Ausbildung bewirken muss.

5.2 Energieversorgung

Indien ist im Energiebereich bereits zu 15 % unterversorgt. Die aktuelle installierte Kapazität an öl-, gas- und kohlebefeuernden bzw. an nuklearen Kraftwerken und an installierten Anlagen mit erneuerbaren Energiequellen beträgt 123.000 MW. Die indische Energieversorgung startete im Jahre 1957 mit 1.392 MW und hat eine respektable Entwicklung hinter sich. Die Regierung hat der Industrie eine jährliche Kapazitätserweiterung um 10.000 MW versprochen. Die Gießereibranche könnte das starke Wachstum vor allem mit der Installation elektrischer Schmelzöfen bewältigen, jedoch ist das untrennbar mit einer raschen Kapazitätserweiterung der Energieversorgung des Landes verbunden.

5.3 Aluminiumrecycling

Derzeit werden ca. 500.000 Tonnen Aluminiumgussteile in Indien erzeugt, die überwiegend in die Automobilindustrie geliefert werden. Die Entwicklung neuer PKWs und leichter Nutzfahrzeuge wird auch den Bedarf an Aluminiumgussteilen stark ansteigen lassen. Die indischen Leichtmetallgießer produzieren überwiegend auf der Basis von

Rang	Werkstoffgruppe	Produktion in Millionen Tonnen		Anstieg in %
		2001	2005	
1	Gusseisen	2,30	4,10	+78
2	Stahlguss	0,30	0,80	+167
3	Sphäroguss	0,28	0,62	+121
4	NE-Metallguss	0,23	0,52	+126
5	Andere Metalle	0,04	0,07	+75
	Summe Gussproduktion	3,15	6,11	

Tabelle 2: Gussproduktion in Indien 2001 und 2005

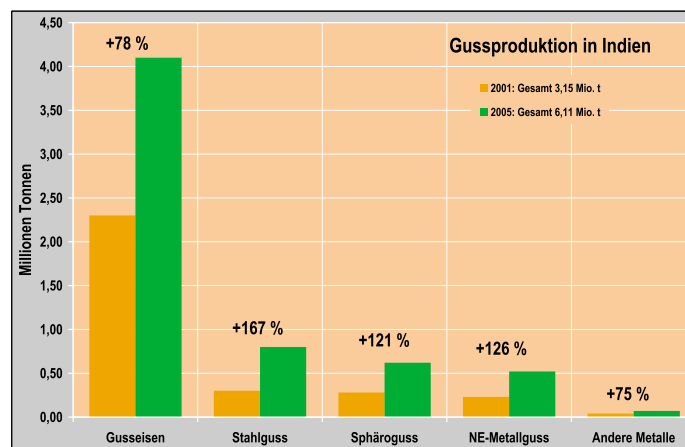


Bild 1: Gussproduktion in Indien 2001 und 2005

Reinaluminium oder primären Aluminiumlegierungen. Hier muss ein Umdenken auch in Richtung sekundärer Legierungen erfolgen. Die Wiederverwertung von Aluminium führt zu einer Ersparnis von 8 kg Bauxit, 4 kg an chemischen Produkten und einer enormen Energieeinsparung. Im Gegensatz zur westlichen Industrie ist die indische Aluminium-Recyclingbranche noch völlig desorganisiert und muss daher rasch auf einen professionellen und einheitlichen Standard gebracht werden. In absehbarer Zukunft werden zudem die Aluminiumhersteller die Gießereiindustrie mit geringeren Mengen versorgen, da sie bei Aufbau eigener Fertig- oder Vorproduktlinien und nachfolgender direkter Belieferung der Automobilzulieferer - und vor allem bei Lieferung dieser Produkte in die Baubranche - eine höhere Wertschöpfung erzielen können.

Indien ist ein Mitglied der „Aluminium Task Force“ im asiatisch-pazifischen Umwelt- und Klimaschutzbund. Weitere Mitglieder sind Australien, China, Japan, Südkorea und die USA, die gemeinsam 37 % der globalen Aluminiumproduktion stellen. Die Aluminiumindustrie selbst ist einer der weltweit am stärksten wachsenden Industriezweige, vor allem in den Entwicklungsländern. Der Klimaschutzbund hat sich zum Ziel gesetzt, das Aluminiumrecycling zu fördern, da im Gegensatz zur primären Erzeugung nur 5 % der Energie aufgewendet werden müssen und zudem die Emissionen deutlich geringer ausfallen.

6. Vergebene Chance bei Kupferguss

Die USA importieren jährlich Gussteile aus Kupferlegierungen im Wert von 1 Milliarde US\$. Die vier Hauptlieferanten und exportierenden Länder sind China, Taiwan, Mexiko und Italien. Indien wird in der Liste der US-Importe nicht einmal aufgelistet. Die indische Pro-

duktionsmenge von Gussteilen aus Kupferlegierungen liegt lediglich bei 25.000 Tonnen, die Weltjahresproduktion dagegen bei 1,14 Millionen Tonnen. Vielfach wird die mangelnde Verfügbarkeit von einheimischen Kupfererzen für die geringe Produktionsmenge in Indien verantwortlich gemacht. Paradoxerweise stieg die indische Rohkupferproduktion von 25.000 Tonnen im Jahr 1997 auf über 500.000 Tonnen im Jahr 2005 an, was vor allem auf eine massive Steigerung der Importe von Kupfererzen zurückzuführen ist. Damit hätte aber Indien immer noch die Gelegenheit für den Aufbau und die Entwicklung von Kupfergießereien und damit weitere Exportchancen von Gussprodukten in den Westen bzw. in die USA.

Literatur

1. National Steel Policy 2005 – Ministry of Steel, Govt. of India.
2. 10 Year Mission Plan for Development of the Indian Automotive Industry into a Global Hub, Ministry of Heavy Industries and Public Enterprises, Govt. of India.
3. Draft report on CII Study on the Capital Goods Industry, Dept of Heavy Industry.
4. National Strategy for Manufacturing by National Manufacturing competitiveness Council, New Delhi.
4. 40th Census of World Casting Production 2005 by Modern Casting
6. Aluminium Recycling by International Aluminium Institute.

Kontaktadresse:

Institute of Indian Foundrymen, Nelson Chambers Gr: Floor, „C“ Block, Flat No. 2.
115 Nelson Manickam Road, Aminjikarai, Chennai - 600 029, Tamilnadu, India.
E-Mail: iifchn@md5.vsnl.net.in und iifchn@airtelmail.in, www.indianfoundry.com

Technology for clean air.



Absaugung

Entstaubung

Gasreinigung

Wertstoffrückgewinnung

Hohe Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit: www.scheuch.com



Hohe Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit

Die maßgeschneiderten Absaug- und Entstaubungsanlagen von Scheuch bieten hohe Abscheidgrade, höchste Verfügbarkeit sowie niedrige Investitions- und Betriebskosten. Gemeinsam mit unseren Kunden optimieren wir bewährte Systeme und entwickeln neue, innovative Technologien. **Profitieren auch Sie von unserem Know-how!**



Scheuch GmbH Weierfing 68 A-4971 Aurolzmünster Tel: +43/7752/905-0 Fax: -370 office@scheuch.com www.scheuch.com

Das Wachstum von Bauteilen für die Automobil-industrie dominiert den chinesischen Absatzmarkt*)

Growth of Auto Parts dominate China's Car Market



Gordon Feller beschäftigt sich seit über 25 Jahren mit Forschungsdienstleistung auf hohem Niveau. Er zeigt die wichtigsten Trends in der Industrie und im öffentlichen Sektor auf und unterstützt damit Markteinführung und strategische Marktentwicklung.

Die chinesische Automobil-Industrie erzielte im Laufe des letzten Jahrzehntes bemerkenswerte Fortschritte. Ende 2006 übertraf China sein Nachbarland Japan als weltweit zweitgrößter Automobil-Absatzmarkt und wurde das drittgrößte Automobil-Hersteller-Land hinter den USA und Japan. Die Produktionsmenge von Autos stieg gegenüber dem Jahr 2005 um 27 % auf 7,28 Millionen Stück an. Im gleichen Zeitraum wuchs die verkaufte Menge an Automobilen um 25 % auf 7,22 Millionen. Damit weist die Automobil-Industrie in China die höchste Zuwachsrate aller Industriesparten auf.

In der ersten Hälfte des Jahres 2007 importierte China Automobilbauteile in der Höhe von 7,47 Milliarden US-Dollar. Von dieser Summe entfielen 697 Millionen auf Importe von Motoren sowie 6,77 Milliarden US-Dollar auf alle anderen Auto- und Autozubehörteile. Das Wachstum von Autoteilen wird weiterhin auf hohem Niveau bleiben bzw. noch weiter ansteigen, das gilt insbesondere für Teile und Baugruppen wie z. B. Airbags, Getriebe, Antriebswellen und Stoßdämpfer. Die wichtigsten Importländer für diese Teile sind Japan, die Europäische Union, USA und Korea. China wird weithin als Land mit dem höchsten Marktpotential für Automobilprodukte angesehen. Man erwartet, dass die Nachfrage bis zum Jahr 2010 in einem Ausmaß von 10 bis 15 % ansteigen wird.

Das Gebiet um Ostchina, bestehend aus Shanghai und aus den angrenzenden Provinzen Zhejiang, Jiangsu und Anhui, spielt eine bedeutende Rolle in China's Automobilindustrie. Bereits jetzt existieren Automobilcluster in den Städten Shanghai, Nanjing, Taizhou, Ruian, Ningbo, Hefei und Wuhu in den Provinzen Jiangsu, Zhejiang und Anhui.

Laut der Vereinigung chinesischer Automobilhersteller (Chinese Association of Automotive Manufacturers, CAAM) gab es Ende 2006 in der chinesischen Automobilbranche mehr als 6.000 Unternehmen. Diese Firmen verteilen sich auf die Bereiche Automobil- und Motorradproduktion, Motorenherstellung und die Zubehörindustrie.

Dies beinhaltet ungefähr 100 OEMs, von denen 40 Unternehmen Personenkraftwagen herstellen. Im Jahr 2006 wurden in China 3,82 Millionen PKWs verkauft. Der Anteil der 10 größten Automobilhersteller am gesamten chinesischen PKW-Verkauf umfasst dabei zwei Drittel des Absatzmarktes (**Tabelle I** bzw. **Bild I**). Die vier in Ostchina ansässigen OEMs – Shanghai GM, Shanghai Volkswagen, Chery und Geely – konnten dabei 30 % des Inlandabsatzes mit einer Stückzahl von insgesamt 1,18 Millionen erzielen.

Das hohe Wachstum in China zog die Aufmerksamkeit sowie Investitionen fast aller großen Automobilhersteller auf sich. So haben bereits heute über 500 ausländische Firmen einen Produktionsstandort in China. Die weltweit führenden Automobilfirmen sind in Ostchina vertreten und gut etabliert, so zum Beispiel die Automobilhersteller Ford, General Motors, Volkswagen und die Zulieferer Bosch, Delphi,

Ranking	Firma	Anzahl verkaufter Fahrzeuge im Jahr		Änderung in %
		2006	2005	
1	Shanghai GM	365.400	298.600	22,37
2	FAW Volkswagen	341.200	238.300	43,18
3	Shanghai Volkswagen	340.600	244.700	39,19
4	Chery Automotive	272.400	184.000	48,04
5	Beijing Hyundai	261.800	224.700	16,51
6	Guangzhou Honda	224.300	203.200	10,38
7	FAW Toyota	210.400	190.000	10,74
8	Geely Group	204.300	149.900	36,29
9	Dongfeng Peugeot Citroen	201.300	140.400	43,38
10	Dongfeng Nissan	198.900	157.500	26,29

Tabelle I: Die Top 10 Automobilproduzenten in China und deren Verkaufszahlen

(Quelle: Statistics of China Association of Automotive Manufacturers, Jänner 2007)

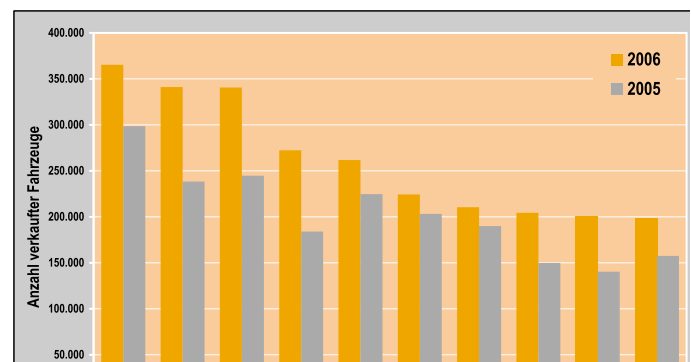


Bild I: Grafik zu Tabelle I

Denso, Johnson Controls, Lear, Magna und Visteon. Die kanadische Magna-Gruppe hat seit ihrem ersten Auftreten in China im Jahr 1996 bis heute 17 Fertigungsstätten und 3 Forschungs- und Entwicklungszentren gegründet. Darunter fallen der Hauptsitz in Shanghai sowie 11 Produktionsstandorte in Ostchina in den Städten Shanghai, Suzhou, Kunshan, Changzhou und Changshu.

Linamar eröffnete Betriebsstätten für die Bearbeitung in Wuxi in der Provinz Jiangsu; dieses Projekt stellt eine der größten ausländischen Investitionen in Wuxi dar. Die erste Fertigungslinie wurde bereits im Jänner 2006 in Betrieb genommen. In der zweiten Phase entstand eine Produktionsanlage auf 18.000 m² und wurde im November 2007 eröffnet.

Neue Möglichkeiten und Chancen ergeben sich in China in den folgenden Branchen:

- Lieferung von Fahrzeugteilen und Baugruppen
- Werkzeuge und Formen für die Herstellung von Automobilteilen
- Schulungen, Weiterbildung und Seminare für die Automobilzulieferer und -produzenten
- Technologien zur Senkung des Kraftstoffverbrauchs
- Brennstoffzellentechnologie

*) Deutsche Übersetzung des englischen Originalbeitrages „Growth of Auto Parts dominate China's Car Market“ aus Asia Pacific METALS Casting Technologies, Vol. 54, No.2 June 2008, p. 18/20, RALA Information Services, Balmain, Australia. Abdruck mit Zustimmung von METALS C.T.

Deutsche Bearbeitung: Ulrike Leech, Leoben.

Um die Forderungen der Welthandelsorganisation WTO zu erfüllen, wurden die chinesischen Einfuhrzölle bei Automobilteilen auf 10 % bzw. auf 25 % beim Import von Neuwagen gesenkt. Trotz dieser Zugeständnisse wurden von der chinesischen Regierung drei neue Maßnahmenpakete in Kraft gesetzt, die den Import von Autoteilen erschweren sollen. Der enorme Wettbewerb innerhalb der chinesischen Automobilindustrie sowie die politischen Maßnahmen, die eigene Automobilproduktion und -technologie zu fördern und zu entwickeln führen dazu, dass ein enormer Kostendruck auf den am Markt befindlichen Unternehmen lastet. Die Erhöhung des inländischen Wertschöpfungsanteils und die Konzentration der Investitionen auf wenige Standorte stellen dabei Lösungsmöglichkeiten dar, dem enormen Kostendruck zu begegnen.

Als Resultat der ausländischen Investitionspolitik steigt die Qualität der in China hergestellten Teile und führt dazu, dass diese immer mehr in die globale Versorgungskette eingebunden werden.

Folgende Faktoren müssen vor einem Einstieg und einer Investition in eine chinesische Produktionsstätte berücksichtigt werden:

- Die Produkte müssen mit einem höheren Kosten-Nutzen-Verhältnis an den chinesischen Markt angepasst werden.
- Die Markenpolitik muss auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt werden, jedoch sollten die Produkte bereits einen guten Namen und Ruf am nordamerikanischen Markt besitzen.
- Es sollten Erfahrungen im schnellen Aufbau eines Vertriebsnetzes vorliegen.
- Es sollten Kenntnisse über das chinesische Patent- und Markenrecht vorhanden sein.

Im Vergleich zu ausländischen Firmen sind die F&E-Möglichkeiten der chinesischen Autoteilehersteller beschränkt. Die Ursachen liegen zum einen in der mangelnden Bereitschaft, in die Ausstattung der Forschungslabors zu investieren, zum anderen in der Struktur der chinesischen Unternehmen. Aus diesem Grund unterstützt die chinesische Regierung die Investitionen von ausländischen Firmen in die Forschung und Entwicklung der eigenen Automobilindustrie.

Zweifelloso existieren in dieser Branche auch weitere Herausforderungen mit großem Potential, wie zum Beispiel die Weiterentwicklung

der Brennstoffzellen. Um weiterhin ein stetiges Wachstum der Automobilindustrie trotz steigender Treibstoffpreise und der Umweltproblematik aufrecht zu erhalten, unterstützt die chinesische Regierung insbesondere die Forschung rund um das Thema der alternativen Kraftstoffe. Die Führung in Bezug auf die Brennstoffzellenforschung haben dabei die Shanghaier Universitäten Tongji und Jiaotong sowie die lokalen Automobilproduzenten und Firmen (Shanghai Automotive Industry Corporation, Shenli High Tech Co) übernommen. Die Stadt Shanghai stellt dazu ein Projekt vor, mit dem auf der Weltausstellung im Jahr 2010 über 1.000 Fahrzeuge mit Brennstoffzellen betrieben werden sollen. Bei erfolgreicher Abwicklung könnte dieses Großprojekt der Start für die große Kommerzialisierung dieser Antriebstechnologie in China sein.

Der Ersatzteilmarkt wurde mittlerweile auch zu einem der am stärksten wachsenden Märkte in China. Die neuen Käufer von PKWs verlangen nach sehr viel besserer Wartung der Fahrzeuge sowie Ersatzteilverfügbarkeit, was zukünftig eine herausragende Chance für diesen Markt bedeuten wird. Ende 2006 überstieg die Anzahl der in China zugelassenen Fahrzeuge die 40-Millionen-Grenze, wobei der Anteil des Ersatzteilmarktes am Gesamtumsatz der Automobilindustrie erst bei 12 % lag.

Weitere Informationen zur chinesischen Automobilindustrie findet der interessierte Leser unter:

- China Association Automobile Manufacturers www.caam.org.cn
- China Automotive Review www.chinaautoreview.com
- Auto Intelligence (China Oriental Auto Publishing House) www.oauto.com
- Automotive Resources Asia www.auto-resources-asia.com
- China Business Update www.cbuauto.com
- China Auto Parts Sources www.auto1688.com
- Shanghai Auto News www.shautonews.com

Kontaktmöglichkeit:

Gordon.Feller@gmail.com

Lösungen zum Gießen

Gussbauteile für die
Automobilindustrie



Georg Fischer GmbH & Co KG
8934 Altenmarkt
Österreich

www.automotive.georgfischer.com

+GF+

GEORG FISCHER
AUTOMOTIVE



Innovative
Gießereikompetenz



Große Gießereitechnische Tagung 2008 in Aachen

Nachbericht

Das wirtschaftliche Umfeld konnte nicht besser sein. Die Stimmung in der Gießereibranche ist ausgezeichnet. Vor diesem Hintergrund fand in der Kaiserstadt Aachen die Große Gießereitechnische Tagung 2008 vom 16. bis 18. April statt. Zum grenzüberschreitenden Gedanken- und Informationsaustausch hatten der Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG), der Deutsche Gießerverband (DGV), der Gesamtverband Deutscher Metallgießereien (DGM), der Verband Deut-



Zur Großen Gießereitechnischen Tagung 2008 trafen sich über 700 Gießereifachleute im Eurogress Aachen.

scher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) e.V. – Gießereimaschinen, die Algemene Vereniging van Nederlandse Gietereien (AVNeG) und The Collective Center for the Belgian Technological Industry (sirris) eingeladen.

Rund 700 Teilnehmer waren nach Aachen ins Dreiländereck Deutschland-Holland-Belgien gereist, um sich über die neuesten Trends in der Gießereibranche zu informieren. Etwa 85 % der 46 Fachvorträge befassten sich im klassischen Sinne mit Technikthemen. Besonders hervorzuheben ist in diesem Jahr das breit gefächerte Themenangebot, das der VDG für die Große Gießereitechnische Tagung in enger Absprache mit den anderen Verbänden und Organisationen vorbereitet hatte.

Das Vortragsprogramm wurde von rund 40 Firmenpräsentationen diverser Gießereien, Zulieferer, Verbände und Institutionen abgerundet. Großen Zuspruch fanden auch die 12 angebotenen Betriebs- bzw. Institutsbesichtigungen, die bereits am 16. April stattfanden.

Kurzfassungen der Vorträge

VORTRAGSREIHE I: EISEN- UND STAHLGUSS

Energiesparendes, sicheres und zuverlässiges Schmelzen im modernen Mittelfrequenz- Induktionstiegelofen

Dr.-Ing. Dietmar Trauzeddel, Dr.-Ing. Wilfried Schmitz, Otto Junker GmbH, Simmerath

Die generelle Aufgabenstellung für moderne Schmelzanlagen besteht im Wesentlichen darin, mit möglichst geringem Aufwand und niedriger Umweltbelastung aus preiswerten Einsatzstoffen höchste Legierungsqualität zuverlässig und zeitgerecht an der Gießelinie bereitzustellen.

Betrachtet man den Gesamtenergiebedarf einer Gießerei, so stellt man fest, dass rund zwei Drittel des Energieaufwandes auf den Schmelzbetrieb entfallen. Gerade hier besteht jedoch ein großes Einsparpotential, wie im Rahmen des Vortrages gezeigt wurde. Die Entwicklung der Preise für elektrische Energie verstärkt zudem die Notwendigkeit, sich mit diesem Thema ausgiebig auseinanderzusetzen.

Die zuverlässige und zeitgerechte Bereitstellung der Schmelze ist wichtig für die gesamte Fertigungskette, wenn man bedenkt, dass mehr als 10 % der Ausfälle an Formanlagen auf das Fehlen von gießfertigem Metall zu-

rückzuführen sind. Daraus folgt die Zielstellung, die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Schmelzanlage weiter zu erhöhen und die Kopplung von Gieß- und Schmelzprozess zu verbessern.

Die Weiterentwicklung der modernen digital gesteuerten Umrichter-technik, der Einsatz intelligenter anwendungsorientierter Schaltungstechniken und eine ausgereifte Prozessleittechnik haben sowohl die Leistungsgrenzen als auch die technologischen Einsatzgebiete der Induktionsschmelztechnik ständig erweitert sowie die Effizienz, Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit deutlich erhöht.

Energiesparen in der Pfannenwirtschaft

Dipl.-Ing Wolfgang Troschel, Foseco GmbH, Borken

Angesichts der weiter steigenden Energiepreise müssen sich die Gießereien damit beschäftigen, ihren Energieverbrauch zu reduzieren. Ein Ansatzpunkt dazu sind die isolierenden Auskleidungen von Foseco für Transport- und Gießpfannen. Diese Auskleidungen der Produktgruppe Kaltek sind als so genannte Kaltstartsysteme ausgelegt, sie müssen vor dem Füllen der Pfanne mit Schmelze nicht vorgewärmt werden.

Während der Lebensdauer einer Zustellung werden dadurch beträchtliche Energiekosten eingespart, die den Wert der Zustellung meistens

weit übersteigen. Durch die isolierenden Eigenschaften der verschiedenen Kaltek-Produkte können gleichmäßigere Gießtemperaturen erzielt werden, in manchen Fällen konnte sogar die Abstichttemperatur verringert werden. Solche Zusatzeffekte tragen zu einer weiteren Energieeinsparung bei, selbst vermiedener Ausschuss spart Energie.

Alle Kaltek-Varianten sind trockene Systeme, deswegen ist nach dem Einbringen in die Pfannen keinerlei Trocknungszeit mit Brennern erforderlich. Das Einbauen ist sehr leicht, sauber, schnell und einfach und findet dadurch bei den Mitarbeitern eine große Akzeptanz. Außerdem ist das Ausbrechen am Ende der Lebensdauer erheblich einfacher als bei konventionellem Futter, was die Belastung der Mitarbeiter durch Lärm und Staub stark verringert. Die benötigte Arbeitszeit für Ausbrechen und Neuzustellen ist deutlich kürzer, was eine weitere Kostenreduzierung ergibt.

Anhand von Anwendungsbeispielen wurden die Vorteile dieser Pfannenauskleidungssysteme und deren Einsparpotentiale aufgezeigt. Die Kostenvorteile müssen für jede Gießerei und jeden Anwendungsfall gezielt ermittelt und gerechnet werden. Das lässt sich schon mit einem einfachen Excel-Arbeitsblatt machen.

Kaltek ISO 18 S ist ein rieselfähiges Pulver. Es wird zwischen Pfannenkörper (evtl. mit Dauerfutter) und Schablone eingefüllt. Durch kurzes Anwärmen mit einem Brenner wird die Aushärtereaktion gestartet, danach ist die Pfanne sofort einsatzbereit. Dieses Produkt ist für Pfannen bis ca. 3 t Schmelze geeignet.

Kaltek Shanks sind vorgefertigte Einsätze in verschiedenen Größen und Formen mit einem Fassungsvermögen von bis zu 1000 kg Flüssigeisen. Sie werden trocken in die Pfanne eingesetzt und mit rieselfähigem Sand hinterfüllt. Die Pfanne kann sofort verwendet werden.

Kaltek Boards gibt es für Stopfenpfannen bis zu etwa 20 t Fassungsvermögen. Dieses Plattensystem wird außerhalb der Pfanne vormontiert, eingesetzt und mit rieselfähigem Sand hinterfüllt. Die Pfanne kann ohne jegliches Vorwärmen sofort verwendet werden, nach dem Gießen wird sie einfach umgedreht und das Futter fällt heraus. Direkt danach kann die nächste Zustellung erfolgen.

Saveprotect – eine neue Technologie zur Vermeidung von Schlackeansätzen an feuerfesten Bauteilen in metallurgischen Anlagen

Dr. Manfred Hopf, Saveway GmbH & Co. KG, Langewiesen

In vielen Fällen setzt nicht das Auswaschen, also ein Materialabtrag des Feuerfestmaterials der Standzeit ein Ende, sondern die metallurgischen Aggregate werden auf Grund von Schlackeansätzen am Feuerfestmaterial unbrauchbar. Beispiele hierfür sind Rinneninduktionsöfen, unabhängig von ihrer Nutzung zum Warmhalten oder Vergießen. Der Halsbereich (Einmündung der Rinne in den Oberofen) sowie der Ein- und Ausguss, aber auch die Seitenwände des Oberofens sind hier betroffen. Weitere Beispiele für die Begrenzung der Lebensdauer von feuerfesten Bauteilen durch Schlackeansätze sind Tauchausgüsse (Gießdüsen, Stopfenstangensysteme) der Gießpfannen. Bisher standen als Reinigungsmethoden nur mechanische, thermische (Sauerstoffanlagen) oder chemische (Zugabe von Flussmitteln) Verfahren zur Verfügung. Diese Methoden bergen das Risiko der Beschädigung der feuerfesten Zustellung, bedingen meist die Unterbrechung des Betriebsablaufes und sind in ihrer Anwendbarkeit auf bestimmte Bereiche beschränkt. Basierend auf der beschriebenen Problematik wurde ein Verfahren entwickelt, welches auf der Grundlage elektrotechnischer Wirkprinzipien die Ansatzbildung auf feuerfesten Oberflächen minimiert oder vermeidet. Unter dem Begriff „Elektrowetting“ (Beeinflussung der Benetzbarkeit durch Elektrizität) sind elektrophysikalische und elektrochemische Verfahren bekannt. Das elektrochemische Verfahren setzt über die Nernstsche Gleichung das Sauerstoffpotential der feuerfesten Oberfläche so weit herab, dass sich dort zielgerichtet bestimmte Oxide nicht bilden können bzw. sich diese auflösen. Die Kenntnis, ob es sich beim Feuerfestmaterial um Kationen- oder Anionenleiter handelt, ist dabei essenziell.

Elektrophysikalische Methoden zielen darauf ab, eine „elektrische Doppelschicht“ (Plattenkondensator-Ladungstrennung) an der Phasengrenze Flüssigkeit/Festkörper zu erzeugen. Sowohl die Lippmannsche Gleichung als auch die Young-Gleichung beschreiben den Einfluss eines elektrischen Gleichfeldes auf die Grenzflächenspannung bzw. den Benetzungswinkel.

Die praktische Umsetzung der Saveprotect-Technologie am Halsbereich von Rinneninduktionsöfen und an der Düse des Stopfenstangenverschlusses einer Kontaktgießpfanne wurde diskutiert.

Die Gießdüse der Kontaktgießpfanne besteht aus 83 % Al_2O_3 und 10 % SiC. Das elektrische Feld liegt zwischen der über der Erde kontaktierten Eisenschmelze und einer Ringelektrode, die auf der Außenseite der Gießdüse angebracht ist. Im Fall der Anwendung am Halsbereich eines Rinnenofens wird ebenfalls ein elektrisches Potential zwischen der Schmelze und einer Gitternetzlektrode angelegt. Diese Elektrode ist auf der kalt liegenden Isolierschicht (Leichtschamotte) installiert und mit einer Lage Spritzbeton (80 % Al_2O_3) und einer Lage Gießbeton (Arbeitsfutter, 93 % Al_2O_3) Richtung Schmelze abgedeckt.

Mit der Saveprotect-Technologie wurde eine elektrotechnisch wirkende Antibenetzungstechnologie erfolgreich entwickelt. Die gesammelten Erfahrungen sind vielversprechend, die Technologie stößt auf großes Interesse bei den Ofenbetreibern und den Feuerfestlieferanten.

Entstehungsgeschichte neuer Stahlguss-Werkstoffe für ultrasuperkritische thermische Kraftwerke – von der Idee über die Forschung zu Pilotkomponenten und zur kommerziellen Produktion von Großkomponenten aus Stahlguss

Dipl.-Ing. Reinhold Hanus, voestalpine Gießerei Linz GmbH, Linz/Österreich



DI Reinhold Hanus, voestalpine Gießerei Linz, berichtete in seinem Vortrag über neue Stahlgusswerkstoffe, die beim Neubau thermischer Kraftwerke eingesetzt werden und zu einer Reduzierung der CO_2 -Emissionen beitragen.

Stahlgussteile aus kriebelbeständigen Stählen spielen eine Schlüsselrolle in fossil befeuerten Kraftwerken und als hoch beanspruchte Komponenten im Hoch- und Mitteldruckteil der Turbinen. Innen-, Außen- und Ventilgehäuse, Einlassstutzen und Krümmer sind Beispiele dafür.

Eine Stahlgießerei kann alleine nicht die Entwicklungsarbeit in solchen Dimensionen betreiben, alle Hersteller von Kraftwerkskomponenten erarbeiten gemeinsam die optimalen Zusammensetzungen und Testschmelzen, führen Zeitstanduntersuchungen und Untersuchungen der Mikrostruktur durch und entwickeln Pilotkomponenten.

Der Vortrag zeigte die Rolle einer Stahlgießerei im europäischen Cost-Programm, in dessen Rahmen die neuen Werkstoffe entwickelt werden, weiterhin wurde dargestellt, wie diese neuen 9 bis 12 % Cr-Stahlgusstypen von der Entwicklung in die kommerzielle Produktion schwerer Gussteile übergeleitet werden.

Alternative Einsatzstoffe für den Kupolofen

Dr.-Ing. Gotthard Wolf, Dr.-Ing. Herbert Löblich, B.E.-Ing. Timo Wysocki, IfG, Düsseldorf

Vor dem Hintergrund steigender Preise für Stahlschrott, Roheisen und Gießereikoks, der zunehmenden Verknappung auf dem Weltmarkt und stark veränderter Qualität des herkömmlichen Einsatzmaterials müssen alternative Wege gesucht werden, um die Schmelze im Kupolofen kostengünstig erzeugen zu können.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden verschiedene alternative Einsatzstoffe als Ersatz für konventionelle metallische Einsatzstoffe und als Substitut für Gießereikoks in zwei Gießereien mit Kaltwindkupolöfen untersucht. Besonderes Augenmerk wurde auf die Konditionierung der ausschließlich stückigen alternativen Einsatzstoffe und auf die Entwicklung von Mischbriketts aus kohlenstoffhaltigen Stäuben und Reststoffen unter Verwendung geeigneter und hochtemperaturbeständiger Binder gelegt. Darüber hinaus wurden Aussagen zu geeigneten Prüfverfahren und entsprechende Referenzwerte für Kupolofen-Einsatzstoffe erarbeitet. Während der Schmelzversuche wurden die Auswirkungen auf die Prozessparameter Temperatur, Winddruck, Staub- und Geruchsemissionen, Schlackenmenge und -zusammensetzung, auf die Schmelzequalität (chemische Zusammensetzung, Gehalte an Spurenelementen, Keimzustand) und auf die mechanischen Eigenschaften beim Schmelzen von Gusseisen mit Lamellengraphit und Temperglass untersucht.

Späne aus der mechanischen Bearbeitung von Gussteilen bieten sich als ideale Eisenersatzstoffe an. Diese Späne müssen allerdings vor dem Einsatz im Kupolofen brikkettiert werden und eine möglichst konstante chemische Zusammensetzung aufweisen. Während der Versuche konnten Spänebriketts mit Kaltdruckfestigkeiten von mindestens 20 MPa in Anteilen von bis zu 60 % an der Gattierung eingesetzt werden, ohne dass die Briketts im Ofenschacht frühzeitig zerfallen. Der Ofendruck blieb bei vergleichbarer Windmenge unverändert und stieg entgegen den Erwartungen nicht an. Die Stahl und Roheisenanteile in der Gattierung konnten komplett ersetzt werden.

Für die im Rahmen des Projektes entwickelten selbstreduzierenden Briketts aus Koksgrus und Eisenoxid als Roheisen- oder Stahlschrottersatz und Mischbriketts aus Koksgrus und Bearbeitungsspänen wurden verschiedene Bindersysteme getestet. Feuerfeste Binder auf Phosphatbasis haben gegenüber Zement den Vorteil, dass die Schlackenzusammensetzung und die Schlackenmenge nicht verändert werden und nur sehr geringe Binderzugaben notwendig sind. Die Briketts können somit mehr Einsatzmaterial enthalten. In Schmelz- und Reduktionsversuchen konnte die Eignung dieser Briketts nachgewiesen werden. Mischbriketts aus Koksgrus und Bearbeitungsspänen haben den Vorteil, dass die Briketts mit dem üblichen Magnetkran in den Gattierungskübel gefördert werden können, so dass Investitionen für einen zusätzlichen Bunker mit entsprechender Fördereinrichtung entfallen.

Die in den Betriebsversuchen eingesetzten Eisenersatzstoffe (Briketts aus Bearbeitungsspänen, Schleifschlamm-Briketts, Mischschrott mit Mikrolegierungselementen, Shredderschrott, verzinkter Stahlschrott) und Ersatzbrennstoffe (chinesischer Gießereikoks, Hochofenkoks 40 bis 80 mm, selbstreduzierende Briketts und Mischbriketts) können auch in größeren Mengen ohne schmelztechnische und metallurgische Nachteile in Bezug auf Spurenelementengehalt, Keimzustand der Schmelze oder mechanische Eigenschaften eingesetzt werden. Vermehrter Ausschuss konnte in den beiden Gießereien in dem Versuchszeitraum nicht festgestellt werden.

Gusseisen – der Werkstoff für Zylinderkurbelgehäuse neuester Motorengenerationen

Dr. Frank Grunow, Dr. Rolf Weber, Eisenwerk Brühl GmbH, Brühl

Weltweit wächst der Markt für PKW und damit auch für Zylinderkurbelgehäuse. Während die Märkte in den meisten Industrieländern stagnieren, konzentriert sich das Wachstum vermehrt auf die Schwellenländer:

Die Anforderungen an Motoren und damit an Zylinderkurbelgehäuse sind in den verschiedenen Märkten in ihrer Gewichtung unterschiedlich. Trotz dieses Unterschieds wird mit der Entwicklung von weltweit einheitlichen Konzepten versucht, Standardlösungen global umzusetzen, die der gesamten Anforderungspalette gerecht werden. Das geschieht mit der Entwicklung hubraumreduzierter, direkteinspritzender, aufgeladener, effizienter Motoren mit dem Schwerpunkt der Entwicklungsaktivitäten in Europa. Ziel der Entwicklung ist die Erarbeitung von Standardlösungen und von an den Marktbedingungen angepassten Varianten. Zulieferer und OEM werden aufgrund von Wechselkursschwankungen, Transportkosten und Einfuhrzöllen gezwungen, die Fertigung lokal in den Konsumentenländern zu planen und umzusetzen. Eine Vermarktung zukünftiger Konzepte in den Schwellenländern ist nur möglich, wenn die Herstellkosten der Kaufpreiskraftentwicklung der Konsumenten angepasst sind.

Zylinderkurbelgehäuse aus Gusseisen müssen im Spannungsfeld zwischen technischem Anforderungen, Ökologie und Ökonomie im Wettstreit der

Werkstoffe bestehen. Die Anforderungen werden von den Kunden und Motorenkonstrukteuren vorgegeben, die vornehmlich von gesetzlichen Vorschriften zur Verbrauchs- und Emissionsreduzierung getrieben werden. Der generelle Trend der Hubraumreduzierung (downsizing, packaging), verbunden mit einer Aufladung des Motors und der weiteren Optimierung des motorischen Verbrennungsprozesses, wird durch Leichtbaukonzepte zur Gewichtsreduzierung unterstützt. Die genannten Anforderungen können alle mit dem Werkstoff Gusseisen optimal erfüllt werden.

Steigende Belastungen werden mit der vorhandenen Werkstoffpalette der Gusseisensorten, die sich von Gusseisen mit Lamellengraphit bis zu hin zu Gusseisen mit Vermiculargraphit erstreckt, abgedeckt. Intelligente Leichtbaukonzepte sind ebenfalls in Gusseisen möglich, wenn die vorhandenen Werkstoffeigenschaften reproduzierbar hergestellt und durch Kenntnis der dynamischen Festigkeiten und Festigkeitshypothesen voll ausgeschöpft werden. Hierzu bedarf es der engen Zusammenarbeit zwischen der Gießerei und den Berechnungsabteilungen der Kunden, denn nur so können die vorhandenen Werkstoffpotentiale des Werkstoffs Gusseisen vollständig in einem interaktiven Prozess genutzt werden.

Maßnahmen zur Prozesskontrolle im Herstellprozess ermöglichen die reproduzierbare, fehlerfreie Herstellung von Bauteilen und sind die Basis für die Reduzierung der Sicherheitsfaktoren bei den Konstrukteuren.

Bei den ökologischen Erfordernissen sind einerseits die verwendeten Einsatzstoffe und Prozesse, bei der nachhaltigen Herstellung andererseits auch der Energieverbrauch durch das Bauteil im späteren Einsatz zu berücksichtigen. Gusseisen zeichnet sich gegenüber seinen Wettbewerbern insbesondere durch eine energetisch günstige Herstellung aus und dies im Besonderen, wenn das Eisen über den Kupolofenprozess gewonnen wird. Der benötigte Energieeinsatz für die Herstellung von Gusseisen ist geringer als bei Aluminium, auch wenn das Rohteil aus Sekundäraluminium hergestellt wird.

In welchem Zeitraum der anfängliche Energievorteil eines Zylinderkurbelgehäuses aus Gusseisen von einem Aluminiumzylinderkurbelgehäuse aufgrund dessen Gewichtsvorteils aufgeholt wird, hängt vom daraus resultierenden Gesamtfahrzeuggewicht ab und ist aufgrund mangelnder vorliegender Vergleichsdaten nicht abschließend zu beantworten.

Der Verbrennungsmotor wird auch in den kommenden 15 Jahren das dominierende Antriebsaggregat für unsere Mobilität sein. Aus Kostengesichtspunkten sind Zylinderkurbelgehäuse aus Gusseisen Aluminiumlösungen vorzuziehen. Zukünftige CO₂-Grenzwerte können durch eine Kombination hubraumreduzierter, aufgeladener Motoren in Gusseisenleichtbauweise mit unterschiedlichen hybriden Ergänzungen realisiert werden.

Schweißverbindungen von Fahrzeugkomponenten aus Gusseisen mit Kugelgraphit

Dr.-Ing. Thomas Löhken, Dipl.-Ing. Wilhelm Hauke, Georg Fischer Automotive AG, Schaffhausen/Schweiz; Dipl.-Ing. Karl Seidinger, Georg Fischer Automobilguss GmbH, Singen; Dipl.-Ing. Christian Goldstein und Dipl.-Ing. Manfred Menzinger, Kuka Schweissanlagen GmbH, Augsburg; Dipl.-Ing. Thomas Reiter, MAN Nutzfahrzeuge AG, München

Das Aufschmelzen des Gussmaterials bei klassischen Schweißverfahren zieht zwangsläufig das rasche Erstarren hoch kohlenstoffhaltiger Schmelzen nach sich. Mit steigender Abkühlungsgeschwindigkeit neigen diese dazu, ledeburitisch zu erstarren, und im Austenit gelöster Kohlenstoff fördert das Umklappen zu Martensit. Diese spröden Phasen sind denkbar ungünstig für dauerschwingbelastete Bauteile, wie sie im Fahrwerksbereich fast ausschließlich vorliegen.

In der Serienfertigung von Fahrzeugkomponenten aus Gusseisen kommen deshalb im Wesentlichen zwei Pressschweißverfahren zur Anwendung: Das Reibschweißen sowie das Schweißen mit magnetisch bewegtem Lichtbogen. Durch den Pressvorgang wird die ledeburitische Erstarrung vorhandener Schmelzen in einen nicht belasteten Wulst außerhalb der eigentlichen Schweißnaht verlagert, wodurch schwächende Einflüsse auf die Dauerfestigkeit eliminiert werden.

Der Vortrag ging zunächst auf die prozesstechnischen Gemeinsamkeiten und Unterschiede sowie die sich daraus ergebenden Einsatzpotentiale beider Verfahren ein.

Es wurden die grundlegenden Bedingungen für belastbare Schweißverbindungen von Gussteilen, Möglichkeiten der Gefügebeeinflussung und Re-

produzierbarkeit des Prozesses dargestellt. Korrekt ausgeführte Schweißungen versagen weder in statischen noch dynamischen Tests vor dem Bauteil. Im Zugversuch reißt stets der schwächere Schweißpartner. Exemplarisch wurde abschließend die Analyse von Fehlereinflüssen und Bruch auslösenden Faktoren diskutiert.

Entwicklung einer serienreifen Technologie für das Gießen und Bearbeiten der Rotorhohlwelle einer 5-MW-Windkraftanlage

Dipl.-Ing. Timo Noack, Walzengießerei Coswig GmbH, Coswig

Im Jahre 2003 bekam die Walzengießerei Coswig GmbH den Auftrag zur gießtechnischen Entwicklung und Herstellung eines Prototyps für eine 5-MW-Offshore-Windkraftanlage.

Aufgrund von Erfahrungen und der Brisanz dieses Projektes war sicher, dass die Erarbeitung der Gießtechnologie auf konventionellem Wege, d. h. empirische Vorgehensweise wirtschaftlich und kundenorientiert nicht zu vertreten ist.

Aus diesem Grund war es zwingend notwendig, die Gießsimulation und Erstarrungssimulation konsequent bei der Technologieentwicklung mit einzubeziehen.

Durch eine enge Zusammenarbeit zwischen dem Projektteam der Walzengießerei Coswig GmbH und dem Konstruktionsteam der RePower Systems AG konnte diese Rotorhohlwelle sowohl vom gießereitechnischen als auch vom konstruktiven Standpunkt optimiert und dem Kraftlinienfluss ideal angepasst werden.

Auf diesem Wege wurden von Seiten der Walzengießerei ca. 20 Gießsimulationen und Erstarrungssimulationen mit immer wieder veränderten Geometrien des Gussstückes, Veränderungen am Gießsystem oder den Gießbedingungen durchgeführt, bis wir durch die Simulation von einem fehlerfreien Erstabguss ausgehen konnten.

Die Rotorwelle aus EN GJS-400-18U-LT mit einem Gießgewicht von 35,5 t und einem Fertiggewicht von 26,4 t wurde gegen Kokille gegossen. Dadurch ist es möglich, diese Rotorhohlwelle ausreichend schnell und homogen abzukühlen, so dass die für diesen Werkstoff geforderten Gefüge und mechanischen Kennwerte erreicht werden.

Das bedeutet, die Abkühlgeschwindigkeit muss in einem Bereich liegen, wo der Graphit sphärolitisch ausgebildet wird und das Grundgefüge ferritisch bleibt. Die Wanddicke der Kokillen wurde der entsprechenden Gusskontur angepasst, so dass es zu einer gerichteten Erstarrung von unten nach oben kam.

Die mechanische Bearbeitung stellt ebenfalls höchste Ansprüche an die Fertigung. Lagersitztoleranzen im IT-5-Bereich und Konturen komplizierter mathematischer Funktionen verlangen der Maschine und dem Arbeitsvorbereiter alles ab.

Die exakte Beherrschung des Temperaturregimes als auch die richtigen Schneidstoffe, Schnittwerte und Plattengeometrie zur Erreichung der Oberflächengüte sind die Herausforderungen der Bearbeitung dieser Rotorhohlwelle.

Im Ergebnis dieser gründlichen Vorbereitung und des Einsatzes der Gussimulation konnte beim ersten Abguss dieser Rotorwelle ein fehlerfreies Gussstück hergestellt werden, ebenso wie bei allen weiteren zehn Abgüssen dieses Teiles.

Um dies überhaupt erfolgreich zu realisieren, braucht man ein kompetentes, engagiertes und leidenschaftliches Team.

Graphitkeimbildung in GJL-Schmelzen

Dipl.-Ing. Andrea Sommerfeld, Prof. Dr.-Ing. Babette Tonn, TU Clausthal, Institut für Metallurgie, Clausthal-Zellerfeld

Die Dichte der eutektischen Körner und die Ausbildung der Graphitlamellen beeinflussen maßgeblich die mechanischen Eigenschaften von GJL. Dabei ist die Keimbildung, d. h. die Ausscheidung des Kohlenstoffs aus der Schmelze zwingend auf das Vorhandensein von keimbildungsfördernden Fremdsubstraten in ausreichender Zahl angewiesen. Für einen besseren Keimhaushalt ist in den Gießereien übliche Verfahrenspraxis, Impfmittel einzusetzen. Die Zugabemenge eines als geeignet getesteten Impfmittels wird über die gesamte Produktion unterschiedlicher Gussteile konstant

gehalten. Auf Veränderungen des metallurgischen Ausgangszustands der Schmelze wird durch Veränderungen der Impfmittelmenge oder -zusammensetzung nicht reagiert. Um eine hohe Qualität des Gusseisens und die Prozesssicherheit während der Produktion zu gewährleisten, sind konstante Keimbildungsbedingungen und Graphitverteilung in der Schmelze erforderlich. Dafür sind genaue Kenntnisse der Grundlagen der Keimbildung wie Zusammensetzung und Morphologie der Fremdsubstrate notwendig.

Für die Untersuchung der Graphitkeimbildung in GJL-Schmelzen wurden aus verschiedenen geimpften Schmelzen Probekörper der Qualität EN-GJL-200 hergestellt. Die Proben wurden in unterschiedlichen Erstarrungszuständen abgeschreckt bzw. nicht abgeschreckt, um somit Aussagen über den Verlauf der Keimbildung und des Kornwachstums zu erhalten. Die Untersuchungen zur Graphitkeimbildung erfolgten sowohl mikroskopisch als auch durch thermodynamische Berechnungen. Für eine Analyse der Keimbildungszentren erwiesen sich die Rasterelektronenmikroskopie mit EDX/WDX sowie das kontrollierte Abtragen von Oberflächenschichten mittels FIB mit REMEDX-EBSD-Analyse als die derzeit effektivsten Methoden. Für die thermodynamischen Untersuchungen wurden Thermo-Calc-Rechnungen (thermodynamisches Gleichgewicht) und Gefügesimulationen mit Micress (Berücksichtigung von Diffusionsvorgängen) durchgeführt. Dabei hat sich gezeigt, dass MnS-Partikel als keimbildungsfördernde Fremdsubstrate für die Graphitbildung dienen können.

Das Ergebnis der experimentellen und der thermodynamischen Untersuchungen ist, dass die Graphitkeimbildung in GJL-Schmelzen an MnS-Partikeln stattfindet.

In weiteren Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass das Verhältnis Mn/S sowie die Gehalte von Mn und S eine wesentliche Rolle für den Keimhaushalt spielen.



Zahlreiche Zulieferer der Gießereiindustrie präsentierten ihre neuesten technologischen Entwicklungen in einer Ausstellung im Foyer.

Bedarfsgerechtes Impfen von Grauguss-Schmelzen

Dipl.-Min. Stephan Giebing, Dr.-Ing. Herbert Löblich, IfG – Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf

Im Rahmen von Technikumsversuchen wurden unterschiedliche metallurgische Zustände durch variierende Anteile der Einsatzstoffe eingestellt. Der Sättigungsgrad des gießfertigen Eisens lag im Bereich von 0,84 bis 1,01. Gegossen wurden Gießtrauben, die Quader mit unterschiedlichem Modul (0,4 bis 1,0 cm) besitzen. Darüber hinaus wurde jeweils ein Probeguss mit einem Rohgussdurchmesser von 30 mm gegossen.

Regressionsrechnungen zeigten, dass die Zugfestigkeit unter den gewählten Versuchsbedingungen durch abnehmende C-Gehalte, aber auch durch eine Zunahme der unteren eutektischen Temperatur ansteigt.

Darüber hinaus konnte die modulabhängige Zunahme des Anteils der Graphitanordnung A bzw. die Abnahme des Anteils D-Graphit mit steigender unterer eutektischen Temperatur des gießfertigen Eisens nachgewiesen werden.

Bedingt durch die gewählten Versuchsbedingungen, ergab sich kein statistisch belastbarer Zusammenhang bezüglich der Anteile von B-, C und E-Graphit.

Auf Basis der Ergebnisse der Technikumsversuche wurde eine Methode zur bedarfsgerechten Impfung von Gusseisenschmelzen formuliert. Diese Methode nutzt die von der zugesetzten Impfmittelmenge abhängige, parabolische Zunahme der unteren eutektischen Temperatur. Aufgrund dieser Abhängigkeit kann die dem Bedarf der Schmelze entsprechende Impfmittelmenge ermittelt werden. Diese Methode wurde im Rahmen von Betriebsversuchen bestätigt.

Damit können Streuungen der Graphitausbildung und der mechanischen Eigenschaften, die durch Änderungen des metallurgischen Zustandes durch variierende Gattierungszusammensetzungen und Einsatzmaterialien hervorgerufen werden, reduziert werden.

VORTRAGSREIHE 2: NE-METALLGUSS

Vakuumtechnik im Druckguss

Dr.-Ing. Stephan Beer, KS Aluminium-Technologie AG, Neckarsulm

Die zunehmenden Anforderungen der Automobilindustrie an druckgegossene Komponenten erfordern von Seiten der Druckgießereien die Ergreifung sämtlicher Maßnahmen, die zu einer Steigerung der Qualität der Komponenten beitragen können. Die Vorteile des Druckgießens bestehen in der besonders guten Wirtschaftlichkeit bei hohen Stückzahlen, den kurzen Taktzeiten und in der hohen Oberflächengüte und Maßgenauigkeit bei kleinen Wanddicken. Nachteile des Verfahrens sind die hohen Form- und Maschinenkosten und Einschränkungen bei nachfolgenden Behandlungen wie Wärmebehandeln oder Schweißen.

Mit Hilfe des Einsatzes der Vakuumtechnik beim Druckgießen lässt sich die Qualität der Gussteile deutlich verbessern, so dass Schweißen und eine Wärmebehandlung der Bauteile möglich werden. Während sich Gasporosität durch den Einsatz der Vakuumtechnik deutlich verringern lässt, kann die Schrumpfungsporosität nicht beeinflusst werden.

Unterschieden wird beim Einsatz der Vakuumtechnik beim Druckgießen zwischen vakuumunterstütztem Druckgießen und Vacural-Verfahren. Beim vakuumunterstützten Druckgießen wird die Schmelze konventionell in die Gießkammer dosiert, und erst nach vollständiger Dosierung der Schmelze in die Gießkammer erfolgt ein Absaugen der Luft und Gase aus dem Formhohlraum. Beim Vacural-Verfahren geschieht selbst die Dosierung der Schmelze mittels Unterdruck.

Die Druckgusslegierung AlSi10MgMnSr ist die Legierung, die für wärmebehandelbaren Druckguss eingesetzt wird. Mit ihr lassen sich Festigkeitswerte im Zustand T7 herstellen, die ungefähr den Werten der Universallegierung AlSi9Cu3 entsprechen, jedoch bei einer Steigerung der Dehnung um das 10-fache. Diese Legierung wird von Audi in den Space-Frames des Audi A8 und ehemals Audi A2 für Strukturteile eingesetzt. Die Konstruktion dieser fortschrittlichen Aluminiumbauweise wurde nur durch den Einsatz der mittels Vakuumdruckguss gegossenen, wärmebehandelten Strukturteile möglich.

Wärmebehandelbare Bauteile sind nur mit Dichtschnur in der Form herstellbar. Größter Ausschussgrund ist der Gussfehler „Blister“, der im so genannten Blisterstest überprüft wird.

Es existieren unterschiedliche Vakuumsysteme am Markt. Die bekanntesten Vakuumsysteme sind die der Anbieter Fondarex, Provac und das Alcan-BDW-Vakuumsystem, die alle mit unterschiedlichen Ventilen arbeiten. Während bei dem Alcan-BDW-System nur während der 1. Phase die Luft aus dem Formhohlraum abgesaugt wird, wird beim Fondarex-System bis zum Ende der 2. Phase Vakuum gesaugt.

Ein Beispiel, wo durch den Einsatz der Vakuumtechnik die Qualität in erheblichem Maße gesteigert werden konnte, ist der Euro-Compact-Diesel, ein 5-Zylinder-Reihenmotor von Volvo aus Aluminium, bei dem mittels eines modifizierten Alcan-BDW-System geringste Ausschussquoten beim Kunden realisiert werden konnten. Dieser Zylinderblock wird bei der Firma Kolbenschmidt Aluminium Technologie im Druckgießverfahren mit modernster Vakuumtechnologie hergestellt.

Ein modular aufgebautes Konzept für höchst-belastete Aluminium-Motorblöcke aus Druckguss

Dr.-Ing. Stephan Beer, KS Aluminium-Technologie AG, Neckarsulm

Die Entwicklung zukünftiger Verbrennungsmotoren für PKW wird getrieben vom Wunsch nach mehr Performance, geringerem Kraftstoffver-

brauch und der Notwendigkeit zur Reduzierung von Abgasemissionen wie CO₂, NO_x, CO, HC und Partikeln. Die sich daraus ergebenden Folgen beeinflussen die Lagerstuhlfestigkeitsigkeiten, die generelle Bauteilqualität sowie die Zylinderlaufflächen.

Zielsetzung der vorgestellten Arbeiten ist die kostengünstige Fertigung von Zylinderkurbelgehäusen und Bedplates für höchste Anforderungen hinsichtlich steigender spezifischer Leistungen („Downsizing“), Schadstoffemissionen (Euro 5) und weiterer Verbrauchsminimierung des Kraftstoffs.

Als Herstellverfahren wurde der hoch produktive und kostengünstige Druckgießprozess entsprechend weiterentwickelt. Nach dem Baukastenprinzip sind folgende Optionen darstellbar:

Festigkeitssteigerung durch eine T6-/T7-Wärmebehandlung durch Applikation einer im Strukturkomponenten-Druckguss üblichen Vakuumtechnologie und Gießwerkzeugtemperierung; Closed-deck-Design durch druckgussfeste verlorene Kerne zur Versteifung des Zylinderdecks; Lagerstuhlverstärkung MMC (Material Matrix Composites) für höher belastbare Kurbelwellenhauptlagerbereiche mit geringer Wärmeausdehnung; Lokasil oder auch eine Beschichtung als verschleißbeständige Laufflächen-technologie.

Der „Königsweg“ (also die Nutzung aller entwickelter Optionen) wäre die Kombination der genannten vier Aufgabenstellungen, also im Druckgießprozess die Realisierung eines voll wärmebehandelbaren Closed-deck Zylinderkurbelgehäuses mit Lokasil-Laufflächen und MMC-Lagerstuhlverstärkungen in Kombination mit einem entsprechend verstärkten Bedplate.

Die bisherigen Entwicklungen bestätigen das hohe Potential, je nach Anforderungsprofil des Motors das entsprechende Zylinderkurbelgehäuse darstellen zu können.

Die Wechselfestigkeit von Magnesiumlegierungen in Abhängigkeit des Druckgießverfahrens

Dipl.-Phys. Walter Leis, Prof. Dr.-Ing. Lothar H. Kallien, Hochschule Aalen Technik und Wirtschaft, Aalen

Die sehr guten Festigkeitseigenschaften von Druckgusslegierungen werden in Bauteilen nicht voll ausgeschöpft, da sich Poren, Lunker sowie Oxidhäute beim Druckgießen kaum vermeiden lassen. Für den Anwender ist es von enormer Bedeutung, den Einfluss solcher Inhomogenitäten zuverlässig einschätzen zu können. Bei Druckgussbauteilen war man bisher auf das Nennspannungskonzept beschränkt, da es bisher nicht möglich war, innere Fehler mit ausreichender Sicherheit zerstörungsfrei zu detektieren.

Der Einsatz der Computertomographie (CT) ermöglicht eine zerstörungsfreie Untersuchung von Bauteilen bei einer optischen Auflösung bis zu 5 µm, so können Lunker und Poren hinsichtlich ihrer Lage und Größe sicher lokalisiert werden. Die dreidimensionale Abbildung innerer Strukturen ermöglicht eine Unterscheidung zwischen rissartigen und runden Poren. Damit kann eine Bewertung von Einschlüssen wie Lunker, Gasporen und eingeschlossene Oxidhäute in ihrer Wirkung auf die mechanischen Eigenschaften als innere Mikrorisse (bruchmechanisches Konzept), als innere Kerben (örtliches Konzept) oder als Bereiche mit verminderten mechanischen Eigenschaften (Fehlstellenmodell) erfolgen.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden an den beiden Magnesiumlegierungen AZ91 und AM50 durchgeführt. Zur Variation der Abkühlbedingungen wurde die Probendicken (Dicke 2 und 6 mm) variiert. Neben fertig gegossenen Prüfstäben wurden mit demselben Werkzeugeinsatz plattenförmige Probekörper für Biegeversuche hergestellt.

Die dünnwandigen Proben (2 mm Dicke) enthalten geringste Porositäten bei Anwendung des Vacural-Verfahrens. Bei gleicher Dicke konnten durch konventionelles Druckgießen vorwiegend Luftporositäten erzeugt werden. Bei der dickwandigen Probe (6 mm Wanddicke) waren fast immer schwindungsbedingte Poren (Lunker) aufgrund der deutlichen längeren Erstarrungszeit vorhanden. Die Gießverfahren – Vacural und konventionell – beeinflussen das Verhältnis von Luftporen zu Lunkern.

Da die Bildung innerer Fehler erheblich von den Fertigungsparametern abhängt, wurde für die Wahl der Gießbedingungen die statistische Versuchsplanung DOE (Design of Experiments) eingesetzt, um die Anzahl an Gießversuchen gering zu halten. Bei den Gießversuchen wurde ein fraktioneller faktorieller Versuchsplan (2k-p-Plan) mit folgenden Prozessgrößen verwendet: Geschwindigkeit in der 1. und 2. Phase V1 und V2, Nachdruck P3, Umschaltzeitpunkt UP, Formtemperatur und Vacural- bzw. konventionelle Gießtechnik.

Deutlicher noch als die statischen Festigkeitseigenschaften zeigte bei den hier durchgeführten Untersuchungen die Schwingfestigkeit das Vorhandensein innerer Fehler auf, da Kerbwirkungen und lokale Spannungsüberhöhungen die Rissinitiation und den Rissfortschritt begünstigen. Da die Vacural-Technik in entscheidender Weise dazu beiträgt, Anzahl und Größe innerer Defekte zu verringern, übte das Druckgießverfahren den stärksten Einfluss auf die Schwingfestigkeit druckgegossener Magnesiumlegierungen aus. Darüber hinaus wird beim Einsatz des Vacural-Verfahrens die Streuung innerhalb der Messwerte erheblich geringer, was auf eine höhere Prozesssicherheit hinweist. Zusammen mit der geringeren Streuung der Messwerte wurde für die Legierung AZ91 beim Vacural-Druckgießen eine deutlich höhere Spannungsamplitude bei geringerer Neigung der Wöhlerlinie erreicht. Der Übergang von der Zeitfestigkeit in die Dauerfestigkeit liegt beim Vacural-Verfahren im Bereich von 70 MPa gegenüber 40 MPa bei konventioneller Gießtechnik. Bei einer Biegewechselbeanspruchung liegen Werte im Vergleich zur axialen Belastung ca. 20 % niedriger. Beim statischen Zugversuch lagen die mechanischen Eigenschaften vacuralgegossener Proben dagegen nur ca. 10 % über den Werten konventionell druckgegossener Proben.

Magnesium-Druckgussproduktion mit umweltfreundlichem Schutzgas RI 34a

Dr.-Ing. Martin Fehlbier, Pierburg GmbH, Nettetal

Magnesium ist mit einer Dichte von 1,74 kg/dm³ bekannt als leichtester metallischer Konstruktionswerkstoff und vielseitig z. B. im Automobilbau im Bereich dünnwandiger Strukturbauteile oder auch als Motorkomponenten einsetzbar. Durch die positiven Eigenschaften von Mg-Gusslegierungen, wie die hervorragende Vergießbarkeit, die hohe spezifische Festigkeit, das hohe Dämpfungsvermögen, die gute Wärmeleitfähigkeit und Korrosionsbeständigkeit der „high-purity“-Legierungen und der hohen elektrischen Abschirmwirkung, besonders im Vergleich zu Kunststoffen, gewinnt Magnesium zunehmend als Leichtbauwerkstoff an Bedeutung.

Die Schwierigkeit bei der Verarbeitung von Magnesiumlegierungen liegt in der hohen Reaktivität mit dem Luftsauerstoff sowie mit Wasser, Ölen und Fetten im schmelzflüssigen Zustand. Aufgrund des Verhältnisses des molaren Volumens des Oxids bezogen auf das des Metalls mit „kleiner I“, entstehen im Magnesiumoxid auf der Schmelzbadoberfläche Zugspannungen, wodurch die Oxidschicht immer wieder aufreißt und das Magnesium somit freigelegt wird. Um das damit verbundene hohe Reaktionspotential zu minimieren, wird industriell immer unter Einsatz von Schutzgas oder unter einer Salzschiicht geschmolzen.

Als Schutzgas wurde in der Vergangenheit überwiegend das toxische Schwefeldioxid (SO₂) oder das stark umweltschädigende Schwefelhexafluorid (SF₆) verwendet. Im Kyoto-Protokoll wurde 1997 beschlossen, dass Schwefelhexafluorid ab dem 1. Januar 2008 bei einem Verbrauch von mehr als 850 kg pro Jahr nicht mehr als Schutzgas im Magnesiumdruckguss eingesetzt werden darf. Als Alternative zu SF₆ setzt die Firma Pierburg daher seit einigen Monaten in einer Pilotanlage das Schutzgas RI 34a (Tetrafluorethan) ein. Hierbei handelt es sich um ein Kältemittel, welches bislang überwiegend in Klimaanlage zum Einsatz kam. Dieses Gas hat ein um den Faktor 17 niedrigeres Treibhauspotential als Schwefelhexafluorid. Zeitgleich wurden die Schleusen zum Beschicken der Öfen mit Masseln durch Mg-Konverter ersetzt, da es unter Einsatz einer Schleuse mit RI 34a zum Entzünden der Oberfläche kommen kann.

Die Konverter sind bauartbedingt dichter gegenüber der Umgebungsumosphäre und werden zudem unabhängig von der Schmelz- und Entnahmekammer begast. Weiterhin führt der Umstieg auf Mg-Konverter durch Zurückhalten der Masse im oberen Teil des Ofens zu einer homogenen Temperaturverteilung, was wiederum zu geringerer Oxidbildung und weniger Seigerungen und somit weniger Abbrand führt. Aus dem Umstieg resultiert also auch eine signifikante Verringerung des Materialverlustes.

Unter Einsatz eines Konverters mit Schutzgasbeaufschlagung von RI 34a zeigt die Badoberfläche eine hervorragende Schutzwirkung. Es tritt kein Entzünden der Oberfläche und keine Rauchentwicklung auf. Außerdem führt der Umstieg auf RI 34a zu keiner verstärkten Krätzbildung.

RI 34a ist im Einsatz als Schutzgas im Magnesiumguss patentiert. Patentinhaber ist die australische Firma „Advanced Magnesium Technologies“ (AMT). Dadurch werden für Nutzer Lizenzkosten in Höhe von 10 Euro pro Tonne erzeugtem Produkt fällig. Da jedoch RI 34a im Vergleich zu Schwefelhexafluorid nur ca. 20 bis 30 % der Kosten verursacht und kein höherer Verbrauch entsteht, ergibt sich hier eine entsprechende Kostensenkung.

Die Umstellung auf RI 34a leistet einen wichtigen Beitrag zu einem deutlich verbesserten Schutz der Umwelt innerhalb der Produktion einer Mg-Druckgießerei. Ausgenommen von umweltfreundlicherem, aber toxischem Schwefeldioxid existieren bislang kaum prozesssichere und kostengünstige Alternativen zu RI 34a. Da der technische Aufwand der Umrüstung von SF₆ auf RI 34a relativ gering und eine Kostenersparnis vorhanden ist, rechnet sich für die Firma Pierburg eine Umstellung mit entsprechend positivem Umwelteffekt.

Fortschritte in der Herstellung von Aluminiumschaum mit schmelzmetallurgischen Verfahren

Dr.-Ing. Steffen Klan, Dr. mont. Leopold Kniewallner, Georg Fischer Automotive AG, Schaffhausen/Schweiz; Ph.D. Wayne Maddever, Cymat Technologies, Toronto/Kanada

Schon seit Jahren wird über das Potential von Aluminiumschaum diskutiert und berichtet. Die Kosten und fehlende Simulationsmodelle haben bisher den großen Durchbruch verhindert. GF Automotive nimmt mit einem weiterentwickelten Verfahren gemeinsam mit seinem kanadischen Partner Cymat Anlauf in Richtung Serieneinsatz.

Aluminiumschaum hat viele gute Eigenschaften: Er ist leicht, absorbiert sehr viel Energie, ist sehr steif und hat eine hervorragende akustische Dämpfung. Allerdings hemmen vor allem zwei Aspekte seinen Erfolg. Zum einen zweifeln potentielle Anwender, vor allem die Automobilindustrie, noch an der Wirtschaftlichkeit. Zum anderen liegen noch keine verlässlichen Werkstoffmodelle vor, um sein Verhalten durch Simulation hinreichend genau vorherzusagen.

Neben pulvermetallurgischen Herstellungsprozessen von Aluminiumschäumen ist ein zweiter vielversprechender Weg der schmelzmetallurgische Prozess. GF Automotive hat zusammen mit dem kanadischen Unternehmen Cymat ein Verfahren weiterentwickelt, das vor allem bei der Wirtschaftlichkeit und Flexibilität in der Formgebung überzeugt. Beim kontinuierlichen Flat-Panel-Prozess können einfache Geometrien realisiert werden. Während beim Low-Pressure-Foam-Casting (LPFC) komplexe 3-D-Aluminiumschaum-Geometrien in einer modifizierten Niederdruck-Kokillengießanlage entstehen.

Damit ein homogener Aluminiumschaum entsteht, werden der Aluminiumlegierung Siliciumcarbid-Partikel zugesetzt. Sie wirken als oberflächenaktive Zugabe und verhindern das Kollabieren der Zellen. Dadurch entsteht eine homogene Struktur mit geschlossenen Poren. Die Schaumdichte ist einstellbar und variiert zwischen 0,3 und 1,0 g/cm³. Je nach Variation der Verfahrensparameter ist die Außenhaut beim LPFC-Verfahren zwischen 0,5 und 2,0 Millimeter dick.

Für die Automobilkonstrukteure ist es wichtig, dass sie das Verhalten eines energieabsorbierenden Bauteils durch Simulation mit geeigneten Werkstoffmodellen hinreichend genau vorhersagen können.

Da dynamische Prüfungen im Vergleich zu statischen aber wesentlich aufwendiger sind, wird versucht, eine Korrelation zwischen beiden Beanspruchungsarten zu erhalten. Die statischen Eigenschaften von Aluminiumschaum lassen sich relativ einfach im Druckversuch bestimmen. Für dynamische Versuche eignen sich ein Fallturm oder eine Schlittenanlage. Der Vergleich der statischen mit den dynamischen Ergebnissen zeigt hohe Übereinstimmungen bei Geschwindigkeiten bis 20 km/h.

Gängige Maßnahmen zur Reduzierung von störenden Schwingungen sind die Modifikation der Massenverteilung eines Bauteils, lokale Verstärkungen und das Einbringen dämpfender Materialien. Auch Aluminiumschaum kann zur Verbesserung des akustischen Verhaltens eingesetzt werden. Dies zeigt eindrücklich ein Vergleich eines Motorträgers, dessen hohles Profil mit und ohne Schaum ausgestattet wurde.

Nichtmetallische Verunreinigungen in Aluminiumschmelzen – Möglichkeiten und Grenzen der messtechnischen Erfassung

Dr.-Ing. Andreas Kessler, IfG Düsseldorf Dr.-Ing. Franz Josef Feikus, VDG Düsseldorf

Voraussetzung zur Herstellung qualitativ hochwertiger, dynamisch belastbarer Bauteile aus Aluminiumgusslegierungen ist eine Schmelzmetallurgie, die neben der Einstellung niedriger Wasserstoffgehalte auch ein niedriges

Niveau an nichtmetallischen Verunreinigungen im Schmelzbad sicherstellt. Um die hohen Anforderungen an die Bauteileigenschaften prozesssicher erreichen zu können, ist es erforderlich, Verunreinigungen in der Schmelze auf ein Minimum zu reduzieren und damit Beeinträchtigungen der mechanischen Eigenschaften im Gussteil zu verhindern.

Als erster Schritt ist dazu eine sichere und schnelle Beurteilung der Schmelzequalität vor dem Vergießen erforderlich, um das notwendige Maß und die Wirksamkeit von Schmelzereinigungsmaßnahmen sicher bestimmen zu können.

Der methodische Ansatz der durchgeführten Untersuchungen basiert auf der getrennten Erfassung des Gehaltes an nichtmetallischen Verunreinigungen mit dem Prefil-Verfahren und des Wasserstoffgehaltes in einer Aluminiumschmelze. Das Prefil-Verfahren liefert Ergebnisse unmittelbar nach Durchführung der Messung und erfüllt damit eine der Hauptanforderungen an das Verfahren.

Die praxisorientierten Arbeiten wurden an Labor- und Produktionsschmelzen in verschiedenen Gießereien durchgeführt. Als Basislegierung wurde mit der unveredelten, nicht korngefeinten Legierung EN AC-Al Si7Mg0,3 gearbeitet. Es wurden verschiedene Verunreinigungsgrade in Schmelzen erzeugt, die mit Hilfe des Prefil-Verfahrens quantitativ bestimmt wurden. Zur Absicherung der Messmethode wurden Versuchsreihen zur Ermittlung der Reproduzierbarkeit dieser Methode vorangestellt. Das Versuchsprogramm wurde durch Experimente an veredelten und korngefeinten Betriebsschmelzen abgerundet, wobei als weitere Legierung die EN AC-Al Si8Cu3 in jeweils unterschiedlichen Verunreinigungsgraden in das Versuchsprogramm einbezogen wurde.

Das Hauptergebnis des Projektes liegt in der Feststellung, dass mit dem Prefil-Verfahren nur eine grob abgestufte Beurteilung des Verunreinigungsgrades von Al-Schmelzen erreicht werden kann. Die erwünschte Bewertung praxisrelevanter feiner Qualitätsabstufungen leistet das Prefil-Verfahren dagegen nicht. Der Verunreinigungsgehalt korngefeinter Schmelzen lässt sich nicht sinnvoll quantifizieren, da der hohe Gehalt an feinen TiB₂-Phasen das Messergebnis dominiert und den Einfluss der nichtmetallischen Verunreinigungen überdeckt.

Die Eignung des Unterdrucktests zur Bestimmung der Schmelzeinheit von Al

Katharina Haberl und Univ.-Prof. Peter Schumacher, Institut für Gießereikunde, Montanuniversität Leoben, Österreich



Prof. Dr. Peter Schumacher, Montanuniversität Leoben und ÖGI, berichtete in seinem Vortrag in der Reihe NE-Metallguß über die Eignung des Unterdrucktests zur Bestimmung der Schmelzeinheit von Aluminium.

Der Unterdrucktest hat sich in Gießereien als ein Standardtest zur Qualitätssicherung von Al-Schmelzen etabliert. Über eine Dichtemessung kann qualitativ auf den Wasserstoffgehalt in der Schmelze zurückgeschlossen werden. Während der Unterdruckbehandlung kommt es zur Bildung von Gasporen auf geeigneten Keimstellen und anschließend Porenwachstum. Der Unterdrucktest ist daher auch abhängig vom Keimhaushalt für Poren in der Schmelze geeignet. Typische Keime von Gasporen sind meist Oxide. Deren Anzahl und Größen sind mit der Reinheit der untersuchten Al-Schmelze verbunden. In diesem Vortrag wurden erste Ergebnisse von Gefüge und Porenanalysen von Unterdruckproben in Relation zur Schmelzeinheit aufgezeigt. Die Unterdruckproben wurden metallographisch

und mit der Computertomographie untersucht sowie mit PoDFA, Wasserstoffmessungen und erzielten mechanischen Kennwerten verglichen.

Hybride Leichtbaukomponenten aus Stahlblech-Aluminiumverbundguss

Prof. Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek, RWTH Aachen, Gießerei-Institut, Aachen; Prof. Dr.-Ing. Tilo Röth, Dipl.-Ing. Niels Novack, Imperia GmbH, Aachen

An Fahrzeugstrukturen – insbesondere im Bereich des Karosserie-rohbaus – zukünftiger Personenkraftwagen werden ständig steigende Anforderungen gestellt. Nahezu alle Fahrzeughersteller arbeiten an neuen Fahrzeugmodellen, bei denen optimale Formen der Materialmischbauweise von Stahl, Aluminium, Magnesium und Kunststoffen bedarfsgerecht kombiniert werden. Im Rahmen verschiedener Projekte konnten Partner aus Forschung und Industrie in theoretischen und Anwendungsuntersuchungen das Potential der Stahlblech-Leichtmetallguss-Hybride nachweisen. Bei dieser neuen Technologie werden Stahlbleche mit Aluminium- oder Magnesiumdruckguss bzw. Aluminiumbleche mit Magnesiumdruckguss zu einem innigen Verbund vergossen. Die Fügeoperation geschieht dabei direkt im Gießprozess.

Es kann nachgewiesen werden, dass das Potential von Stahlblech-Leichtmetallguss-Hybriden – bei entsprechender Auslegung und Werkstoffwahl – oberhalb der Leistungsfähigkeit dünnwandiger, geschlossener Blechstrukturen aus modernen, hochfesten Stahlwerkstoffen sowie von reinen Aluminiumstrukturen in Fertigungsmischbauweise liegt. Darüber hinaus bietet die hybride offene Bauweise eine erstklassige Voraussetzung für die Integration von vielfältigen Funktionen. Wenn dieses Konzept erfolgreich ist, erschließen sich für den Druckgießprozess neue Bauteile im Bereich der Karosserie, die bisher von Blechstrukturen belegt waren.

Aus zahlreichen Untersuchungen zur Umsetzung des Konzeptes in ein serientaugliches Produkt wurden folgende Ergebnisse dargestellt: Form- und Stoffschluss sowie Eigenschaften der Verbindung Stahlblech/Aluminiumguss; Oberflächenbehandlung/Beschichtung des Stahlblechs; Einfluss der thermischen Belastung beim Gießen auf die mechanischen Eigenschaften des Stahlwerkstoffs; Bauteilspannungen im Gießprozess und in den nachfolgenden thermischen Beschichtungen; Gießfehler und notwendige Anpassungen im Druckgießprozess und Formenbau; Versagensmechanismen der Verbundbauteile; Korrosionsverhalten des Verbundbauteils. Abschließend werden erste Kostenabschätzungen und Beispiele möglicher Baugruppen in Neufahrzeugen vorgestellt.

Qualitätssteigerung von Al-Si-Sekundärlegierungen durch Mikrolegierungselemente

Dr.-Ing. (UA) Hennadiy Zak, Prof. Dr.-Ing. Babette Tonn, TU Clausthal, Institut für Metallurgie, Clausthal-Zellerfeld

Als Voraussetzung für ein optimales Eigenschaftsprofil der Al-Si-Sekundärlegierungen gilt neben der gelungenen Kornfeinung und Veredelung die Erzielung einer möglichst kleinen und kompakten Ausbildung der intermetallischen Phasen. Die Ausbildungsform der intermetallischen Phasen übt großen Einfluss auf die mechanischen und gießtechnologischen Eigenschaften aus und muss daher durch Optimierung der Erstarrungsbedingungen und/oder durch Zugabe verschiedener Legierungs- und Mikrolegierungselemente beeinflusst werden.

Durch den Einsatz der Mikrolegierungselemente Strontium und Calcium wird die Bildung grober nadelförmiger -Al₅FeSi-Phasen, wie sie in diesem Fall bei den eisenhaltigen Al-Si-Legierungen zu erwarten wären, unterdrückt. Jedoch lässt die neutralisierende Wirkung dieser Elemente oberhalb eines Eisengehaltes von über 0,5 % deutlich nach. Dagegen erscheinen die eisenhaltigen intermetallischen Phasen in den kohlenstoffhaltigen Al-Si-Legierungen auch bei Eisengehalten um 1 % meist als „chinesische Schrift“ bzw. als kleine Nadeln bis maximal 30 µm Länge. Somit ist es möglich, die Konzentrationsgrenzen des Eisens in den Al-Si-Legierungen durch Zugabe der kohlenstoffhaltigen Vorlegierungen zu höheren Werten zu verschieben. Dies bringt wesentliche Vorteile, wie z. B. erhebliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften und der Warmfestigkeit, mit sich. Es ist so zu erwarten, dass die Anwendung dieses Verfahrens zur Entwicklung von interessanten Legierungen mit spezifisch optimierten Eigenschaften führen kann.

Neue Möglichkeiten der Oberflächenbehandlung von gegossenen Leichtmetallwerkstücken mit Hilfe der Gleitschleiftechnik

Andreas Höing, Spaleck Oberflächentechnik GmbH & Co. KG, Bocholt

Als Komplettanbieter von Gleitschleiftechnik ist Spaleck ein führender Hersteller von Anlagen- und Verfahrenstechnologie für die rationelle Oberflächenbearbeitung von Metallen und anderen Werkstoffen. Charakteristisch für Spaleck sind zukunftsweisende Innovationen, umfassende Kompetenz und ein Know-how, das auf einer mehr als 80-jährigen Erfahrung beruht. Alles zusammen ermöglicht ideale und vor allem kundenorientierte Anlagen- und Verfahrenskombinationen, die ganzheitliche Prozessabläufe realisieren. Komplettanbieter bedeutet, dass Spaleck das gesamte Spektrum zum Gleitschleifen abdecken kann, angefangen von Maschinen und Anlagen über die Verfahrensmittel wie Schleifkörper und Compounds bis hin zu Recyclingsystemen für eine wirtschaftliche Prozessflüssigkeitsführung.

Der Gleitschleifprozess ist ein auf chemisch-mechanischer Grundlage arbeitendes Verfahren zur Oberflächenbearbeitung. Schleifkörper (Chips) und Werkstücke werden im Arbeitsbehälter der Maschinen in eine Relativbewegung zueinander gebracht und in Verbindung mit Wasser und Compound werden die Oberflächen der Werkstücke bearbeitet. Gemeinsam mit den maschinentechnischen Parametern, die verantwortlich für den spezifischen Schleifdruck auf die Werkstücke sind, werden Abtrag am Werkstück, Kantenbruch, Schliffbild und Oberflächenrauheit bestimmt.

Anlagenspezifisch kann man das Gleitschleifen heute in drei verschiedene Haupttechnologien einteilen, diese sind

- das Trommel-Gleitschleifen,
- das Fliehkraft-Gleitschleifen,
- das Vibrations-Gleitschleifen.

Während das Trommel-Gleitschleifverfahren hauptsächlich für Kleinstchargen-Bearbeitung eingesetzt wird, so steht dem gegenüber das Fliehkraft-Gleitschleifverfahren mit einer vielfach höheren Bearbeitungsintensität zur Bearbeitung von Massenteilen wie z. B. aus der Ketten- oder Elektronikindustrie.

Das dritte Verfahren, das Vibrations-Gleitschleifen, ist am variantenreichsten und eignet sich für die meisten Bearbeitungsanforderungen. Die Bearbeitung findet in unterschiedlichsten Arbeitsbehältergrößen und Arbeitsbehältergeometrien statt und bietet so die Möglichkeit, Werkstücke unterschiedlichster Größen in Chargen oder auch als Einzelteil bearbeiten zu können. Steigende Anforderungen der Gießereikunden an die Werkstücke hinsichtlich Oberflächenqualität und Sauberkeit erfordern eine ständige Anpassung der Anlagentechnik. Hierzu zählen Platzersparnis, steigende Durchsatzmengen und immer häufiger ein hoher Automatisierungsgrad mit integrierter Teilelogistik. Die Bearbeitungsanlage wird mit Zufuhrbändern, Waschstationen, Trocknern und Komplettreinhausungen zur Lärmreduzierung ergänzt und wird so zur vollautomatischen Bearbeitungsinself.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, setzen sich speziell in der Leichtmetall-Gussindustrie mehr und mehr so genannte Durchlaufanlagen durch. Diese basieren auf dem Vibrations-Gleitschleifprinzip und ermöglichen eine Bearbeitung der Werkstücke im Durchlauf.

Der Einsatz dieser Anlagen empfiehlt sich besonders bei empfindlichen Werkstücken oder großen Werkstückvolumina. Markttübliche Durchlaufanlagen weisen eine maximale Arbeitskanallänge von ca. 6 m auf. Die Leistungsfähigkeit einer Spaleck-Durchlaufanlage wie z. B. die Anlagen DL 1000 und DL 2000 ist um ein Zwei- bis Dreifaches höher, da dieses auf dem Markt einzigartige Konzept einen wesentlich längeren Bearbeitungskanal bei gleich bleibender Bearbeitungsintensität bietet. Durch eine Kanallänge von 12 bzw. 18 m können Bearbeitungszeiten im Durchlauf von bis zu 20 min realisiert werden. Möglich wird dies durch das Spiraldesign, welches bei geringstem Platzbedarf in die Höhe baut und nicht in Breite und Länge, wie bei herkömmlichen Durchlaufanlagen.

Neben der Entwicklung einer neuen Durchlaufanlagengeneration wurden parallel neue Schleifkörpertypen mit höheren Abtragsraten entwickelt. Durch den Einsatz dieser Schleifkörper in einer Durchlaufanlage ist es möglich geworden, auch Werkstücke im Durchlauf zu bearbeiten, die bisher auf Grund der begrenzten Bearbeitungszeit mit diesem Verfahren nicht bearbeitet werden konnten. Interessant ist dies besonders für die

Bearbeitung von Gusswerkstücken, die mit herkömmlichen Schleifkörpern die maximal mögliche Bearbeitungszeit in einer Durchlaufanlage bislang überschritten.



Die Vortragsreihen der Großen Gießereitechnischen Tagung 2008 waren alle sehr gut besucht.

VORTRAGSREIHE 3: FERTIGUNGSTECHNIK

Formstoffe und Formverfahren – „gestern, heute und morgen“

Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Tilch, TU Bergakademie Freiberg, Giesserei-Institut, Freiberg/Sa.

Zukunftsfähige, nachhaltige Verfahren zur Form- und Kernherstellung müssen verschiedenen Anforderungen gerecht werden. Qualität, Produktivität, Flexibilität, Prozesssicherheit und Umweltverträglichkeit sind wesentliche Merkmale für die Verfahrensentwicklung der letzten Jahrzehnte und sind zugleich entscheidende Kriterien für die ökonomische und ökologische, d. h. ganzheitlich begründete Verfahrensauswahl.

Die o. g. Forderungen zeigen sich in der Entwicklung der Formtechnik in vier Generationen:

1. Innovative, hochleistungsfähige Verdichtungsverfahren mit bentonitgebundenen Formstoffen (ab 1970);
2. Verfestigungsverfahren mit chemisch härtenden Bindersystemen auf anorganischer Basis (Wasserglas ab 1950), neue anorganische Binder (ab 2003) sowie organische Binder (Kunstharze für No-Bake-Verfahren, Cold-Box-Verfahren, heiß härtende Verfahren ab 1950/1970);
3. Verfahren mit Verfestigung durch physikalische Wirkprinzipien, z. B. Vakuumformverfahren (1970), Lost-Foam-Verfahren; 4. e-Manufacturing, d. h. schnelle und flexible Fertigung von Bauteilen (Modelle, Formteile) direkt aus den CADDaten (z. B. direktes Croning-Verfahren, Formstoffprinting, direktes Formfräsen).

Im Vortrag wurde anhand ausgewählter Beispiele für Einsatzstoffe und Verfahren dargelegt, wie die o. g. Kriterien Richtschnur für Forschung, Entwicklung und praktische Umsetzung in der deutschen Gießereindustrie waren.

Zur Fertigung von Sandformteilen werden Formstoffe vorwiegend auf der Basis von Quarzsand eingesetzt. Obwohl der deutschen Gießereindustrie hochwertige Quarzsande zur Verfügung stehen, wird die Verwendung alternativer Formgrundstoffe zunehmen, die die steigenden Anforderungen (thermische und mechanische Belastbarkeit, Fehlerfreiheit, Qualität) erfüllen können. Mit dem Einsatz derartiger Formgrundstoffe sollen folgende Probleme gelöst werden:

1. Sicherung einer hohen Gussstückqualität durch den Einsatz von Formstoffen (Formgrundstoffen) mit einem günstigen Ausdehnungsverhalten und hoher thermischer Belastbarkeit zur Sicherung einer guten Maßgenauigkeit, Oberflächengüte sowie Fehlerfreiheit (Anbrand, Penetration, Ausdehnungsfehler ...).
2. Einflussnahme auf das Verhalten beim Gießen (Fließvermögen) und die Gefügebildung durch den Einsatz von Formstoffen mit variablen wärmephysikalischen Eigenschaften zur:

- Erhöhung der Wärmenutzungsbedingungen, um z. B. im Leichtmetallguss eine schnelle Abkühlung und damit günstige Gefügeausbildung zu erreichen.
- Verringerung der Wärmeentzugsbedingungen (Abkühlungsgeschwindigkeit), um dünnwandigere Gussteile fertigen zu können.
- Maßgebliche Entwicklungen im Bereich bentonitgebundener Formstoffe/Grünsandformverfahren sind:
- Sicherung gleichmäßiger Eigenschaften auch in Formpartien mit großer Schwierigkeit durch neue Verdichtungsverfahren und Formstoffe mit hoher Fließbarkeit
- Stärkere Beachtung des Umlaufverhaltens dieser Formstoffe durch Verbesserung der stofflichen Eigenschaften und technisch-technologische Maßnahmen;
- Sicherung und weitere Verbesserung der Umweltverträglichkeit hinsichtlich Emissionsverhalten und Recycelbarkeit.

Die Entwicklung zu dünnwandigen, multifunktionalen Integral-Gussteilen mit immer komplexerer Geometrie führen zu der Schlussfolgerung:

- der Kernanteil wächst, die Schwierigkeit der Kernkonturen nimmt zu.

Neben diesen Anforderungen steht die weitere Verbesserung der Umweltverträglichkeit besonders im Blickpunkt. Im Rahmen des Vortrages wurde auf Weiterentwicklungen der organischen Cold-Box-Binder und auf neue Verfahren mit anorganischen Bindersystemen eingegangen.

Erfahrungen bei der Regenerierung neuer anorganischer Binder

Ralf Boehm, Dipl.-Ing. Klaus Löchte, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf

Noch vor 30 Jahren war Ökologie kein Thema, das die Unternehmen und auch die Öffentlichkeit sonderlich interessiert hätte. Die Berücksichtigung von Umweltauflagen im Bereich der Standortentscheidung, die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren haben sich in Deutschland und Europa aber mittlerweile schon längst zu strategischen Wettbewerbskriterien entwickelt.

Nicht die reine Erfüllung von Umweltauflagen wird in Zukunft im Vordergrund stehen, sondern die Frage, welche Konzepte und Technologien im Wettbewerb zu verbessertem Kundennutzen, geringeren Ressourcenverbrauch, verbesserten Umweltleistungen und geringeren Kosten führen.

Vor diesem Hintergrund rückten die so genannten „neuen anorganischen Binder“ wieder in den Fokus der Gießereiwelt. Erstmals auf der GIFA 2003 vorgestellt, sorgte diese neue Technologie für eine regelrechte Euphorie. In den Folgejahren wurde die Erkenntnis gewonnen, dass bei diesem Verfahren nicht alleine der Binder, sondern auch in einem hohen Maß die Maschinenteknik, für einen erfolgreichen Einsatz dieses Verfahrens zu berücksichtigen ist.

Aus vielen Ansätzen kristallisierten sich Verfahren heraus, die im Verlauf der letzten fünf Jahre in verschiedenen Aluminium und Messinggießereien bis zu Serienreife entwickelt wurden.

So wird das von Hüttenes-Albertus Chemische Werke Düsseldorf entwickelte Bindersystem Cordis mit großem Erfolg in der Volkswagen-Gießerei Hannover zur Produktion von Aluminium-Zylinderköpfen und Ansaugrohren eingesetzt.

Steigende Stückzahlen und die damit verbundene Verbrauchssteigerung von Quarzsanden führen vor dem Hintergrund der Ressourcenschonung und Kostenreduzierung zwangsläufig zur Frage der Regenerierung anfallender Altsandmengen. Da Verfahren mit ähnlicher chemischer Charakteristik wie das Wasserglasverfahren in der Vergangenheit bereits ausgiebig auf ihre Eignung zur Regenerierung untersucht wurden, besteht zumindest bei der vorhandenen Anlagentechnik eine reichhaltige Auswahl verschiedener Hersteller.

Da sich die neuen anorganischen Binder in ihrer Bindungsstruktur jedoch wesentlich von herkömmlichen anorganischen Bindern unterscheiden, liegen keine verlässlichen Untersuchungen und Ergebnisse zu deren Regenerierung vor.

Initiiert durch die Volkswagen-Gießerei Hannover, wurden mit Unterstützung durch Hüttenes-Albertus Chemische Werke Düsseldorf zahlreiche Regenerierungsdurchläufe mit anorganischen Altsanden auf verschiedenen Regenerierungsanlagen durchgeführt.

Philosophie eines umfassenden gießerei-technischen Systems zur Anschnitt- und Speiserberechnung

Roy Kastelein, Sirris, Gent-Zwijnaarde/Belgien

Sirris ist das gemeinschaftliche Forschungsinstitut der belgischen Industrie. Das Gießereizentrum mit Sitz in Gent-Zwijnaarde besteht aus einer Pilot-Sandgießerei, einem umfangreichen Labor und einer Gruppe, die sich mit Softwareentwicklung befasst. Seit 1992 entwickeln die Gießereingenieure dieser Gruppe die Experto ViewCast Gießsimulationsoftware, die in vielen Auftragsgießereien innerhalb der Beneluxstaaten eingesetzt wird.

In der Präsentation wurde das Erfolgsgeheimnis dieses Gießsimulationsprogramms gelüftet. Es basiert auf einer Kombination numerischer Simulationsroutinen mit so genannten Expert-Modulen, durch die der Anwender zügig zu einem optimierten Anschnitt- und Speisersystem für jedes neue (Kokillen)-Gussteil gelangt.

Anstelle der auf Ausprobieren beruhenden Simulationsserien von Formfüllung und Erstarrung wurde eine spezielle Philosophie entwickelt, mit der man interaktiv zu minimal dimensionierten Speisern und einem turbulenzfreien Gießsystem ohne Kaltlauf gelangt. Das Expert-Modul „Speiser“ schlägt die Mindest-Speisermaße zu Beginn der numerischen Simulation vor. Das Expert-Modul „Anschnitt“ umfasst ein experimentell ermitteltes Kaltlauf-Prognosekriterium und errechnet vor der numerischen Formfüllsimulation die maximal zulässige Gießdauer.

Das Sirris-Forschungslabor hat zur Untersuchung eines Formfüllmusters zahlreiche Gießversuche hinter hitzebeständigem Glas aufgezeichnet. Anhand dieser Versuche wurde ein Programm zur Erstellung eines optimalen Angussystems für steigendes Gießen in die Software integriert. Mit einigen einfachen Parametern – z. B. Gießtemperatur, Formhöhe etc. – wird automatisch ein vollständiges turbulenzfreies Gießsystem konzipiert. Ein spezielles Surface Fitted Structured Mesh (SFSM) Merkmal errechnet das exakte Formfüllmuster innerhalb eines Bruchteils der üblichen Rechenzeit mittels Finite-Volumen-Methode (FVM).

Das Ergebnis ist eine äußerst leistungsstarke Software für Auftragsgießereien, welche einfach zu bedienen ist und numerische Rechenroutinen lediglich dann einsetzt, um geometrisch bedingte Probleme zu untersuchen, wie z. B. unzureichende Sättigungslänge oder überhöhter Wärmeverlust während der Formfüllung. Innerhalb einer Woche kann ein neues Anschnitt- und Speisersystem für jedes erdenkliche Gussteil von Grund auf erstellt werden.

Simulation der Kernherstellung in der betrieblichen Praxis – Teil I: Ergebnisse des Verbundprojektes

Dr.-Ing. Andreas Keßler, IfG – Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf, Dipl.-Ing. Amine Serghini, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf

Der hoch produktiven Maschinenteknik zur Herstellung von Sandkernen stehen die eigentliche Kernsandverdichtung und -begasung gegenüber, die bis heute auf Erfahrungswissen beruhen. Dies trifft im Besonderen auf die Anordnung der Einschießdüsen und Entlüftungen in den Kernkästen zu, die bei jedem Neuanlauf einer Kernserie zeit- und kostenintensiv erprobt werden muss, wobei das erzielte Resultat nicht zwangsläufig das Optimum darstellt.

Für die strömungsoptimierte Auslegung von Kernwerkzeugen und die damit verbundenen Vorteilen für die gesamte Fertigungstechnik haben die Projektpartner Magma Gießereitechnologie GmbH und Fraunhofer ITWM ein Simulationswerkzeug entwickelt. Die Qualität der Simulation wird neben der mathematischen Prozessmodellierung auch stark von den hinterlegten Formstoffparametern sowie maschinenabhängigen Parametern bestimmt. Somit sichert eine auf die Erfordernisse der Modellierung abgestimmte, auf physikalischen Werten basierende Datenermittlung eine deutlich verbesserte Ergebnislage.

Vor diesem Hintergrund wird über die experimentelle Ermittlung bestimmter, für die Simulation der Kernherstellung benötigter, aber bisher nicht verfügbarer physikalischen Daten zur Beschreibung des Formstoff-Luft-Gemisches als Zweiphasenwerkstoff berichtet.

So ist beispielsweise für die Simulation der Kernkastenbefüllung und die Berechnung des Verdichtungsgrades des Sandkerns die Materialeigenschaft der Fließfähigkeit der jeweiligen Formstoffmischung erforderlich. Die Simulation des Aushärtens des Formstoffes durch Begasen erfordert Daten über die Permeabilität des jeweiligen Kernformstoffes in Abhängigkeit des Verdichtungsgrades (Porosität). Hierzu durchgeführte Experimente liefern verlässliche Werte für eine belastbare Simulation.

Neben den formstofftechnischen Kenngrößen werden auch maschinenabhängige Parameter betrachtet. Fragestellungen hinsichtlich des Einflusses von Art des eingesetzten Sandzylinders, Anordnung, Anzahl und geometrische Gestaltung der Schießdüsen werden durch gezielte Experimente beantwortet. Der Strömungswiderstand verschiedener Schieß- und Entlüftungsdüsen wird experimentell gemessen bzw. aus den Messwerten berechnet.

Wichtige Ergebnisse hierzu liefern Kernschießexperimente unter Verwendung eines transparenten Kernkastens. So gelang es, das Formfüllen der Gravur in Abhängigkeit der verschiedenen Parameter mit einer Hochgeschwindigkeitskamera zu dokumentieren und analysieren. Für diese Experimente wurden Kernschießmaschine und Kernwerkzeug mit Drucksensoren bestückt, so dass auch anhand der gemessenen Druckkurven der Füllprozess (und auch das Aushärten durch Begasen) analysiert werden kann. Die systematische Untersuchung ermöglicht eine qualitativ hochwertige Validierung der Simulationsrechnungen.

Die systematische Erarbeitung der Material- und Prozessdaten führt zu dem wissenschaftlichen Ziel einer gesamtheitlichen Prozessanalyse und innovativen Erkenntnissen über Interdependenzen der Material- und Fertigungsparameter.

Simulation der Kernherstellung in der betrieblichen Praxis – Teil 2: Anwendung und Möglichkeiten

Dr. Marc C. Schneider, Magma Gießereitechnologie GmbH, Aachen; Dipl.-Ing. Hubert Lang, BMW AG, Landshut, Dr. Arnulf Latz, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik, Kaiserslautern

Das hohe Fertigungsniveau und der ausgeprägte Innovationsgrad deutscher Gießereien im globalen Wettbewerb führen zunehmend auch zu höheren Anforderungen an die Kernfertigung. Die oft nicht ausreichende Vorhersagbarkeit der technischen Machbarkeit und der wirtschaftlichen Fertigung geometrisch komplizierter und gleichzeitig dünnwandiger Kerne ist ein limitierender Faktor für die Konstruktion und die Produktion anspruchsvoller Gussteile.

Hierzu wird ein praxistaugliches Simulationswerkzeug vorgestellt, mit dem bereits in der Konstruktionsphase des Gussteils die Machbarkeit von Kernen zuverlässiger geplant sowie Kosten und Zeitaufwand realistischer abgeschätzt werden können. Die für die Simulation notwendigen grundlegenden Material- und Prozessdaten wurden von den Projektpartnern Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH und des Instituts für Gießereitechnik (IfG) systematisch ermittelt.

Zur Validierung von Simulationsergebnissen wurden an einer Produktionsanlage unter gleichen Bedingungen Kerne geschossen und ausgehärtet. Für den Produktionsschritt Kernschießen wurden der Schießdruck sowie die Schieß- und Entlüftungsdüsenkonfigurationen variiert. Die Aushärtung der Kerne wurde für PUR-Cold-Box und anorganische Binder simuliert, einschließlich der Temperierung der Werkzeuge. Am Beispiel eines komplizierten Wassermantelkerns aus laufender Produktion wurden die Möglichkeiten zur Simulation der Kernherstellung und der Binderzerersetzung während des Gießprozesses erprobt.

Mit der Programmverfügbarkeit wird die Simulation der Kernherstellung zu einem nützlichen Bestandteil der Produktentwicklungskette. Es ergeben sich erweiterte Möglichkeiten für die Konstruktion, Bauteile verstärkt nach funktionalen Kriterien auszuliegen, wenn auch die Machbarkeit der Kerne schon in dieser Phase berücksichtigt werden kann. Die Gieß- und Erstarrungssimulation wird um die Vorhersage der Gasentwicklung durch thermische Binderzerersetzung erweitert. Gasstoßinduzierte Gussfehler werden bei Ableitung geeigneter Kriterien berechenbar.

Die Simulation der einzelnen Prozessschritte im Lebenszyklus von Sandkernen wird systematisch dargestellt und ein Ausblick auf die Funktionalität des Simulationsprogramms gegeben, das speziell auf die Anwendung in der Gießereipraxis ausgerichtet ist.

Einfluss unterschiedlicher Trägerflüssigkeiten auf den Chemismus und das Bindungsverhalten bei Cold-Box- und Furanharzsystemen

Dipl.-Ing. Norbert Schütze, Foseco GmbH, Borken

In den letzten Jahren kamen in den einzelnen Gießereien die unterschiedlichsten Trägerflüssigkeiten für Schichten zum Einsatz. Wie sich bereits vor zwei Jahren dazu herausstellte, führt die Verwendung von Ethanol als Trägerflüssigkeit im Polykondensationsprozess zu negativen Auswirkungen.

Ein Vergleich der Biegefestigkeiten ergab bei Ethanolverwendung Festigkeitsverluste in verschiedenen Größenordnungen. Die Ausweitung der Untersuchungen umfasst dabei die Formstoffsysteme „Furan“ und „PUCB“. Diese beiden Formstoffsysteme wurden mit den Trägerflüssigkeiten Wasser, Isopropanol und Ethanol nach der Trennung vom Modell beaufschlagt, um deren Einfluss näher zu charakterisieren.

Zur Charakterisierung wurde nicht nur auf die Biegefestigkeitsentwicklung, sondern vor allem auf rasterelektronische Auswertungen und Untersuchungen der austretenden belasteten Trägerflüssigkeiten zurückgegriffen.

Im Ergebnis kann festgestellt werden, dass sich der negative Einfluss im Polykondensationsprozess vor allem bei der Verwendung von Ethanol als Trägerflüssigkeit eindeutig nachweisen lässt. Aber auch Wasser, Isopropanol und Gemische besitzen Einfluss auf das Bindungsverhalten.

Der Einfluss dieser Trägerflüssigkeiten ist im Polymerisationsprozess geringer als bei der Polykondensation.

Im PUR-Cold-Box-Bereich treten wesentlich geringere Auswirkungen bei Verwendung von unterschiedlichen Trägerflüssigkeiten zu Tage. Aber auch hier sind Ansatzpunkte für auftretende Reaktionsprodukte durch sich abspülende Binderbrückenteilechen ersichtlich.

Im PUR-Cold-Box-Bereich werden zudem Unterschiede bei der Verwendung von Neu- bzw. Altsanden festgestellt. Anwendungsempfehlungen rundeten den Vortrag ab.

Prozess- und umweltoptimierte Cold-Box-Binder-Systeme Generation 2008

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jörg Brotzki, Ashland-Südchemie-Kernfest GmbH, Hilden

Die in den 60er Jahren entwickelte Cold-Box-Technologie bildet seit einigen Jahrzehnten die Basis für den Erfolg vieler europäischer Gießereien und stellt bis heute das meistverwendete Kernherstellungsverfahren dar.

Den Entwicklern ist es demnach aber auch nicht gelungen, eine neue Technologie im Markt zu etablieren, die mit dem 40 Jahre alten Cold-Box-Verfahren hinsichtlich Produktivität und Qualität konkurrieren kann. Auch wenn sich das zunächst negativ liest, bedeutet es jedoch im Umkehrschluss, dass es den zahlreichen neueren Verfahren gerade aufgrund der permanenten und erfindungsreichen Weiterentwicklungen im Cold-Box-Segment kaum gelungen ist, eine entsprechende Marktdurchdringung zu erlangen.

Die Entwicklung der Cold-Box-Bindersysteme wurde maßgeblich durch den generellen Innovationsschub der letzten Jahrzehnte beeinflusst. Neue präparative und analytische Methoden, optimierte Fertigungsprozesse, neue Produktionstechniken, interdisziplinäre Forschungsaktivitäten und die Verfügbarkeit neuer Rohstoffe sind Beispiele solcher entwicklungsfördernden Triebkräfte.

Gleichzeitig sind innerhalb der Gießerei die Ansprüche an die Bindemittelsysteme stetig gewachsen. Dieses liegt zum einen an den gestiegenen Anforderungen im Bereich Qualität und Produktivität und zum anderen an dem technologischen Fortschritt, der gerade auch auf diesem Gebiet Einzug erhalten hat. Neue Maschinen- und Werkzeugtechnik lassen es mittlerweile zu, dass das Potential der Bindersysteme zu fast 100 % ausgereizt werden kann.

Eigenschaften, anhand derer in früheren Zeiten die Qualität eines Bindersystems beurteilt wurde, wie etwa hohe Festigkeiten, gute Verarbeitungszeit und gute Feuchtestabilität, gehören heute zur „Grundausstattung“ eines Binders.

Vielmehr spielen neue Aspekte eine Rolle, die die heutige Bindergeneration von den Bindern der früheren Jahre unterscheidet. Diese „Sonderausstattung“ beinhaltet Eigenschaften wie hohe Reaktivität, geringe Zugabemengen, ein geringer Aminverbrauch, kurze Begasungszeiten und Geruchs- und Emissionsreduzierungen bei der Kernherstellung und beim Abguss.

Anhand einer detaillierten Vergleichsstudie wurde dargestellt, inwiefern sich die Bindemittelgeneration der heutigen Zeit von den Bindern der vergangenen Jahre unterscheidet.

Eine ähnliche Entwicklung hat auch im Bereich der Additive und Schichten stattgefunden, so dass auch diese in der Gesamtbetrachtung berücksichtigt werden.

Gießereibindemittel erfahren häufig eine gewisse Geringschätzung, da das Ergebnis ihrer Leistung, der Sandkern, nur von beschränkter Lebensdauer ist und sich der Binder im späteren Gussstück nicht mehr wiederfindet.

Dennoch sind Gießereibindemittel alles andere als nur gelbliche oder auch dunkelbraune viskose Flüssigkeiten, die Mittel zum Zweck sind und beim Gießprozess verbrennen – sie sind heutzutage High-Performance-Produkte.

Neue Gasdruckuntersuchungen an organisch gebundenen Formteilen im Gießversuch

Dietmar Bartsch, Thomas Linke, Dr. Klaus Seeger, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Hannover

Organische Bindemittel werden beim Gießprozess durch die herrschenden hohen Temperaturen zum größten Teil zersetzt und verdunsten. Für die Gase steht nach dem Formfüllen nur ein begrenztes freies Porenvolumen im Formteil zur Verfügung, so dass sich mit zunehmender Gasmenge ein entsprechender Gasdruck aufbaut.

Übersteigt dieser Druck den metallostatistischen Druck, so entweichen die Gase durch die Schmelze. Setzt sich dieser als Kochen bezeichneter Vorgang über eine längere Zeit fort und tritt in der Randzone bereits die Erstarrung ein, so kommt es zu offenen oder geschlossenen Gasblasen.

In früheren Untersuchungen wurden mittels einer von Levelink und Julien beschriebene Methode die den Gasdruck beeinflussenden Faktoren untersucht. So zeigen zum Beispiel aktuelle Bindersysteme einen sehr unterschiedlichen Gasdruckverlauf, der sich aus der üblichen Messung der Gasmenge allein nicht ableiten lässt.

Bei der Messmethode von Levelink und Julien wird ein Kern in die Schmelze getaucht und der im Formteil entstehende Gasdruck gemessen. Die Temperatur der Metallschmelze ist während der Messung nahezu konstant. Bei der Gussherstellung sinkt jedoch die Temperatur während der Erstarrung des Gussteils.

Ziel der Arbeit war es, die Messmethodik in einem Gießversuch anzuwenden. Der Gasdruckverlauf wird in Kernen während des Abgusses und der Erstarrung einer Gusseisenschmelze gemessen. Die Ergebnisse beider Messverfahren wurden verglichen. Eine Reihe von Parametern hat Einfluss auf die Höhe des Gasdrucks. Einige Ergebnisse wurden dazu vorgestellt.

Der Gasdruck in Kernen wird durch die Korngrößenverteilung des Sandes beeinflusst. Insbesondere die Feinanteile beeinflussen die Höhe des Gasdrucks. Mögliche Einflüsse durch die Gießtemperatur wurden überprüft.

Bei geschichteten Kernen kann ein höherer Gasdruck beobachtet werden. Die feuerfesten bis hoch feuerfesten Grundstoffe der Schlichte dichten die Formteilerfläche ab. Dadurch bleibt ein Anteil an Gas, der bei einer ungeschichteten Oberfläche während des Formfüllvorganges noch in den Formhohlraum entweicht, im Formteil erhalten. Durch den Einsatz spezieller gasdurchlässiger Schichten lässt sich der Parameter Gasdruck im Kern deutlich steuern.

Wirkungsweise und Nutzen von grenzfächena-ktiven Schichten

Reinhard Stötzl, Christian Koch, Michael Kloskowski, Jörg Brotzki, ASK Chemicals, Hilden

An der Grenzfläche zwischen Sand, Schlichte und Metall finden oft Reaktionen statt. Insbesondere im Stahlguss und Sphäroguss können daraus

resultierende Fehler zu einer hohen Nacharbeit oder Ausschuss führen. Andererseits können Reaktionen auch bewusst genutzt werden, um das Gefüge des Metalls zu beeinflussen.

Neuentwickelte Schichten, die aktiv in diese Reaktionen eingreifen, verbessern als integraler Teil des Gesamtprozesses die Leistungsfähigkeit der Gießereien nachhaltig.

In den letzten Monaten hat sich gezeigt, dass in verschiedenen Stahlgießereien zunehmend Probleme mit Vererzungen und Versinterungen des Chromitsandes stattfinden. Eine systematische Untersuchung hat gezeigt, dass der Chromitsand im Vergleich zu früheren Jahren zunehmend Mengen an Nebenmineralien enthält. Diese bestehen aus Diopsid und Anorthit, welche eine sehr niedrig schmelzende Phase bilden. Weiterhin hat die Untersuchung gezeigt, dass während des Temperns von Chromitsand Eisenoxid an die Oberfläche wandert und damit die Feuerfestigkeit an der Kornoberfläche herabsetzt und mögliche Reaktionen begünstigt.

Das Konzept der Imprägnierschichten wurde konsequent weiterentwickelt, um die Nachteile des sich verschlechternden Chromitsandes auszugleichen. Im Ergebnis sind eine Aluminiumoxidschichte Kerntop WV 200 A (Wasserschlichte) und Silico L 200A (Alkoholschlichte) entwickelt worden, die die Chromitsandkörner entsprechend umhüllen und so für eine entsprechende Erhöhung der Feuerfestigkeit sorgen.

Praxisversuche in Stahlgießereien haben gezeigt, dass die Anwendung einer derartigen Schlichte den Putzaufwand im Stahlguss drastisch reduziert hat.

Oberflächenfehler bei GJS wurden in der Vergangenheit oft dem Bereich Gasfehler oder Schlackenfehler zugeordnet. Systematische Untersuchungen von verschiedenen Oberflächenfehlern haben gezeigt, dass diese häufig aufgrund der sich bildenden Gasatmosphäre und der daraus resultierenden Redoxphasen in der Grenzfläche Sand, Schlichte und Metall hervorgerufen werden.

REM-Bilder von Gasfehlern, die ursprünglich wie Pinholes aussehen, zeigen, dass sich eine zähflüssige Schmelzphase, bestehend aus Eisenoxid und Schlichte, gebildet hat. Durch ein entsprechendes Gasangebot wird die Schmelzphase zu Hohlkugeln aufgebläht und führt im Metall zu entsprechenden nadelförmigen Vertiefungen. Durch Einsatz einer gasdurchlässigen Schlichte oder Verwendung eines mineralischen Additivs konnte die Atmosphäre in der Grenzschicht beeinflusst und damit der Fehler beseitigt werden. Der Einsatz von Schwefel bindenden Schichten im Sphäroguss ist seit langem Stand der Technik, um Entartungen der Sphäroliten an der Oberfläche zu vermeiden. Die systematische Weiterentwicklung dieses Schlichtekonzeptes hat es ermöglicht, gezielt die Oberfläche (Randzone) des Metalls in gewünschter Weise zu modifizieren.

Thermisches Verhalten von Gießereisandkernen

Dipl.-Ing. Andreas Sobota, IfG – Institut für Gießereitechnik gGmbH, Düsseldorf

Ziel dieses durch die AiF geförderten Forschungsvorhabens war die Ermittlung von Werkstoffkennwerten zur Berechnung der durch thermische Belastung hervorgerufenen Ausdehnungs- und Verformungsvorgänge von Sandkernen. Betrachtet man Sandkerne als eigenständige Bauteile, so müssen unter Berücksichtigung des Belastungsfalles und der thermischen Beanspruchung im Gießprozess die werkstofflichen Versagenskriterien erfasst werden.

In dieser Forschungsarbeit wurden grundlegende Erkenntnisse für die Verwendung bekannter FEM-Methoden zur Auslegung von Sandkernen erarbeitet. Durch die experimentelle Ermittlung des formstoffspezifischen Spannungs- und Dehnungsverhaltens (E-Modul) können Formstoffe als Werkstoffe und folglich Sandkerne als Bauteile betrachtet werden.

Für die experimentelle Ermittlung der temperaturabhängigen Kraft-Weg-Kurven von Kernformstoffen wurde der Wärmetransport im untersuchten Formstoffsystem ermittelt. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde hierfür das Aufheizverhalten von zylindrischen Biegeproben im vorgewärmten Ofen der Prüfeinrichtung ermittelt. Es wurde der Temperaturverlauf bei verschiedenen Vorheiztemperaturen in den Biegeproben bis zum Erreichen des quasi-isothermen Zustandes (Temperaturgradient zwischen Probenmitte und Randschicht der Probe <10 K) aufgenommen. Auf der Basis der so ermittelten Aufheizzeiten wurde der zeitliche Beginn der Biegeprüfung festgelegt.

Die Aufnahme der temperaturabhängigen Kraft-Weg-Kurven erfolgte nach der o. g. Methodik bei verschiedenen Ofentemperaturen bzw. Aufheizzeiten. Des Weiteren wurden aus den temperaturabhängigen Kraft-Weg-Kurven Spannungs-Dehnungs-Diagramme berechnet. Die Steigung im linearen Bereich des Spannungs-Dehnungs-Diagramms beschreibt den E-Modul. Nach dieser Vorgehensweise wurden in definierten Temperaturschritten Spannungs-Dehnungs-Kurven und der Elastizitätsmodul bestimmt.

Die experimentelle Ermittlung und Bereitstellung von temperaturabhängigen mechanischen und thermophysikalischen Kennwerten von Formstoffsyste men bilden die Grundlage für die Simulation des thermomechanischen Verhaltens von Sandkernen bzw. der daraus resultierenden Maßhaltigkeit von Gussteilen.

VORTRAGSREIHE 4: ANLAGENTECHNIK

Gießlinien – produktiv und wirtschaftlich

Lothar Hartmann, Kurtz GmbH, Kreuzwertheim

Kurtz wurde 1779 gegründet und ist seit sechs Generationen in Familienbesitz. Seit rund 150 Jahren besitzt Kurtz Gießereierfahrung im eigenen Haus und seit fast 30 Jahren baut Kurtz Niederdruck-, Kipp- und Schwerkraftgießmaschinen für Aluminium- und Magnesiumlegierungen. Neben Kokillenguss bietet Kurtz auch Niederdruckgießmaschinen für Gips-, Keramik- und Sandformen an. Darüber hinaus baut Kurtz Maschinen für Rapid Prototyping, Kundengießer, die Serienproduktion sowie Standardversionen.

Kurtz kennt den extremen Kostendruck, welchem unsere Kunden unterliegen. Wie erreicht der Gießer also das Ziel, gute und gleichzeitig kostengünstige Teile zu produzieren? Billige Anlagen helfen dabei nicht. Ausschlaggebend für produktive und wirtschaftliche Gießanlagen sind

- Gießverfahren,
- Verfügbarkeit,
- Betriebskosten und
- Energieverbrauch.

Mit dem Niederdruck-Gießverfahren können folgende Eigenschaften erreicht werden:

- höhere Gussqualität,
- bessere mechanische Eigenschaften,
- Kosteneinsparung durch weniger Kreislaufmaterial, weniger Putzkosten und höheren Ertrag.

Weniger Angussmaterial bedeutet, dass Kosten für Putzen, Entgraten und Einschmelzen deutlich reduziert werden. Putzkosten sind hauptsächlich Personalkosten, die besonders bei Kundengießern mit geringen Stückzahlen ins Gewicht fallen, wo automatisiertes Putzen oder Stanzen keinesfalls profitabel ist. Beim Niederdruckgießen macht das Kreislaufmaterial 5 % bis 20 % des Gussteilgewichts aus, wohingegen es beim Schwerkraftgießen bis zu 100 % und mehr betragen kann. In Anbetracht der steigenden Energiekosten, das heißt Euro/kg Schmelze, sollte jedes Kilogramm an unnötiger Schmelze vermieden werden. Die höhere Investition in das Maschinenkonzept wird amortisiert und ist in kürzester Zeit aufgrund der oben genannten Punkte profitabel.

Die Verfügbarkeit von Anlagen kann durch schnelle Ofenwechselsysteme und schnelle Werkzeugwechsel gesteigert werden. Schnelle Ofenwechsel realisiert Kurtz durch Ofenshuttlesysteme. Transportiert werden.

Öfen von 300 bis 2600 kg. Der eigentliche Wechsel läuft sehr schnell ab und kann in der Nebenzeit erfolgen, so dass im besten Fall kein Taktausfall zu verzeichnen ist. Darüber hinaus bleibt die Kokille auf Betriebstemperatur.

Schnelle und sichere Werkzeugwechsel erfolgen mit Koppelsystemen. Vorteile liegen hier auch im sicheren Koppeln, wodurch jeder Kreis automatisch richtig gekoppelt wird. Durch das Vorheizen der Werkzeuge wird die Zeit bis zum nächsten Guss verkürzt.

Betriebskosten werden bei Maschineninvestitionen schnell vergessen, können aber durch folgende Faktoren zum Kostenfresser werden:

- laufende Kosten für Kühlung und
- Wartung und Instandhaltung.

Wasser ist unter dem Aspekt, dass Luft das teuerste Kühlmedium ist, oft die klügere Alternative. Nutzt man dann noch einen Kühlturm, gehen die Kosten für eine Wasserkühlung „gegen null“. Ein Kühlturm mit „weichem Wasser“ hilft auch, die Wartungskosten der Kokillen zu reduzieren. Darüber hinaus kann die Kokille länger auf der Maschine bleiben, da sich kein Kalk in den Kühlkanälen abgelagert.

Energie und die damit verbundenen Kosten – ein Reizthema. Deutlich wird dies im Stromverbrauch der Warmhalteöfen. Kosten sind durch entsprechende Ofenisolierungen um bis zu 40 bis 50 % reduzierbar. Kurtz hat hierzu in der eigenen Gießerei verschiedene Versuche durchgeführt, mit dem Resultat, dass selbst bei kleinen 300-kg-Öfen durch die richtige Isolierung 45 % Energie eingespart werden kann.

Innovative Automatisierungslösungen für Gießereien – einfache Bedienkonzepte und Hightech – (k)ein Widerspruch?

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Hablick, ABB Automation GmbH

Wie definiert man Einfachheit wenn es um die Bedienung komplexer roboterbasierter Anlagen und Maschinen geht? Gibt es eine Formel, um Einfachheit auszudrücken? Wie muss eine Anlage oder ein Konzept ausgeführt sein, damit bei den Betreibern der Fokus auf die Produktion gerichtet bleibt und nicht auf die Bedienung der Maschine als solches?

In der Gießereiautomation ist die Beantwortung dieser Fragen durch zugeschnittene Konzepte essentiell wichtig, denn nur die Anlagen, die auch von Personal mit niedrigem Schulungsniveau sicher bedient werden können, sind letztendlich akzeptiert und werden wirtschaftlich mit hoher Verfügbarkeit produzieren. Welche Wege man gehen kann, um in kaum erschlossene Bereiche in der Gießerei vorzustoßen, stellt ABB Automation anhand von drei Beispielen vor:

Roboterlösung zur Formkastenentlüftung – Bedienung vom Leitstand

Dieses Funktionspaket wurde für den Sandgießer entwickelt. Wenn Entlüftungskanäle in den Formsand eingebracht werden müssen, dann bietet der Industrieroboter mit integrierter servomotorischer Stecheinheit eine Reihe von Vorteilen. Die Flexibilität des Roboters bietet ungeahnte Möglichkeiten beim Stechen von präzisen Löchern im unteren Durchmesserbereich (bis 10 mm). Dabei kann direkt von der Modellseite ohne Erfordernis einer Anformung durch den Modellbau gestochen werden. Taktzeiten von unter einer Sekunde pro Loch sind erreichbar. Schräges Stechen ist möglich und auch Prozesskräfte können mittels Kraftaufnehmer protokolliert werden. In punkto Bedienkonzept ist diese Art der Roboterintegration perfekt auf das Formanlagenumfeld abgestimmt. Die Lochpositionen werden als Datensatz eingegeben und der Roboter arbeitet die Daten in entsprechender Reihenfolge ab. Es ist hier kein Teach des Roboters erforderlich; der Roboter arbeitet hier als standardisierte Bearbeitungsmaschine.

ForceControl – Tastsinn für Roboter und innovatives Programmierkonzept

Bei ForceControl handelt es sich um ein Funktionspaket, das speziell für Bearbeitungsprozesse an Gussteilen entwickelt wurde. Aufgrund der enormen Anforderungen beim roboterbasierten Putzen, Entgraten und Polieren von toleranzbehafteten Gussteilen war es erforderlich, konventionelle Wege zu verlassen und neue Bedienkonzepte zu entwickeln. ForceControl besteht aus einem Kraftsensor; einem modifizierten Achsrechner des Roboters und graphischer Bedienersoftware. Die Kombination dieser Komponenten verleiht dem Roboter einen Tastsinn und ermöglicht zusätzlich eine neuartige Programmiermethode. Der Roboter kann zum Programmieren mit der Hand geführt werden und muss nicht mittels Joystick bewegt werden. Teach des Roboters wird damit keine Tätigkeit für Experten bleiben, sondern auf die Bedienerbene verlagert.

Semiautomation für mehr Flexibilität

Es gibt in der Gießerei viele Prozesse, die vollautomatisch nicht realisierbar sind. Das Vergießen von Aluminium ist als Roboterapplikation gelöst und funktioniert in der Praxis zur vollsten Zufriedenheit der Anwender. Wie aber muss ein Roboterkonzept aussehen, das auch für Prototypen-

gießer und Kleinseriengießer eine Roboterautomation interessant und beherrschbar macht. Hier ist oftmals der „manumatische“ Weg der optimale (manuell + automatisch = manumatisch). Eine spezielle Eingabehilfe (z. B. das elektronische Gießgehänge) ermöglicht dem erfahrenen Gießer, der bisher nur mit Pfanne gearbeitet hat ein Bedienen eines Robotersystems. Die vom Gießer gemachte Gießbewegung wird gespeichert und kann später automatisch ausgeführt werden.

Alle drei Beispiele zeigen deutlich, dass Einfachheit in der Bedienung keinesfalls einfachere Anlagen und Systeme bedeutet. Vielmehr müssen Know-how, Intelligenz und Innovation in die Entwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstelle fließen, damit komplexe Anlagen von Bedienern mit wenig Robotererfahrung sicher beherrschbar sind und der Fokus auf die Gießereiprozesse gerichtet bleiben kann.

Reinigen von Kernwerkzeugen und Entkernen von Gussteilen mittels Wasserhochdrucktechnik

Dipl.-Ing. Hans Finkenberg, RST GmbH, Hamminkeln

Reinigen von Kernwerkzeugen mit Hilfe der Wasserhochdrucktechnik

Es wurde die Reinigung von Kernwerkzeugen mit Hilfe der Wasserhochdrucktechnik vorgestellt. Insbesondere wurden anhand einer Kernkasten-Reinigungsanlage Reinigungsproblemlösungen aufgezeigt in einer Aluminiumgießerei, die einen hohen Qualitätsstandard in der Sandkern- und somit bei der Gussteileherstellung gewährleisten.

Besonders problematisch sind ausgehärtete Sandreste, die in den Formen verbleiben und die Qualität des Endproduktes (Motorblöcke) stark vermindern.

Zur Reinigung der Kernwerkzeuge wird ein Roboter eingesetzt. Dieser führt ein drehendes Wasserwerkzeug, welches mit einem Wasserdruck von ca. 1500 bar die Kernwerkzeuge von Verunreinigungen und Verkrustungen befreit. Die gesamte Anlage arbeitet vollautomatisch. Der Wasserbedarf der Anlage wird durch eine Wasseraufbereitungsanlage bereitgestellt. Das gesamte Wasser wird gesammelt und aufbereitet und dem Prozess wieder zugeführt.

Darstellung der Kostenentwicklung beim Reinigen von Teilen mit unterschiedlichen Verfahren: Ultraschallreinigung, Trockeneisreinigung bzw. Wasserhochdruckreinigung

Vorgenannte Reinigungsverfahren wurden mit Unterstützung anwenderbezogener Produktionsdaten auf ihre Wirtschaftlichkeit hin untersucht und verglichen.

Vorgehensweise bei der Erstellung eines Anlagenkonzeptes am Beispiel der Entkernung von Gussteilen mit Hilfe der Wasserhochdrucktechnik

Vor Erstellung eines Anlagenkonzeptes wird die Problemstellung betrachtet. In einem Technikum werden in Versuchsreihen sämtliche notwendigen Verfahrensparameter ausgetestet und festgelegt. Erst danach erfolgt die Konzeption der Anlage in Abhängigkeit der vom Bedarfsträger geforderten, produktionsabhängigen Parameter.

Automatisierung eines Schleudergießverfahrens zur Produktion von TiAl-Komponenten im Feinguss

Dr.-Ing. Julio Aguilar, Dr.-Ing. Andre Schievenbusch, Access e.V., Aachen

Gegenwärtige Legierungsentwicklungen für Hochtemperaturanwendungen in der Luftfahrt- und Automobilindustrie streben im Hinblick auf die angeforderte Reduktion des CO₂-Ausstoßes nach Gewichtsreduktion und Erhöhung der Hochtemperatüreigenschaften von Antriebskomponenten. Intermetallische Titan-Aluminium-Legierungen (TiAl) der letzten Generation haben bereits ein großes Potential zum Erreichen dieses Ziels nachgewiesen. Allerdings ist TiAl ein anspruchsvoller Werkstoff, für dessen Verarbeitung speziell entwickelte Verfahren nötig sind. Access verfügt über eine komplette Route für die Kleinserienproduktion von hochwertigen TiAl-Komponenten, welche den hohen Anforderungen genügt und die Verfahren Feinguss und Schleuderguss einschließt. Nachdem die

Machbarkeit dieser Technologie vielfach bewiesen werden konnte, soll sie in einem nächsten Schritt die Serienfertigung von Bauteilen überführt und integriert werden. Dafür hat die Firma Linn HighTherm GmbH in enger Kooperation mit Access ein Automatisierungskonzept für das Schleudergießen von TiAl in keramische Formschalen nach dem Feingießverfahren entwickelt und gebaut. Neben zwei Schleudergießanlagen sind in das Konzept zwei Vorwärmungsöfen und ein Wärmebehandlungsöfen integriert. Durch Verwendung eines Industrieroboters werden die einzelnen Anlagenteile miteinander verbunden.

Greenfield – die modulare Gießerei

Dr. Hans-Peter Krapohl, Krapohl-Wirth-Foundry Consulting GmbH, Augsburg

Der Vortrag beschäftigte sich im Kern mit dem Thema der modularen Hpdc-Greenfield-Gießerei. Abgeleitet von der momentanen, weltweit durch Wachstum geprägten Situation der Gießereiindustrie, wurde das Umfeld neuer Gießereien aufgezeigt. Der Begriff der modularen Gießerei wurde verdeutlicht, Chancen und Nutzen solcher Gießereikonzeptionen dargestellt.

Anhand einiger weniger, neutralisierter Beispiele wurden die Anforderungen an modulare Gießereien reflektiert und das Vorgehen bei der Erstellung solcher zukunftsweisender Gießereien erläutert.

Der Aufbau der modularen Gießerei und damit der Vortrag, orientierten sich dabei an der ökologischen Verträglichkeit auf neuestem Stand der Technik in Verbindung mit streng ökonomischer Ausrichtung. Dies mit dem Ziel Gießereikonzepte zu realisieren, welche im internationalen Wettbewerb nicht nur beständig sind, sondern das Potential bergen, Kosten- und Technologieführerschaft zu erlangen, damit nachhaltiges Wachstum, die Grundvoraussetzung einer modularen Gießerei, sichergestellt werden kann.

VORTRAGSREIHE 5: BETRIEBSWIRTSCHAFT/ AUS- UND WEITERBILDUNG

Deutsche Gießereikonjunktur im internationalen Kontext – Aufschwung ohne Ende oder Ende des Aufschwungs?

Dipl.-Hdl. Heiko Lickfett, Deutscher Gießereiverband (DGV), Düsseldorf

Trotz weltwirtschaftlicher Abschwächung sowie US-Subprime-Krise und ihren Auswirkungen haben die deutschen Gießereien im Jahr 2007 den fünften Produktionsrekord in Folge einfahren können. Sie haben zudem alle Chancen, auch in 2008 erfolgreich zu sein.

Im Vortrag wurden die aktuellen Konjunkturdaten der deutschen Gießereibranche analysiert und einem Vergleich mit den relevanten Gießereinationen unterworfen. Sind im globalen Maßstab die Volumenwettbewerber mit China, Indien und Japan vorrangig im asiatischen Raum zu finden oder sollten wir uns eher auf die erweiterte Europaregion konzentrieren? Gilt die Regel vom mehrjährigen Konjunkturzyklus für die Gießereibranche noch? Wenn ja, wo im Rahmen dieses Zyklus befinden wir uns? Ist der Höhepunkt schon überschritten? Oder werden durch die Globalisierung alle Lehrbuchmeinungen über Bord geworfen? Warum konnten die deutschen Gießer in den letzten Jahren von einem Rekord zum nächsten eilen? Welche Rolle spielt das Investitionsverhalten der Unternehmen dabei? Verändert sich die Struktur der Gießereilandschaft in Deutschland; gibt es Verschiebungen? Ein umfassender Fragenkatalog, der im Rahmen des Vortrags angerissen werden wird. Abgeschlossen werden die Ausführungen mit einem Ausblick auf die mittelfristigen Chancen und Risiken für die deutschen Gießereien.

Investitionen – ohne geht's nicht!

Dr. Norbert Wichtmann, Deutscher Gießereiverband (DGV), Düsseldorf

Zur Produktion von Guss sind Sachanlagen notwendig – eigentlich eine Binsenweisheit, die nicht der Erwähnung bedarf. Doch spätestens bei der Frage, wie neu die Anlagen sein müssen oder wie alt sie sein dürfen, ge-

hen die Meinungen (oder auch die Möglichkeiten) auseinander und, damit verbunden, der Umfang der Investitionstätigkeit. Zumindest zeigt sich in der Praxis ein äußerst heterogenes Bild. Basierend auf Bilanz- und Ertragskennzahlen von Gießereien werden einmal die Konsequenzen unterlassener Investitionen aufgezeigt, darüber hinaus soll insbesondere die Frage beantwortet werden: Zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang sind Investitionen notwendig?

Entscheidungsfaktoren bei Gießerei-Investitionen

Jan van Wijk, Gemco Engineers B.V., Son/Niederlande

Wenn ein Unternehmen plant, zu investieren, wird diese Investitionsentscheidung u. a. auf Basis des finanziellen Ergebnisses der Investition gefällt. Dieses finanzielle Ergebnis wird in einer finanziellen Machbarkeitanalyse des Vorhabens erstellt.

Die Basis für diese finanzielle Machbarkeitanalyse ist in drei Hauptparameter aufzuteilen:

- unterschiedliche Aspekte des Marktes, die vor allem den Standort der Gießerei, die Möglichkeiten des Verkaufsvolumens und den Verkaufspreis bestimmen;
- technische und technologische Überlegungen bezüglich des Herstellungsverfahrens der Gussteile;
- Festlegung der benötigten Ausrüstungen und bis in welcher Tiefe Produktionsabläufe automatisiert werden. Die ausgewählten Anlagen werden in einem optimalen Layout der neuen Gießerei dargestellt. Nur so ist ein zuverlässiges Projektbudget festzustellen. Mit dieser Anlageplanung können die übrigen Daten wie Materialverbrauch, Energie und Medienverbrauch, Personal und andere Gießereikosten festgelegt werden.

Aus diesen Daten werden dann die theoretischen Produktherstellungskosten in der neuen Gießerei berechnet sowie andere finanzielle Kennzahlen.

Diese Analyse der finanziellen Machbarkeit des Projektes ist ein iterativer Prozess, wobei die Gesamtinvestition und die Herstellungskosten gegen die Möglichkeiten im Markt abgewogen werden.

In der Präsentation wird die Rahmenstruktur anhand eines aktuellen Entwurfes einer modernen und innovativen Gießerei angegeben und wie daraus realistische Kosten als Basisdaten für die finanzielle Machbarkeitanalyse berechnet werden können. Es wurde dargestellt, warum das effektive und effiziente Realisieren eines Neubaus und Anfahren der Produktion maßgeblich sind für den Erfolg des Projektes.

Strategien und Herausforderungen der deutschsprachigen Gießereiindustrie – Ergebnisse einer empirischen Studie

Dr. Ralf P. Jung, intra-Unternehmensberatung GmbH, Düsseldorf; Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Andreas Schäfers, Dipl.-Ing., Dipl.-Wirt.-Ing. Bernd Abel, Fachhochschule Südwestfalen, Meschede

Im Jahr 2007 wurde im Rahmen einer Diplomarbeit eine empirische Untersuchung zu den Strategien und Herausforderungen der Gießereiindustrie mittels Fragebogen durchgeführt. Befragt wurden ca. 450 Eisen- und NE-Metallgießereien in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Zielsetzung war eine Aktualisierung der Studie „Gießerei 2010“ aus dem Jahr 2001. Auf die Befragung haben 72 Gießereien aus Deutschland geantwortet. Die sehr hohe Rückläuferquote ergibt ein repräsentatives Bild der Branche und ermöglicht differenzierte Auswertungen.

Die Gießereiindustrie ist im letzten Jahr deutlich gewachsen. Diese Marktentwicklung spiegelt sich in der Befragung wider. Lediglich drei der befragten Unternehmen beklagen geringe Umsatzeinbußen während mehr als 90 % der Unternehmen einen zum Teil deutlich gestiegenen Umsatz nachweisen können. Auch für die Zukunft erwarten die Unternehmen eine positive Geschäftsentwicklung.

Zu den Erfolgsfaktoren mit der größten Bedeutung für Gießereiunternehmen zählen Produktqualität, Flexibilität, Reputation/Ansehen beim Kunden sowie das Verständnis des Kundengeschäfts. Wichtig sind darüber hinaus die Mitarbeiterqualifikation, das optimale Leistungsangebot und die Lieferzeit.

Die Unternehmen wurden anhand der recherchierten Geschäftszahlen und der Antworten im Fragebogen in erfolgreiche und weniger erfolgreiche Unternehmen differenziert. Die erfolgreichen Unternehmen beschäftigen sich stärker mit Forschung und Entwicklung, der Weiterbearbeitung ihrer Produkte und Logistik, hingegen weniger stark mit Putzen/Entgraten und Modellbau. Erfolgreiche Unternehmen versuchen, Kernkompetenzen und Alleinstellungsmerkmale zu erarbeiten. Diese Unternehmen setzen auf technologische Erfolgsfaktoren, der Preis der Produkte spielt als Differenzierungskriterium im Wettbewerb keine so große Rolle wie bei der weniger erfolgreichen Konkurrenz.

Weitere differenzierte Analysen zeigen eine unterschiedliche Gewichtung der kritischen Erfolgsfaktoren in den einzelnen Marktsegmenten sowie nach Unternehmensgröße auf.

Die Gießereiindustrie sieht der Globalisierung gespalten entgegen. Während 43 % der befragten Unternehmen der Globalisierung kritisch gegenüber stehen (13 % halten diese sogar für eine starke Bedrohung), überwiegen für 46 % die positiven Auswirkungen. Bei letzteren finden sich überwiegend erfolgreiche Unternehmen, die Globalisierung mehrheitlich als Chance begreifen. Als negative Auswirkungen der Globalisierung stehen der erhöhte Preisdruck durch die internationale Konkurrenz sowie die Verknappung der Rohstoffe im Vordergrund.

Ein Ausweg aus dem Führungskräftemangel – die Gießerei als Ausbildungspartner für die Bachelorausbildung an einer Berufsakademie

Dr.-Ing. Christine Bartels, Dr.-Ing. Andreas Huppertz, CLAAS GUSS GmbH, Bielefeld

Die derzeitige Situation der deutschen Gießereiindustrie ist überaus erfreulich. Die positive wirtschaftliche Entwicklung hält an, und die Branche blickt in volle Auftragsbücher. Der steigende Bedarf unserer Kunden kann nur noch gedeckt werden, wenn sowohl technische als auch logistische Prozesse reibungslos ablaufen und kontinuierlich weiter optimiert werden. Hinzu kommen die Herausforderungen einer zunehmenden Internationalisierung, der sich auch mittelständische Unternehmen wie CLAAS GUSS gegenüber sehen sowie die Anforderungen des Marktes, die Wertschöpfungskette zu verlängern.

Nur wenn sich eine Gießerei all diesen Anforderungen erfolgreich stellt, ist sie für den Wettbewerb mit Niedriglohnländern optimal gerüstet. Dies ist jedoch nur möglich, wenn auf hoch qualifizierte Mitarbeiter in verantwortlichen Positionen zurückgegriffen werden kann.

Unter diesen Bedingungen trifft der aktuell auf dem Arbeitsmarkt herrschende Fachkräftemangel besonders hart. Die Hoch- und Fachhochschulen können mit der Zahl der Absolventen im Bereich Gießereikunde den momentanen Bedarf der Industrie nicht decken. Die wenigen Absolventen sind auf dem Arbeitsmarkt begehrte. Die Möglichkeit, junge Menschen bereits vor dem Abschluss des Studiums für das eigene Unternehmen zu interessieren, ist daher für Unternehmen heute immer wichtiger, um den zukünftigen Bedarf an Führungskräften decken zu können. Angebote von Exkursionen und Werbeeranstaltungen an Hochschulen und Fachhochschulen sind häufig genutzte Ansätze, um auf das eigene Haus aufmerksam zu machen. Viele Firmen versuchen auch, Studenten bereits während des Studiums über Stipendien an das Unternehmen zu binden.

CLAAS GUSS verfolgt hier seit einem knappen Jahr noch einen weiteren Ansatz. Seit dem Wintersemester 2007/2008 bietet das Unternehmen die Ausbildung zum Bachelor Maschinenbau an der Berufsakademie Stuttgart an. Bei dieser dualen Ausbildung wechseln sich kompakte, anspruchsvolle Theorieblöcke an der Berufsakademie mit Praxisblöcken im Unternehmen ab. CLAAS GUSS profitiert hier von der langjährigen Erfahrung, die die Firma Claas mit der Ausbildung an der Berufsakademie gemacht hat. Seit mehr als 15 Jahren bildet Claas Absolventen unterschiedlicher Fachrichtungen auf diesem Wege aus. Für CLAAS GUSS liegt der Fokus derzeit auf der Fachrichtung Maschinenbau. Während der Theoriephasen werden in den ersten vier Semestern die Grundlagen des Maschinenbaus vermittelt, bevor dann im 5. und 6. Semester eine Vertiefung gewählt wird und das Studium mit einer Bachelorarbeit abgeschlossen wird. Für CLAAS GUSS sind sowohl die Vertiefungsrichtungen Konstruktion und Entwicklung als auch die Produktionstechnik interessant. Die duale Ausbildung ermöglicht es – im Gegensatz zum klassischen

Maschinenbaustudium – aufbauend auf dem breiten Theorieteil des Maschinenbaustudiums im Rahmen der Praxisphase im Unternehmen spezielle gießereitechnische Themen zu vermitteln. Darüber hinaus lernen Studenten bereits während ihrer Ausbildung das Unternehmen gründlich kennen. Das umfasst bei CLAAS GUSS nicht nur ein Kennenlernen aller Bereiche einer Gießerei, sondern auch aller Standorte. Damit sind die Absolventen am Ende ihrer Ausbildung optimal auf den Berufseinstieg vorbereitet und können im Unternehmen weiter zu Führungskräften für das operative Management aufgebaut werden.

Für junge Menschen ist diese Ausbildungsform nicht nur wegen des frühen Bezugs zur Praxis und der frühen, engen Bindung an ein Unternehmen attraktiv, sondern auch auf Grund der Tatsache, dass sie von Anfang an einen Ausbildungsvertrag erhalten und damit über ein eigenes Einkommen und finanzielle Unabhängigkeit verfügen.

Neue Perspektiven für die Gießereibranche durch gezielte Umschulungs- und Weiterbildungsprogramme QuiG – Qualifizierungsinitiative Gießereitechnik

Dipl.-Volksw. Andreas Wiemann, Gesamtverband Deutscher Metallgießereien (GDM), Düsseldorf

Programm „QuiG – Qualifizierungsinitiative Gießereitechnik“

Auf Grund der stetig wachsenden technischen Anforderungen an die Produkte und Ausstattungen von Gießereien wird in hohem Maße entsprechendes Fach- und Führungspersonal benötigt. Leider sind Fachkräfte für die Gießereibranche weiterhin nicht in ausreichender Anzahl zu bekommen, wogegen in anderen Branchen Fachpersonal freigesetzt wird. Der GDM bietet gemeinsam mit dem VDG und der RAG-Bildung ein Programm zur Neugewinnung von Facharbeitern für die Gießereibranche ab August 2007 an.

Das Programm „QuiG – Qualifizierungsinitiative Gießereitechnik“ ist zielgerichtet auf die Bedarfe der Unternehmen abgestimmt. Erfahrene Facharbeiter, bevorzugt aus Metall- und Elektroberufen sowie Verfahrensmechaniker (z. B. für den Einsatz im Schmelzbetrieb) und weitere artverwandte Berufe, deren Berufsbild sich mit Einsatzmöglichkeiten in den verschiedenen Gießereien vereinbaren lässt, stehen im Fokus der Initiative.

Es handelt sich im weitesten Sinne bei der beruflichen Weiterbildung um den Erwerb von gießereitechnischen Zusatzqualifikationen zum bereits bestehenden Fachwissen.

Programm – „WeGebAU 2007“

Das Programm „WeGebAU 2007“ soll das Interesse und die Bereitschaft von Betrieben und Beschäftigten zur Weiterbildung wecken. Als Impulsgeber gedacht, ist das Programm auf Beschäftigte ausgerichtet, die entweder gering qualifiziert oder älter sind. Die in Betracht kommenden Förderinstrumente sind der Arbeitsentgeltzuschuss, die Förderung der beruflichen Weiterbildung mit Weiterbildungskosten für Ältere oder für Ungelernte. Der Arbeitsentgeltzuschuss wird dem Arbeitgeber gewährt; die Weiterbildungskosten werden an den Arbeitnehmer gezahlt.

Damit sollen die Entstehung von Arbeitslosigkeit vermieden, die Beschäftigungschancen und die Beschäftigungsfähigkeit der Arbeitnehmer verbessert und dem Fachkräftemangel entgegengewirkt werden.

Zu weitergehenden Fragestellungen in Bezug auf Ziel, Dauer und Aufbau sowie Ablauf der Maßnahmen wird im Vortrag eingegangen.

PLENARVERANSTALTUNG

Grenzen überwinden

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Hans-Dieter Honsel, Präsident des Vereins Deutscher Giessereifachleute (VDG), Düsseldorf

Es ist kein Zufall, dass die Große Gießereitechnische Tagung 2008 in Aachen stattfindet. Schon die Gelehrten zur Zeit Karls des Großen im 8. Jahrhundert tagten gern in Aachen. Das lag u. a. an der geographischen Lage Aachens und dem europäisch-weitläufigen Flair der Kaiserstadt inmitten des Dreiländerecks: Belgien, Niederlande und Deutsch-

land. Aachen – als Stadt und Lieblingsaufenthaltort Karls des Großen – war sozusagen die erste Hauptstadt eines Reiches mit europäischen Dimensionen.

In Aachen ist Europa Alltag. Die Grenzen wurden hier eher als anderswo durchlässig, grenzüberschreitende Zusammenarbeit in allen Bereichen hat bereits Tradition: So war es auch keine Frage, diesen niederländisch-belgisch-deutschen Gießereitag hier in Aachen zu veranstalten. Genau diesen grenzüberschreitenden Gedanken sollten wir in unser alltägliches Denken und Handeln aufnehmen.

Wir überschreiten in der Gießereibranche aber auch noch andere Grenzen: Denken wir z. B. an die Erweiterung unserer Wertschöpfungskette, ein Schritt, der noch vor gar nicht allzu langer Zeit in weiter Ferne lag und wir Gießer uns nur um die reine Herstellung des Gussteils gekümmert haben. Aber aus der heutigen Sicht können wir sagen, dass es gut und lebensnotwendig war; diesen neuen, grenzüberschreitenden Weg zu gehen. Dazu braucht man Mut und die Beharrlichkeit eines von der Sache Überzeugten. Und genau diesen Mut brauchen wir nun auch bei der Zusammenführung der drei deutschen Gießereiverinigungen. An Einsicht und gutem Willen Vieler hat es auch in der Vergangenheit nicht gemangelt, jetzt aber haben wir eine neue Ausgangssituation, wie sie besser nicht sein könnte. Lassen Sie uns die Chance jetzt nutzen!

Innovationskultur als Erfolgsfaktor eines weltweit agierenden Unternehmens

Jürgen Jaworski, Geschäftsführer, Direktor Industrie- und Transportmärkte Deutschland bei der 3M Deutschland GmbH, Neuss

Das Ergebnis einer Management-Untersuchung spricht eine klare Sprache: Wer wie 3M und andere hochinnovative Unternehmen über 40 % seiner Umsätze mit Produkten erzeugt, die jünger als vier Jahre sind – und dies über ein Spektrum von vielen tausend Produkten –, der kann sich nicht nur auf das Innovationsmanagement im Sinne einer „guten Mechanik des Innovierens“ verlassen. In innovativen Unternehmen geht es vielmehr um „noch mehr Kreativität mit schnellerer und besserer Umsetzung“, also um die Mobilisierung aller Rezeptoren einer Organisation für das Neue, um die Erzeugung von Leidenschaft zur Transformation von Ideen in am Markt messbare Erfolge sowie um die Schaffung einer grundsätzlichen Offenheit aller Mitarbeiter für neue Wege des Zusammenarbeitens. Begeisterung, Freude am Erfolg, auch Freude am Erfolg anderer; Ausprobierenwollen, Toleranz bei Misserfolgen, Freiräume, das alles sind Attribute, die Lust auf Neues machen.

Dauerhaft erfolgreiche Unternehmen haben erkannt, dass diese Eigenschaften ihre Zukunft sichern. Erfolgreiche Produkte und Strategien werden immer schneller kopiert, Geschäftsprozesse weltweit standardisiert. Das Geschäftssystem von Unternehmen, deren Mechanik, wird zunehmend austauschbar. Das Einzige, was nicht kopierbar ist und gleichzeitig den Nährboden für immer wieder neue erfolgreiche Produkte, Services und Geschäftsmodelle darstellt, ist eben die Innovationskultur eines Unternehmens. Führende Innovatoren haben ein mitreißendes Leitbild. Die Begeisterungsfähigkeit der vielen Mitarbeiter in innovativen Großunternehmen wie in mittelständischen Betrieben, ihre Leidenschaft für die Produkte und ihr Engagement für das Unternehmen sind die wirklichen Grundlagen langfristigen Erfolgs.

Innovatoren kennen keine Bereichsschranken. Eine Innovationsorganisation – Marketing, Verkauf, Forschung und Entwicklung (FuE), Produktmanagement, Wertschöpfungskette (Supply Chain) – begreift sich nicht mehr bloß als Organigramm mit einer Aneinanderreihung genau gegeneinander abgegrenzter Kästchen. Das Silo-Denken der Vergangenheit hat sich überlebt. Innovationsstarke Unternehmen suchen und fördern massiv den engen und regelmäßigen Austausch zwischen den unterschiedlichen Unternehmensfunktionen und -bereichen.

Innovatoren entwickeln systematischer: Wer vermutet, dass innovationsstarke Unternehmen ob ihrer vielfach informellen Organisationsmerkmale weniger stringent arbeiten, wird nach eingehender Betrachtung überrascht sein. Die Ideenfindung läuft in der Regel auf Basis klarer Technologieplattformen ab, die mit immer neuen Anwendungsmöglichkeiten in eine Wechselbeziehung gebracht werden. Für den Blick in die Zukunft und das Aufspüren neuer Märkte werden fundierte Szenariotechniken angewendet. Für die Konzeptentwicklungen ganz neuer Produkte werden Forscher und Entwickler zu einem globalen Innovationsnetzwerk zusammengeführt. Innovatoren tun mehr für die Entwicklung und Wertschätzung ihrer Mitarbeiter.

Unternehmen müssen sich daher bereits im Recruitment abheben, attraktive Karriere-Programme bieten sowie eine Arbeitsatmosphäre entwickeln, die alle Merkmale einer erstklassigen Innovationskultur aufweist – Erweiterung des persönlichen Horizons, Wissensaufladung, Interkulturalität, Flexibilität, Wertschätzung. Ein ganz wesentlicher Differenzierungsfaktor hoch innovativer Unternehmen ist darüber hinaus das ausgeprägte Maß an Wertschätzung, die sie ihren Mitarbeitern im Laufe der Zusammenarbeit zukommen lassen. Innovatoren fördern Eigeninitiative wirksamer. Der unausgesprochene Vertrag zwischen Unternehmen und Mitarbeitern in weit entwickelten Innovationskulturen heißt: „Wir erwarten eine extreme Eigeninitiative unserer Mitarbeiter, neue Ideen, neue Impulse für unser Geschäft zu entwickeln und umzusetzen. Umgekehrt versuchen wir alles, um die Entfaltung des Neuen zu fördern und alles zu beseitigen, was Kreativität behindert. Und wir vertrauen unseren Mitarbeitern, dass sie diese neuen Freiräume auch bestmöglich nutzen.“

The Dutch Foundry Industry, a global Approach with local Rules

Ir. Bert Duit, AVNeG (Algemene Vereniging van Nederlandse Gieterijen)



Der Gießereixperte Bert Duit gab in seinem Vortrag einen umfassenden Überblick über die niederländische Gießereibranche.

Related to European countries as Germany, France, Italy the UK the foundry industry in the Netherlands is a relative small industry nevertheless with quite some impact in as well the Netherlands as abroad. Almost all casting techniques are available in the Netherlands.

The majority of the foundries are united within the AVNeG (The Dutch Foundry Association).

Most of the foundries focus on specific niche markets worldwide. These niches are quite differentiated and do not compete with each other therefore an open relationship between the several members can be

achieved. Within the foundry association several commissions are operational for example:

- Education and labour market: This commission is promoting and implementing foundry lectures, seminars and education from operational towards universal levels.

There are several connections with German, Belgium and US institutes and universities.

Labour circumstances, environmental issues and energy: main topics within the Dutch society heavily affecting the foundry industry. Due to the population density within the Netherlands, most foundries are situated nearby villages and cities.

Dutch regulations often exceed the European regulations due to this population density. Emissions, silica but also smell are main challenges we have to approach. The AVNeG is joining successfully an Energy Reduction Agreement with the Dutch Government already for several years.

Waste material of foundries is also a joined topic. After thorough investigations alternative applications are implemented successfully resulting in significant cost savings for the several members.

Besides these commission public relations, government relations and the network within the branch and outside the branch are supported by the AVNeG. Engineering and innovation is stimulated within the Dutch Foundry Association. Product and process innovation are performed within the specific companies. Using the niche market approach several innovations within automotive, trucks, ground moving equipment, hydraulics and appliance are realised. The trend to go from castings towards machined

casting towards component production is adopted by several foundries. More and more foundries have Low Cost Country (LCC) connections in Eastern Europe or Asia.

With this the foundry industry within the Netherlands is changing fast but will remain successful.

Forschung, Entwicklung und Innovation – Herausforderungen und Chancen für die deutsche Gießereiindustrie

Dr.-Ing. Erwin Flender, Geschäftsführer der MAGMA Gießertechnologie GmbH, Aachen

Die Basisinnovation für das Verfahren Gießen wurde vor über 5000 Jahren geleistet. Großartige Verbesserungen bezüglich Werkstoff, Prozess und Bauteilen wurden danach erreicht. Das technologische Niveau der deutschen Gießereiindustrie ist auch im weltweiten Vergleich sehr gut.

Welche Randbedingungen existieren in der Gießereiindustrie heute für Forschung, Entwicklung und Innovation? Was brauchen wir und welche Voraussetzungen sind dafür nötig? Wo kann man von anderen lernen, was muss man selbst im eigenen Unternehmen können und welche Grundeinstellung ist dafür notwendig? Anspruchsvolle Gussteile qualitätsgerecht herzustellen und damit ordentlich Geld zu verdienen, ist nicht trivial. Die Herausforderungen der Zukunft machen es nicht einfacher, aber sie sind gerade für die deutsche Gießereiindustrie auch eine einzigartige Chance.

Zusammenschluss der deutschen Gießereivereinigungen – ein Bericht zum Sachstand

Ass. Kay-Uwe Präfke, Hauptgeschäftsführer des Deutschen Gießerverbandes (DGV), Düsseldorf

Der von den Präsidien und Vorständen von DGV, GDM und VDG vorangetriebene Zusammenschluss der drei Verbände zu einer Einheit, welche den aktuellen und künftigen Anforderungen an eine effektive Branchenvertretung besser gewachsen ist als die Summe der Einzelverbände, ist inzwischen so weit gediehen, dass den Mitgliederversammlungen der Verbände bereits konkrete Umsetzungsmaßnahmen zur Entscheidung vorliegen werden. Der wesentliche Vorteil einer umfassenden Vereinigung liegt nach übereinstimmender Auffassung der Präsidien und Vorstände aller Beteiligten in der darin verwirklichten Chance, künftige Gemeinschaftsaufgaben und -ziele, die anzuwendenden Umsetzungsstrategien und die eingesetzten Mittel ergebnisoffen gemeinsam zu erarbeiten und festzulegen. Nur so können Reibungsverluste und Effektivitätseinbußen an den Schnittstellen und Grauzonen zwischen wirtschaftsverbandlicher und technisch-wissenschaftlicher Arbeit vermieden werden. Die Vereinigung kommt rechtzeitig, um Zukunftsthemen wie Personalmangel, Image der Branche, Verfahren und Produkt, Energie- und Rohstoffentwicklung sowie internationaler Wettbewerbsdruck optimal gestalten zu können.

Zur Umsetzung der Vereinigung wird vorgeschlagen, die firmennützigen Aktivitäten von DGV, GDM und VDG in einem neuen Branchenverband zu bündeln und die berufsständischen, auf den Nutzen und die Ausbildung für die in der Branche tätigen Techniker und Ingenieure ausgerichteten Arbeiten in einem schlankeren, aber eng mit dem Branchenverband verzahnten VDG zu verorten. Einzelheiten und der aktuelle Diskussionsstand werden erläutert.

Die Vortragskurzfassungen wurden uns in dankenswerter Weise von der Redaktion der GIESSEREI, VDG Düsseldorf, zur Verfügung gestellt.

Rückblick auf die 48. Slowenische Gießerei-Tagung in Portoroz

Nach dem traditionellen Empfang im Rathaus des benachbarten Hafenstädtchens Piran am Vorabend der Tagung begingen die slowenischen Gießereifachleute und ihre Gäste am 10. und 11. September 2008 ihre 48. Gießerei-Tagung im Convention Center des Hotels Slovenija in der Adriastadt Portoroz.

Rd. 260 Gießereifachleute aus Praxis und Wissenschaft, rd. die Hälfte davon aus 15 Ländern (A / BIH / CZ / D / GB / HR / HU / I / PL / S / Serbien und Mazedonien / SF / SK / USA) waren zu dieser international gut besuchten Veranstaltung gekommen, um sich über aktuelle Neuigkeiten auf dem Gießereisektor zu informieren, selbst zu berichten und mit Kollegen einen regen Erfahrungsaustausch zu pflegen.



Präsidentin Mag. Mirjam Jan-Blazic eröffnet die 48. Slowenische Gießerei-Tagung

Eine besondere Prägung erhielt diese internationale Tagung durch die Anwesenheit des WFO-Präsidenten 2009, Doc. Dr. Milan Horacek, Cz, und des WFO-Generalsekretärs Eur.Ing. Andrew Turner, GB.

Frau Mag. Mirjam Jan-Blazic, die Präsidentin des Vereins Slowenischer Gießereifachleute Drustvo Ljvarjev Slovenije, hieß die Teilnehmer in Englisch und Slowenisch willkommen und eröffnete die Tagung.

37 Vorträge (von 13 Referenten aus Wissenschaft und Praxis aus Slowenien und 24 aus anderen Ländern) und 6 Posterpräsentationen gaben einen umfassenden Einblick in Gegenwart und Entwicklungsrichtungen der Gießerei-Industrie.

Behandelt wurden Themen des Leichtbaues, der Prozeß-Simulation, der Verbesserung mechanischer Werkstoffeigenschaften, des Einsatzes modernster Forschungsmethoden, der Entwicklung neuer Technologien, von Meß- und Kontrollverfahren und -einrichtungen, Fragen der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes u.a.

Der österreichische Beitrag kam von Univ.Prof.Dr. P. Schumacher (MUL/ÖGI): „Nucleation Control for cast Alloys“.

Univ.-Prof. Dr. Peter Schumacher
präsentiert den
österreichischen Beitrag



Die Tagungsvorträge sind als Kurzauszüge in einem Tagungsband (92 Seiten DIN A 4) mit inkludierter CD-ROM (600 MB mit 32 meist englischsprachigen Vollbeiträgen und 6 Postern) enthalten.

Über 30 Zulieferfirmen aus Slowenien und aus anderen Ländern präsentierten ihr Angebot in einer eindrucksvollen Ausstellung und boten Gelegenheit zu vielen informativen Diskussionen.

Im Anschluss an die Plenarvorträge des ersten Tages erfolgte die feierliche Verleihung der Ehrenmitgliedschaft des Drustvo Ljvarjev Slovenije an sein langjähriges Vorstands-Mitglied, Herrn Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Alojz Krizman, in Würdigung seiner 40jährigen Tätigkeit für die Gießerei-Industrie seines Landes, zuerst in leitender Funktion in der Mariborska livarna Maribor, ab 1976 in Lehre und Forschung als Professor an der Universität Marburg. Über 600 Publikationen tragen seinen Namen und er war und ist Inhaber vieler wissenschaftlicher (zB Dekan bzw. Rektor der Universität Marburg in den Jahren 1985/1993) und öffentlicher Funktionen (u.a. Bürgermeister der Stadt Marburg 1995/98) und Träger zahlreicher hoher Auszeichnungen.



DLS-Präsidentin Mag. Mirjam Jan-Blazic überreicht Professor Dr. Alojz Krizman die Ehrungsurkunde

Die slowenische Gießereiindustrie beschäftigte im Jahre 2007 rd. 5.030 Mitarbeiter (+9,9 % gegenüber 2006) in 77 Gießereien (um 3 Gießereien mehr als 2006).

Der Jahresumsatz 2007 betrug rd. 486,2 Mio. Euro (+ 20,7 % gegenüber 2006) bei einem Exportanteil von über 80%. Die gesamte Wertschöpfung belief sich auf 134 Mio Euro (+ 9,3 %).

Die produzierten Mengen waren: 83.872 t Grauguss (+ 6,2 % gegenüber 2006), 31.897 t Gusseisen mit Kugelgraphit (+ 10,7 %), 38.073 t Stahlguss und Temperguss (+ 26,7 %), 35.871 t LM-Guss (+ 5 %) und 7.783 t anderer NE-Metall-Guss (+ 5 %)

Kontaktadresse: Drustvo Ljvarjev Slovenije, SI-1001 Ljubljana, Lepi pot 6, PB. 424, Tel.: +386 1 2522 488, Fax: +386 1 426 99 34, E-Mail: drustvo.ljvarjev@siol.net, www.uni-lj.si/drustva/ljvarstvo



Entwicklung mit Weitblick: Wir setzen Standards.

Neue Ideen und Technologien sind erst dann richtig erfolgreich, wenn sie neue Branchenstandards setzen. So prägen viele durch DISA eingeleitete und zur industriellen Reife geführte Entwicklungen den Stand der Technik maßgebend. Dazu zählt die Oberflächenbearbeitung von Guss im Durchlaufprinzip (CT, DT, CBC) oder mit Manipulatorstrahlanlagen (DS, DV, CR, DISA MAC). Hunderte

dieser Anlagen arbeiten heute effektiv und zuverlässig, oft im 3-Schichtenbetrieb. Als Gesamtanbieter des kompletten Fertigungsablaufes entwickeln wir neue Technologien ständig mit unseren Kunden weiter. Profitieren Sie von DISAs umfassender Technologieführerschaft – unserer Kundennähe, Erfahrung, höchster Qualität und der Offenheit für die Marktanforderungen der Zukunft.

DISA

www.disagroup.com

| Chargen-Maschinen

| Durchlauf-Maschinen

| Hängebahn-Anlagen

| Manipulator-Anlagen

| Kunden-/Ersatzteildienst

DISA Industrie AG, 8184 Bachenbülach, Schweiz, Tel +41 44 815 4000, Fax +41 44 815 4001, info.ch@disagroup.com
Standorte in Deutschland, Tschechien, USA, Russland, Indien, China; Niederlassungen und Vertretungen in über 50 Ländern.

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute) bietet im 2. Halbjahr 2008 in seiner VDG-Akademie folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum: Ort: Thema:

2008

16./18.10.	Stuttgart	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
24./25.10.	Stuttgart	Schmelzen von Gusseisenwerkstoffen (QL)
28./29.10.	Düsseldorf	Kernmacherei (QL)
06./08.11.	Duisburg	Grundlagen d. Gießereitechnik f. Eisen-, Stahl- u. Temperguss (QL)
12./13.11.	Düsseldorf	Werkstoffprüfung der Gusswerkstoffe (SE)
18./19.11.	Bonn	Metallurgie u. Schmelztechnik der Al- u. Mg-Gusswerkstoffe (SE)
21./22.11.	Stuttgart	Schmelzen von Kupfergusswerkstoffen (QL)
27./29.11.	Duisburg	Grundlagen der Gießereitechnik (QL)
03.12.	Düsseldorf	Ausferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit (SE)
04./06.12.	Kassel	Erfolgreiches Führen – Teil 2 (WS)
10./11.12.	Düsseldorf	Formfüllung, Erstarrung, Anschnitt- u. Speisertechnik bei Gusseisenwerkstoffen (SE)
10./11.12.	Aalen	Druckgießtechnologie – Grundlagen d. Werkstoffe, Maschinen u. Gießtechnik (PS)
12./13.12.	Düsseldorf	Kokillenguss (QL)
16./17.12.	Düsseldorf	Schichten von Sandformen und Kernen (SE)
18.12.	Düsseldorf	Betriebsdaten-Management – BDM (SE)

Änderungen vorbehalten!

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

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

Tel.: +49 (0)211 6871 256, E-Mail: info@vdg-akademie.de, Internet: www.vdg-akademie.de

Leiter der VDG-Akademie: Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Marc Sander, Tel.: +49 (0)211 6871 256,

E-Mail: marc.sander@vdg-akademie.de

Seminare, Meistergespräche, Fachtagungen: Frau A. Kirsch, Tel.: 362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de

Qualifizierungslehrgänge, Workshops: Frau C. Knöpfken, Tel.: 335/336, E-Mail: corinna.knoepken@vdg-akademie.de

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

2008

14./15.10.	Braunschweig	Schweißtechnische Problemfälle: Metallkundl.-technolog. Analyse
22./24.10.	Saarbrücken	Gefüge u. Schädigung: Ionen- u. elektronenmikroskopische Präparation u. 3D-Analyse
04./06.11.	Jülich	Hochtemperaturkorrosion
10./11.11.	Karlsruhe	Mechanische Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Bauteileigenschaften
11./13.11.	Dortmund	Moderne Beschichtungsverfahren
12./13.11.	Karlsruhe	Moderne Methoden für Literatur- u. Patentrecherchen
13./14.11.	Düsseldorf	STAHL 2008 „Leistung für morgen“ (www.stahl2008.de)
30.11./02.12.	Ermatingen (CH)	Magnesium – European Executive Seminar
01./02.12.	Kaiserslautern	Schicht- u. Oberflächenanalytik
04./05.12.	Berlin	Werkstoffprüfung 2008
01./02.12.	Kaiserslautern	Schicht- u. Oberflächenanalytik
30.12.	Berlin	Bauteilmetallographie

Nähere Informationen: DGM Deutsche Gesellschaft für Materialkunde e.V., D-60325 Frankfurt a.M., Senckenberganlage 10, www.dgm.de, www.materialclub.com.

Weitere Veranstaltungen:

2008

13./14.10.	Nürnberg	Leichtbau in Guss (www.hanser.de/guss)
14./15.10.	Berlin	3. Deutscher Maschinenbau-Gipfel (www.maschinenbau-gipfel.de)
14./18.10.	München	MATERIALICA 2008 (www.materialica.de)

16.10.	Ismaning/D	DIN-Seminar "Europäische Werkstoffnormung" (www.beuth.de/seminare)
17.10.	Ismaning/D	DIN-Seminar "Internationale Werkstoffnormung" (www.beuth.de/seminare)
16./17.10.	Oviedo (E)	Int. Meeting on Foundry Process a. Cupolas (www.cupolaconference.org)
16./19.10.	Türkei	ANKIROS, ANNOFER u. TURKCAST
19./22.10.	Dallas (USA)	12 th World Conf. on Investment Casting a. Equipment Expo (mperry@investmentcasting.org)
20./22.10.	Las Vegas	Keith Millis Symposium on Ductile Cast Iron – 60 Jahre GGG (www.ductile.org)
22./24.10.	Kiew	METALL-FORUM UKRAINE 2008 (www.metall-forum.org)
23./24.10.	Freiburg/Sa.	18. Ledebur-Kolloquium (Info: Prof. W. Tilch, Tel. +49 (0)3731 392853)
24.10.	Leoben	Seminar Modernes Ofenmanagement (www.ogi.at)
28./30.10.	Stuttgart	parts2clean – Int. Leitmesse für Reinigung in der Produktion (www.parts2clean.de)
05./06.11.	München	6. Hochschul-Kupfersymposium (www.kupferinstitut.de/symposium)
07./09.11.	Sharm El-Sheik	7th Foundry Symposium ARABCAST 2008 (Info: egyptfoundry@hotmail.com)
18./22.11.	Basel (CH)	Zuliefermesse Swisstech 2008 (www.swisstech2008.com) zusammen mit PRODEX – Fachmesse für Werkzeugmaschinen und Fertigungsmesstechnik (www.prodex.ch)
01./03.12.	Regensburg	Messunsicherheit in Mess- u. Prüfprozessen (www.otti.de/pdf/pmf2904.pdf)
03./06.12.	Frankfurt/M.	EUROMOLD – Weltmesse für Werkzeug- und Formenbau, Design und Produktentwicklung (www.euromold.com)
2009		
10./11.02.	Magdeburg	Gießtechnik im Motorenbau
05./08.03.	Istanbul	5 th Int'l Tube, Pipe, Fittings and Machinery Fair (Info: ilhan.ozturk@ihlasfuar.com)
23./26.03.	Darmstadt	2nd Int. Conf. On Material a. Component Performance under Variable Amplitude Loading (www.dvm-berlin.de)
25./28.03.	Budapest	EECR STEEL 2009 "Energy Efficiency and CO ₂ -Reduction in the Steel Industry" (www.eecrsteel.com)
07./09.04.	Brno (CZ)	Stainless 2009 a. 5 th Int. Stainless Steel Congress
07./10.04.	Las Vegas (USA)	113 th Metalcasting Congress
16./17.04.	Shanghai (Cn)	4 th Global Foundry Sourcing Conference (www.foundry-suppliers.com)
20./24.04.	Hannover	Hannover Messe Industrie
20./24.04.	Detroit (USA)	SAE World Congress 2009 – Society of Automotive Engineers
22./24.04.	Leoben	9. DGM Tagung „Gefüge und Bruch“ (depmw.unileoben.ac.at)
23./24.04.	Salzburg*)	53. Österreichische Gießereitagung
22./25.04.	Salzburg	PROTEX Fachmesse f. Arbeitsschutz u. moderne Berufsbekleidung (www.protex-messe.at)
14./15.05.	Berlin	Deutscher Gießereitag – 100 Jahre VDG (info: ingeborg.klein@vdg.de)
01.06.	Brno (CZ)	WFO Technical Forum 2009 "History and Future of Castings"
02./03.06.	Brno	46 th Czech Foundry Days with WFO-General Assembly and MEGI-Meeting
23./25.06.	Düsseldorf	3. Int. Fachmesse f. Gussprodukte mit 4. NEWCAST-Forum (www.newcast.com)
23./25.06.	Salzburg	euroLITE Int. Fachmesse f. Leichtbaukonstruktion (www.euroLITE-expo.eu)
23./25.06.	Salzburg	euroSUPPLY 1. Int. Zuliefermesse f. Teile, Komponenten, Technologien (www.hundkmesse.de)
28.06./01.07.	QI Resort a. Spa (AUS)	4th Int. Light Metals Technology Conference (www.lightmetals.org)
09./11.09.	Portoroz (SI)	49. Slovenian Foundry Conference
20./22.10.	Stuttgart	parts2clean Int. Leitmesse f. Teilereinigung i.d. Produktion (www.parts2clean.de)
26./29.10.	Weimar	8 th Int. Conf. on Mg-Alloys and their Applications
2010		
20./23.03.	Orlando (USA)	CastExpo '10
12./16.04.	Detroit (USA)	SAE World Congress 2010 (Society of Automotive Engineers)
03./07.05.	Schaumburg (USA)	114 th Metalcasting Congress
04./06.05.	Düsseldorf	Aluminium Brazing – 6. Int. Kongress (www.alu-verlag.de)
30.08./02.09.	Nürnberg	MSE 2010 – Materials Science a. Engineering
21./25.09.	Stuttgart	AMB 2010 (www.amb-messe.de)
Oktober	Hangzhou (Cn)	69th WFC World Foundry Congress (www.founmdrynations.com und www.wfc2010.com)
2011		
28.06./02.07.	Düsseldorf	GIFA, METEC, THERMPROCESS, NEWCAST
*) Ortsänderung		

Aus den Betrieben



Die Tiroler Röhren- und Metallwerke AG liefert Rohrsysteme für Beschneigungsanlagen in den Rocky Mountains.

Wie entsteht technischer Schnee?

Grundsätzlich gilt auch bei der Produktion von künstlichem Schnee eine Art Reinheitsgebot, d.h. Wasser und Luft werden verwendet, sonst gar nichts. Ganz so einfach ist die Herstellung aber doch auch wieder nicht, denn für das Entstehen künstlicher Schneekristalle gelten folgende Voraussetzungen:

- Lufttemperatur unter -4°C
- Wassertemperatur unter 2°C
- Vorhandensein von Gefrierkernen in den Wassertropfen



Verlegung von Wasser- und Luftleitungen im Ski-Resort von Aspen/Colorado/USA. Die Verlegeleistung betrug bis zu 350 m am Tag.

Sind diese Voraussetzungen gegeben, dann gefrieren die versprühten Wassertropfen von außen nach innen.

Beim Gefrieren kann es jedoch zur Sprengung der Schale kommen, wodurch – besonders am Boden – Wasser austritt und es zu unerwünschten Vereisungen kommen kann. Damit das Durchfrieren der Schneekristalle gewährleistet wird, greift man zu einigen technischen Tricks: Hohe Tropfengeschwindigkeit sicherstellen, Düsen mit geringem Durchmesser verwenden, möglichst lange Flugbahnen sicherstellen.

Ganz wichtige natürliche Aspekte für das notwendige Durchfrieren sind jedenfalls Temperatur und Feuchtigkeit der Umgebungsluft. Und vor allem die Luftfeuchtigkeit ist mitentscheidend, denn bei -2°C und 20 % relativer Luftfeuchtigkeit sind die Bedingungen für die Schneeproduktion gleich wie bei -6°C und 90 % relativer Luftfeuchtigkeit.

Die Struktur von technischem und natürlichem Schnee unterscheidet sich beträchtlich. Die natürlichen Kristallformen hängen von der Temperatur und Feuchte der Umgebungsluft ab. Sie entstehen in den Wolken bei Temperaturen bis -40°C und können auf dem langen Weg bis zum Boden beträchtlich wachsen. Künstliche Kristalle hingegen sind klein, rund und oft zersplittert, sodass Kunstschnee eine wesentlich höhere Dichte und andere Eigenschaften aufweist (er hat z.B. eine bessere Bindung zwischen den Kristallen und ist härter). Auf den Pisten treffen wir zumeist auf ein Gemisch von natürlichem und künstlichem Schnee, welches seine Struktur fortlaufend ändert (die so ge-



Drei bekannte amerikanische Ski-Gebiete „Steamboat, Aspen und Vail“ werden mit Rohrsystemen der TRM beschneit.

nannte Metamorphose), u.a. durch mechanische Einwirkung bei der Pistenpräparierung oder durch eindringendes Schmelzwasser.

Kontaktadresse:

Tiroler Röhren- und Metallwerke AG,
A-6060 Hall in Tirol, Innsbrucker Straße 51,
Tel.: +43 (0)5223 503-0, Fax: +43 (0)5223 43619,
E-Mail: office@trm.at, www.trm.at



Die Guss Komponenten GmbH nimmt neue Anlagen in Betrieb

Mit einem Betrag von rund einer Million Euro investiert die Guss Komponenten GmbH in Hall i.T. in die neueste verfügbare Technik im Bereich des Gussputzens.

Investiert wurde in ein Putzzentrum, das mit sechs verschiedenen Diamantwerkzeugen in der Lage ist, auch die komplexesten Putzarbeiten nahezu aller in Hall gegossenen Werkstücke in einer Aufspannung zu fertigen.

Die extreme operative Vielseitigkeit und die konstante Qualität der Feinbearbeitung werden durch den Einsatz eines Lasersystems

zur Erkennung der Werkstückposition und Verwendung von Diamantwerkzeugen wie Schleifscheiben und Fräsern sichergestellt.

Die Maschine hat eine maximale Beladung von 250kg und eine Drehfreiheit von 1.200 mm, damit auch die größten gegossenen Gussstücke handelbar sind. So mussten bisher Werkstücke mit anspruchsvoller Geometrie zuerst auf der Trennmaschine von der Gusstraube getrennt werden. Anschließend erfolgte das Verschleifen der Grate an einem weiteren Arbeitsplatz und abschließend wurden dann noch dort, wo es erforder-



derlich war, größere Speiseransätze gefräst, um das Bauteil für die mechanische Bearbeitung vorzubereiten.

An das Putzzentrum schließt sich eine weitere, dem Prozessablauf folgende neue Hängestrahlanlage an. Die Anlage ist so positioniert, dass der Strahlvorgang, die Kontrolle und das Verpacken auf einen Bereich zusammengelegt werden konnten.

Mit diesen Maßnahmen stellen sich die Guss Komponenten GmbH den immer stärker werdenden Forderungen des Marktes nach modernster technischer Ausrüstung und zeitgemäßer Fertigung von immer komplexer werdenden Gussteilen mit allerhöchsten Qualitätsansprüchen.

Nebenbei tragen die Investitionen in ihrer Kombination auch aktiv zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz bei, da effizientere Antriebstechnik zum Einsatz kommt und Staplertransporte durch neue Anordnung der Abläufe ganz erheblich reduziert werden konnten.



Kontaktadresse:

Guss Komponenten GmbH, 6060 Hall in Tirol, Innsbruckerstraße 51, Tel.: +43 (0)5223 503 0, Fax: 43618, E-Mail: office@gk-tirol.at, www.guss.buderus.de



Spezialist auch für Wärmebehandlung und Härten

Als mittelständische Eisengießerei mit 140 Mitarbeitern haben wir uns auf anspruchsvollen, handgeformten Guss auf Furanharzbasis spezialisiert. Bei einer Jahresproduktion von rd. 6000 t gießen wir (GG) EN-GJL und (GGG) EN-GJS in allen gängigen Sorten bis zu einem Stückgewicht von 6 to. Mit unserem eigenen Modellbau, der mechanischen CNC-Fertigung und der Lackieranlage decken wir, wenn erforderlich, den Bedarf unserer Kunden von der Zeichnung bis zum einbaufertigen Teil ab.

Hauptabnehmer sind die Druckmaschinen-, die Werkzeugmaschinen- sowie die Kunststoffmaschinenbranche, der Turbinen- und Pumpenbau und die Zahnradfertigung. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, wurden in den letzten Jahren mehr als 8 Mio EUR in den Ausbau und die Modernisierung unseres Unternehmens investiert.

Unter anderem wurde ein Profitcenter mit dem Schwerpunkt Wärmebehandlung und Induktionshärten aufgebaut. Neben dem spannungsarm Glühen haben wir die Möglichkeit, Bauteile bis zu einer Länge von 2150 mm, Breite 1300 mm, Höhe 1250 mm, sowie einem Gewicht von 3 Tonnen je Charge zu normalisieren oder weich zu glühen. Die maximale Glüh Temperatur des neuen Herdwagen-Glühautomaten beträgt 1040° C. Mit der programmgesteuerten Abkühlung kann fast jedes gewünschte Gefüge eingestellt werden.

Darüber hinaus verfügen wir über eine der modernsten Induktions-Härteanlagen Europas, mit der Werkstücke mit Abmessungen bis 2000 x 600 x 600 (Härtelänge 1500) und einem Gewicht von bis zu 600 kg induktiv gehärtet und angelassen werden können. Die

Einhärtetiefe variiert von 1 mm bis 6 mm je nach Werkstoff.

In unserem QW-Labor können neben der Ermittlung der Festigkeitswerte auch metallographische Gefügebestimmungen, sowie Rissprüfungen (MT) durchgeführt und dokumentiert werden.

Kontaktadresse: Wagner Schmelztechnik GmbH & Co, zH Herrn Richard Leitner
4470 Enns, Dr. Karl Renner Straße 18
Tel +43 (0)7223 83274 (Zentrale)
+43 (0)699 183274 25 (Mobil)
Fax +43 (0)7223 83274 20
office@wagnerguss.com, www.wagnerguss.com



Herdwagen Glühautomat bis 1040 °C



Induktions-Härteanlage



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

Tätigkeitsbericht 2007

Das Jahr 2007 stand im Zeichen einer ausgezeichneten nationalen und internationalen Konjunktorentwicklung für österreichische Gießereien, was sich auch auf das Österreichische Gießerei-Institut auswirkte. Mit einer überdurchschnittlichen Auslastung mit fakturierten Industrieaufträgen bei gleichzeitiger Investitionstätigkeit gestaltete sich das Jahr 2007 als ein sehr positives Geschäftsjahr.

Hervorzuheben ist die Einführung eines Weiterbildungsseminars „Gießereitechniker“ in Zusammenarbeit mit der Montanuniversität Leoben, das sich gezielt auf das Ausbildungsniveau von HTL-Ingenieuren bzw. Meistern ausrichtet. Zusätzlich wurden mit der Inbetriebnahme eines Schwinglabors für die Werkstoffuntersuchung unter rotierenden Lasten und die Erneuerung der Infrastruktur des Metallographie-Labors Schlüsselinvestitionen getätigt. Damit erfolgte der konsequente Ausbau bestehender Kompetenzen in zukunftssträchtigen Geschäftszweigen des ÖGI zum Nutzen der österreichischen Gießereiindustrie.

Weiterbildungsseminar Gießereitechniker

Eine fachspezifische Weiterbildung für Gießereitechniker, die im mittleren Management in Gießereien im Einsatz stehen, existierte in Österreich bis vor kurzem nicht. Erschwerend kommt hinzu, dass Gießereibetriebe häufig verantwortungsvolle Positionen mit branchenfremdem Personal besetzen müssen, dem spezielles Grundwissen und metallurgische Zusammenhänge fehlt, das in der Praxis nur sehr schwer nachträglich angeeignet werden kann.

Eine zu Beginn 2007 durchgeführte Erhebung bei den Mitgliedsbetrieben des Fachverbandes ergab einen Interessentenkreis von weit über 150 Personen für diese Art der Ausbildung zum Gießereitechniker.

Der Fachverband der Gießerei-Industrie hat den Wunsch der Mitgliedsbetriebe aufgegriffen und es wurde von Herrn Dipl.-Ing. Dr. mont. Hansjörg Dichtl in Zusammenarbeit mit dem Österreichischen Gießerei-Institut, dem Lehrstuhl für Gießereikunde und dem Department für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der Montanuniversität Leoben ein Grobkonzept für eine entsprechende Ausbildung ausgearbeitet.

Das Ziel war eine Höherqualifizierung von Gießerei Mitarbeitern durch praxisnahe Vermittlung von, speziell auf die Gießereiindustrie abgestimmten, technischen und betriebswirtschaftlichen Inhalten. Der Lehrgang richtete sich an das mittlere Management auf Meister- und HTL-Ebene.

Die Lehreinheiten waren in 3 technische und 3 betriebswirtschaftliche Blöcke zu je 2,5 Tagen zusammengefasst, wobei der technische Teil für Eisen- und Nichteisen-Gießer unterteilt war. Die Inhalte wurden gemeinsam vom ÖGI, dem Lehrstuhl für Gießereikunde und dem Department Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der MUL gestaltet. Zahlreiche praktische Übungen am ÖGI, wie z. B. Werkstoffprüfung, Metallographie und Thermische Analyse ergänzten die Theorieeinheiten.

Als Rahmenprogramm und für den weiteren Erfahrungsaustausch zwischen Eisen- und Nichteisengießern wurden Kaminabende mit

Persönlichkeiten aus der Gießerei-Industrie organisiert und abgehalten. Die Ausbildung zum Gießereitechniker schloss mit einer Projektpräsentation und einer kurzen mündlichen Prüfung ab, die als Voraussetzung eine Anwesenheit von 80 % am Weiterbildungsseminar zu Grunde legte. In der zu erbringenden Projektarbeit waren die erlernten Inhalte praxisnah anzuwenden.

Am ersten Ausbildungskurs (**Bild 1**) nahmen 11 Eisen- und 12 Nichteisengießer aus insgesamt 16 österreichischen Gießereien teil. Die 6 Module fanden zwischen Mai und Oktober 2007 an der Montanuniversität Leoben und am ÖGI statt.

Die Teilnehmer erhielten nach bestandener Prüfung ein Zertifikat der Montanuniversität (**Bild 2**).

Das erfolgreiche Weiterbildungsseminar wurde in der ersten Jahreshälfte 2008 erneut durchgeführt und wird auch im Jahr 2009 abgehalten werden. Für weitere Informationen stehen der Fachverband oder das ÖGI zur Verfügung.



Bild 2: Überreichung der Zertifikate nach erfolgreicher Teilnahme am Gießereitechniker-Seminar am ÖGI.



Bild 1: Teilnehmer des ersten Weiterbildungsseminars Gießereitechniker.

Gießerei-Tagung in Steyr

Am 19. und 20. April 2007 haben das Österreichische Gießerei-Institut Leoben (ÖGI) und der Lehrstuhl für Gießereikunde (LfGK) der Montanuniversität Leoben gemeinsam mit dem Verein Österreichischer Gießereifachleute die 51. Österreichische Gießerei-Tagung im Museum Arbeitswelt in Steyr veranstaltet.

In 14 Vorträgen wurde über neueste Entwicklungen in der Berechnung von dynamisch belasteten Gussbauteilen, Möglichkeiten der Computertomographie, Entwicklung von hochfesten Aluminiumlegierungen im

Kokillen- und Druckguss sowie über Entwicklungen in der Gießereitechnik von Eisen- und Stahlguss berichtet. Dabei standen verfahrenstechnische und auch werkstoff-spezifische Fragen aus Sicht der Gießereien und Endabnehmer im Mittelpunkt. Eindrucksvoll konnte aufgezeigt werden, dass Gießen heute ein High-Tech-Fertigungsverfahren ist, mit dem hochkomplexe und beanspruchungsgerechte Bauteile hergestellt werden können. Gießen ist immer noch der kürzeste Weg von der Schmelze zum fertigen Bauteil und oft auch die einzige Möglichkeit, um Bauteile mit komplizierten Außen- und Innenstrukturen herzustellen. Diese Vorteile und insbesondere die Werkstoffvielfalt unterstützen die Möglichkeiten des Leichtbaus, wie er heute von der Automobilindustrie gefordert und forciert wird. Im Veranstaltungsjahr der GIFA 2007 wurde bewusst das Veranstaltungsprogramm der Österreichischen Gießereitagung um Exkursionen zu Mitgliedsbetrieben ergänzt. Die gut besuchten Exkursionen erwiesen sich als voller Erfolg und zeigten den hohen Innovationsstand der österreichischen Gießereiindustrie.

Mit der 51. Österreichischen Gießereitagung präsentierten sich die österreichischen Gießer nicht nur als Know-how-Träger für die Gießereiindustrie, sondern auch als ausgezeichnete Gastgeber, wie sich eindrucksvoll beim Gießerabend mit einer köstlichen „Schmankerlroas“ dokumentierte.



Bild 3: Großes Interesse an den Plenarvorträgen der Gießereitagung in Steyr

Forschung und Entwicklung

Für Forschungsprojekte im allgemeinen Interesse wurden Leistungsförderungen durch projektgebundene Förderungsbeiträge (EFRE- und FFG-Mittel) der Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) von rd. Euro 327.401,- genehmigt und abgearbeitet. Diese Projekte wurden auch vom Land Steiermark durch SFG – Steirische Wirtschaftsförderung sowie von den Landeskammern kofinanziert und unterstützt.

Im Rahmen der mit Mitgliedsbetrieben durchgeführten Gemeinschaftsforschung wurden 4 Themenschwerpunkte bearbeitet:

- Messverfahren für Hochtemperatur-Druck und Hystereseveruche für numerische Simulationen (FFG/SFG)

- Numerische Simulation von Verzug und Eigenspannungen in Gussteilen (FFG/SFG)
- Gewindefurchende Leichtmetallverschraubungen (FFG-Bridge: Magna Drivetrain, Montanuniversität Leoben, ÖGI)
- Möglichkeiten und Grenzen der Computertomographie (FFG/SFG).

Weiters wurden die folgenden Forschungsvorhaben mit Firmenbeteiligungen durchgeführt:

- Lebensdaueroptimierung von Gießwerkzeugen (F&E-Projekt mit MCL)
- Entwicklung hochfester Al-Legierungen (F&E-Projekt mit Fa.VMG)
- Herstellung von Gussprototypen für die Entwicklung von hermetischen Kältemittelkompressoren (F&E-Projekt mit Fa. ACC Austria GmbH)
- Microplant zur Herstellung von bleifreien Lagerlegierungen (MIBA-Laakirchen)
- Herstellung von anorganisch gebundenen Salzkernen (**Bild 4**)



Bild 4: Anorganische Salzkern – eine Entwicklung des ÖGI

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

Das Land Steiermark förderte im Jahr 2007 über die Wissenschaftsabteilung (A3) ein Investitionsprojekt zur Verbesserung der F&E-Infrastruktur für die „Dynamische Werkstoffprüfung-Schwinglabor“.

Auch im Jahr 2007 hat sich der Trend fortgesetzt, dass das ÖGI zunehmend als zentraler Hauptpartner in von Firmen beantragten FFG-Projekten vertreten ist. Darüber hinaus kooperiert das ÖGI mit nationalen und internationalen Partnern in EU-Netzwerkprojekten.

Prokis⁰⁴ – Technologieoffensive des BMWA

Vom BMWA wurde gemeinsam mit dem ACR (Austrian Cooperative Research) das Programm zur Förderung von Kompetenzaufbau, Innovation und Strukturverbesserung 2004 – Prokis⁰⁴ – konzipiert.

Ziel des Förderprogramms ist eine nachhaltige und messbare Verbesserung des Dienstleistungsangebotes und die Stärkung der Kompetenz der österreichischen kooperativen Forschungseinrichtungen als Partner der Wirtschaft, insbesondere der KMU. Dies soll durch eine Forcierung des Kompetenzaufbaus in den kooperativen Forschungseinrichtungen in den Bereichen Struktur-, Human- und Beziehungskapital erreicht werden. Als nachweisbare und messbare Kriterien werden die Umsatzsteigerungen mit der Wirtschaft, die Erhöhung des F&E-Anteils, die Steigerung der Kooperationen (national und international), die Gewinnung von Neukunden sowie die Steigerung der Mitarbeiterzahl herangezogen.

Als wesentliche Voraussetzung und Teilnahmebedingung am Förderprogramm wurde die Erstellung eines Businessplanes für den Zeitraum 2007 bis 2009 verlangt. Für die Fortsetzung des Förderprogramms Prokis⁰⁴ – Teil II wurde ein Businessplan erstellt, der als Schwerpunkt das Thema „Innovative Produktlösungen für Leichtbauteile aus Guss“ hat (**Bild 5**). Der vom ÖGI eingereichte Businessplan erfüllte alle geforderten Voraussetzungen und war Bedingung für die erfolgreiche Einreichung des Prokis⁰⁴ – Teil II Antrags für die Jahre 2007 bis 2009, der im April 2007 bewilligt wurde.

Der Entwicklungsschwerpunkt der Prokis⁰⁴ – Projekte liegt auf dem thematischen Schwerpunkt „ProGuss – Pro-aktive Umsetzung von Leichtbau aus Guss“. Damit wird der Trend von Leichtbau in der Fahrzeug- und Motorenindustrie, die den stärksten Absatzmarkt der Gießerei-Industrie darstellt, aufgegriffen. Zudem wird man dem „Wettkampf der Verfahren und der Werkstoffe“ dadurch gerecht, dass die verschiedenen Gusswerkstoffe, wie Mg, Al und Gusseisen, aber auch Gießverfahren, wie Sand-, Kokillen- und Druckguss, in den Projekten abgearbeitet und mit den modernsten Methoden der Computertomographie und Simulation untersucht werden. Projektschwerpunkte sind unter anderem:



Bild 5: Angebotsspektrum des ÖGI zur Umsetzung von Leichtbauteilen aus Guss.



Bild 6: Gut besuchter GIFA-Stand des ÖGI

- Prozesssichere Herstellung von Dauerformguss
- Prozesssichere Herstellung von Gusseisen
- Total Process Simulation
- CT Netzwerk

Öffentlichkeitsarbeit

Die gezielte Öffentlichkeitsarbeit ist auch für F&E-Einrichtungen ein zunehmend wichtiges Marketinginstrument, um auf die Kompetenz und das Know-how in spezifischen Bereichen aufmerksam zu machen. Das ÖGI hat sich im Jahr 2007 auf Fachmessen, wie dem Internationalen **Druckgusstag 2007** in Nürnberg, dem **TMS Annual Meeting** in den USA, der **Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung** in Fürth, einer **Konferenz für die zerstörungsfreie Prüfung mittels der Computertomographie** sowie der **GIFA** in Düsseldorf präsentiert.

Als ein weiteres wesentliches Marketinginstrument sind 14 Vorträge und 23 Veröffentlichungen der Mitarbeiter des ÖGI zu nennen, die im Jahr 2007 bei Kongressen, Tagungen und Symposien gehalten bzw. publiziert wurden.

GIFA

Über 1.700 Unternehmen, Verbände und Forschungseinrichtungen präsentierten in Düsseldorf auf der GIFA 2007 von 12. bis 16. Juni das Neueste aus den Bereichen Gießereitechnologie, Gussprodukte, Metallurgie und Thermoprozesstechnik. Mit über 77.000 Fachbesuchern aus allen Teilen der Welt verzeichnete die Messe rund acht Prozent mehr Besucher als im Vergleichsjahr 2003. Im Rahmen der Instituteschau „Straße der Wissenschaft“ kann das ÖGI auf eine erfolgreiche Teilnahme zurückblicken. Durch Posterpräsentation, mit Anschauungsstücken und Bauteilen sowie durch Informationsmaterial wurden Ergebnisse von anwendungsorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten, Materialprüfungen und numerischer Simulation vorgestellt. Das ÖGI präsentierte

sich als modernes Dienstleistungsinstitut für die Lösung gieß- und anwendungstechnischer Problemstellungen für Gießereien, die Zulieferindustrie und für Gussanwender. Die zahlreichen Fachbesucher am Stand des ÖGI haben sehr großes Interesse an den Arbeiten und an den Tätigkeiten des ÖGI erkennen lassen. Besonders erfreulich war, dass viele öster-

reichische Gießer bzw. Besucher den ÖGI-Stand als Anlaufstelle und Treffpunkt nutzten. Viele bestehende Kontakte zu Kunden konnten im Rahmen der Messe vertieft werden, aber auch interessante und vielversprechende neue Kontakte wurden geknüpft. Ein Anziehungspunkt am Stand des ÖGI war sicher auch ein KTM-Motorrad, die Siegermaschine der Dakar Rallye 2007.

Schulungen und Seminare

Die Mitarbeiter des ÖGI verfügen über ein umfangreiches und fachgebietsübergreifendes Basiswissen, beginnend bei den Einsatz- und Hilfsstoffen über die Schmelzmetallurgie und Gießtechnologie bis hin zum praktischen Einsatz und den Anforderungen von Gussteilen. Dies ergibt sich aus der Bearbeitung von F&E- sowie Eigenforschungsprojekten, den technischen Beratungen und auch komplexen Schadensfallanalysen. Dieses Wissen wird in kompakter Form in Schulungen und Seminaren vermittelt. Im Jahr 2007 wurden 15 Schulungen vor Ort bzw. teilweise am ÖGI durchgeführt, wobei insgesamt über 150 Teilnehmern neben der umfangreichen Schulungsmappe auch ein Schulungszertifikat überreicht werden konnte. Die Schulungen wurden von den Teilnehmern auf einer vierteiligen Bewertung zu 100 % mit gut bis sehr gut bewertet. Nachfolgende Themenschwerpunkte, die auf die Bedürfnisse der jeweiligen Firma bzw. Teilnehmer abgestimmt werden, wurden bei diesen Schulungen behandelt:

- Al-Technologie – Grundlagen
- Al-Technologie für Schmelzer
- Al-Technologie für Konstrukteure

- Mg-Technologie
- Metallurgie und Werkstoffkunde von GJS
- Werkstoffprüfung
- Metallographie der Gusswerkstoffe

KMU – Kooperationspreis der ACR

Der KMU-Kooperationspreis der Austrian Cooperative Research (ACR) wird an Institute sowie klein und mittelständische Unternehmen verliehen, die zusammen mit einem ACR Forschungsinstitut höchst innovative Produkte und Verfahren entwickelt haben. Die Firma Vöcklabrucker Metallgießerei GmbH ist solch ein Mittelstandsunternehmen mit Firmensitz in Vöcklabruck und als Zulieferer von Gussteilen für internationale Automobilhersteller bekannt. Zusammen mit dem Lehrstuhl für Gießereikunde und dem ÖGI unter der Leitung von Prof. Peter Schumacher und DI Th. Pabel wurde die Wärmebehandlung von Al7Si-Mg Legierungen optimiert. Die Kooperationspreisverleihung (**Bild 7**) bestätigte die erfolgreiche und innovative Zusammenarbeit der Entwicklungspartner mit dem KMU.



Bild 7: Übergabe des KMU Kooperationspreises der ACR durch den Vorsitzenden der ACR, Dr. Martin Leitl, an Prof. Dr. Peter Schumacher, DI Thomas Pabel, DI Gerhard Schindlbacher (ÖGI) und die Herren Ing. Kurt und DI Georg Dambauer von der Firma Vöcklabrucker Metallgießerei GmbH.

TMS Magnesium Technology Award 2006

Die (The) Minerals, Metals and Materials Society ist weltweit die größte internationale Vereinigung von Materialforschern und Metallurgen mit Sitz in den USA, die bei ihrer Jahrestagung mit über 5000 Teilnehmern eine Vielfalt von Forschungsthemen behandelt. Das ÖGI war schon über die letzten Jahre mit seiner Forschung über Kornfeinungsmittel in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Gießereikunde vertreten. Die im Rahmen einer Doktorarbeit am ÖGI von Dr. G. Klösch erzielten Resultate zur Kornfeinung von Mg-Legierungen wurden bei dem Annual TMS- Symposium 2006 in einer gemeinsamen Veröffentlichung mit dem Lehrstuhl für Gießereikunde präsentiert und fan-



Bild 8: Verleihung des TMS Magnesium Technology Awards an Prof. Dr. Peter Schumacher (l) und DI Dr. Gerald Klösch (r) durch Frau Prof. Dr. Mihrilan Ozden Pekgulyuz.

den internationale Anerkennung, die zur Verleihung des Magnesium Technology Awards 2007 führte. Die Dissertation wurde von Prof. P. Schumacher am Lehrstuhl für Gießereikunde betreut und ist eine von mehreren Doktorarbeiten von Mitarbeitern des ÖGI, die am Lehrstuhl für Gießereikunde unterstützt werden.



Bild 9: Lichtvermessungsgerät Tesa Scan 50 (Fa. Tesa)

Geräteinvestitionen

Im Jahr 2007 wurden inklusive Sonderinvestitionen rd. € 447.000,- in neue technische Anlagen und in die Laborinfrastruktur investiert. Neben diversen Aufrüstungen und Ersatz in der EDV und bei Kleingeräten in den Labors sowie der Versuchsgießerei stellte der Kauf eines neuen Stereomikroskops (Fa. Zeiss) in der Metallographie die größte Geräteinvestition dar.

Erweiterung des Schwinglabors

Neben physikalischen Kennwerten sind statische Werkstoffdaten wie beispielsweise Zugfestigkeit, Streckgrenze, Bruchdehnung etc. Informationen, die schon in der Designphase eines Bauteiles Berücksichtigung finden. Für einen effektiven Leichtbau müssen jedoch auch die dynamischen Kennwerte der Zeit- und Dauerfestigkeit einfließen. Dabei gilt es auch, die Temperaturabhängigkeit dieser Werte zu erfassen, da viele Bauteile bei erhöhten Temperaturen in Verwendung stehen.

Die Prüfung der Schwingfestigkeit bei Raum- und Hochtemperatur sind Aufgaben, die von

immer mehr Kunden an das Österreichische Gießerei-Institut herangetragen werden.

Aufgrund der zunehmenden Prüfanfragen an die dynamische Prüfung hat das ÖGI zwei Umlaufbiegeanlagen für Raum- und Hochtemperaturprüfungen und eine optoelektronische Probenvermessung gekauft und in Betrieb genommen sowie eine geeignete Infrastruktur dafür ausgebaut.

Kritische Punkte in der Messung von dynamischen Kennwerten sind die genaue Probengeometrie und die Oberflächenbeschaffenheit. Mit Hilfe der optischen Vermessung von Proben mittels CCD-Kamera (**Bild 9**) und anschließender EDV-basierter Bildverarbeitung kann die umhüllende Kontur der Probe exakt erfasst werden und können Abweichungen in der Probenherstellung korrigiert werden. Damit wurde die Qualitätssicherung der Probenherstellung auf einen international führenden Standard angehoben.

Neben den existierenden Schwingprüfmaschinen, die hauptsächlich in axialer Richtung messen, ist die Messung von wechselnden Biegespannungen von großer industrieller Bedeutung in der Anwendung von Gussbauteilen wie z. B. im Motorenbau. Hier stehen seit Beginn dieses Jahres zwei neue Anlagen des Types „UBM 20Nm“ und der dazugehörige Ofen „STE-10-50 500°C“, Firma „Walter+Bai AG“, zur Verfügung (**Bild 10**). Mit diesen Anlagen können dynamische Kennwerte sowohl für Raumtemperatur als auch für erhöhte Temperaturen bis zu 500°C geprüft werden. Zusätzlich ist es möglich die Proben mit Prüffrequenzen bis zu 330 Hz zu testen. Damit können Einsatzbedingungen des Werkstoffes gezielt schneller gemessen und simuliert werden. Mit dem am ÖGI existierenden Know-how der Messung von dynamischen Kennwerten kann mit einer neu eingeführten Auswertungssoftware SAFD, Statistical Analysis of Fatigue Data, die an der RWTH Aachen entwickelt wurde, das Dauerschwingverhalten von Proben aus Gussteilen für Kunden z. B. anhand von Wöhlerkurven beschrieben werden.

Durch die getätigten Investitionen in Anlagen und Adaptierungen der Laborräumlichkeiten beschritt das ÖGI weiter konsequent den Weg der partiellen Institutsmodernisierung. Mit der Einrichtung des Computertomographielabors konnte ein neuer zukunftsweisender Geschäftszweig am ÖGI aufgebaut werden. Die nachhaltig verfolgte Strategie, Investitionen in zukunftsweisende Bereiche im Zusammenschluss mit innovativen FFG-Projekten und Landesmitteln zu tätigen, erwies sich auch 2007 als richtig. Der damit verbundene Know-how-Aufbau bewirkte bei den Geschäftspartnern



Bild 10: 4-Punkt-Umlaufbiegemaschinen mit Hochtemperaturofen (Fa. Walter+Bai)

und am ÖGI selbst einen wesentlichen wirtschaftlichen Nutzen. Diese seit vielen Jahren am ÖGI praktizierte Methode sichert den Wirkungsgrad von Investitionen langfristig, stärkt die F&E-Kompetenzen für die Industrie und führt zu einer entsprechenden kommerziellen Hebelwirkung der eingesetzten Gelder aller Beteiligten.

Erlöse und Aufwendungen

Aufgrund der sehr guten Konjunkturlage war auch das abgelaufene Jahr 2007 für das ÖGI überdurchschnittlich erfolgreich. Es kam zu einer Steigerung der Erlöse gegenüber dem Vorjahr um rund 23 % und das Jahr 2007 konnte mit einem Gebarungüberschuss abgeschlossen werden (**Bild 11**, **Bild 12**). Die positive Entwicklung bei den Erlösen von rd. € 3.474.895,- im Jahr 2007 resultiert überwiegend aus gestiegenen Fakturerlösen für Dienstleistungen und den abgearbeiteten Projektförderungen durch FFG und das Prokis⁰⁴ Programm. Damit hat sich der Erlös pro Mitarbeiter (VZE) auf € 108.590,- gesteigert und liegt über dem hohen Niveau der letzten Jahre.

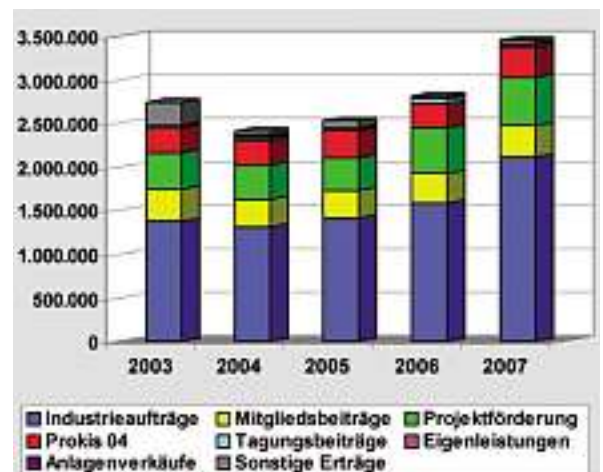


Bild 11: Gesamte Erlöse

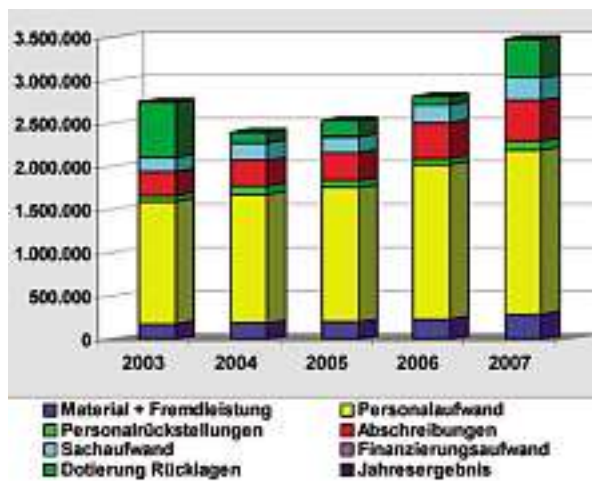


Bild 12: Gesamte Aufwendungen

Aus direkt an die Auftraggeber fakturierten Dienstleistungen erzielte das Österreichische Gießerei-Institut im Berichtsjahr Leistungserlöse von rd. € 2.111.907,-. Die Aufträge kamen von 180 Auftragspartnern,

davon kamen 34 ausländische Auftragspartner aus 12 Ländern.

Positiv hervorzuheben ist, dass sich der Anteil der direkt fakturierten Aufträge und der absoluten Erlöse mit den Mitgliedsfirmen auf rd. 28,5 % erhöht hat.

Die vom Fachverband für 53 Gießereien eingebrachten sowie von 22 außerordentlichen Mitgliedern bezahlten Mitgliedsbeiträge haben im Verhältnis zum Umsatz weiter abgenommen und liegen nunmehr bei rd. 10,3 %. Betrachtet man die Gesamtfinanzierung, so arbeitete das Institut zu rd. 72,5 % mit Eigenfinanzierung (Dienstleistungserlöse und Mitgliedsbeiträge) und zu 28,5 % mit projektgebundenen Förderungen. Der sehr hohe Eigenfinanzierungsanteil ist im Vergleich mit ähnlichen

Forschungseinrichtungen als sehr hoch zu bewerten.

Wertmäßig konnten im Berichtsjahr rd. 70 % der Industriaufträge inkl. Forschungsprojekte (FFG, EU, BMWA) im Bereich F&E erzielt werden, 57 % davon kamen durch direkte Auftragserteilung aus der Wirtschaft und 43 % aus geförderten Projekten, die ebenfalls aus Kooperationen mit der Wirtschaft resultierten.

Abschließend sei an dieser Stelle noch den Förderstellen (FFG, BMWA, SFG, Land Steiermark und Wirtschaftskammern), den ordentlichen und außerordentlichen Mitgliedsfirmen sowie den Kunden des ÖGI sehr herzlich gedankt.

Kontaktadresse:

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

Ausbildung zum Gießereitechniker



Der zweite Jahrgang

Am 4. Juli 2008 erhielten 12 Eisen und 13 Nichteisen-Gießer aus 17 österreichischen Gießereien ihr Abschlusszertifikat für die Ausbildung zum Gießereitechniker. Damit stieg die Zahl der Absolventen nach 2 Lehrgängen auf insgesamt 44.

Die Ausbildung dauerte von Februar bis Juli 2008 und umfasste 3 technische und 3 betriebswirtschaftliche Blöcke zu je 2,5 Tagen (Donnerstag, Freitag und Samstag), wobei der technische Teil in Einheiten für Eisen-Gießer und Nichteisen-Gießer unterteilt war. Zwischen den Blöcken war eine Pause von 3 bis 5 Wochen.

Der technische Teil startete mit den Grundlagen des Gießens und der Werkstoffcharakterisierung. Die Themen der weiteren Module reichten von der Simulation, über die Speiser- und Anschnittberechnung, Schmelztechnik, metallurgische Grundlagen und Wärmebehandlung, bis zur Werkstoffprüfung und Qualitätssicherung. Die Inhalte des betriebswirtschaftlichen Teils waren Problemlösungstechniken, Führung, Organisation, Kostenrechnung, Controlling, Qualitätsmanagement, Arbeitssicherheit sowie Logistik und Anlagenmanagement. Die hohe Qualität der Fachvorträge war gegeben durch Referenten vom Österreichischen Gießerei-Institut (ÖGI), Fachverband der Gießereiindustrie, Lehrstuhl für Gießereikunde und dem De-



Teilnehmer und Referenten der Ausbildung

partment für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften ergänzt mit zahlreichen Spezialisten aus der österreichischen und der benachbarten ausländischen Industrie.

Praxisbezug

Die Vortragseinheiten fanden am ÖGI, an der Montanuniversität und im neuen Impulszentrum für Werkstoffe statt. Zahlreiche praktische Übungen, wie z.B. Werkstoffprüfung, Metallographie und thermische Analyse ergänzten die Theorieeinheiten.

Auf Basis der Evaluierungsergebnisse der Ausbildung 2007 wurden die Inhalte der einzelnen Blöcke der Ausbildung 2008 weiter verbessert, um so der industriellen Praxis noch mehr gerecht zu werden.

Rahmenprogramm

6 gemütliche Kaminabende in Leobner Gaststätten – jeweils zu Beginn eines jeden Blockes – gaben Gelegenheit zum weiteren Erfahrungsaustausch. Die Referenten für die Impuls-Vorträge waren Dr. Dichtl und DI Kerbl vom Fachverband der Gießereiindustrie, Ing. Kratschmann von der voestalpine Traisen, Ing. Maiwald von Georg Fischer Fittings Traisen sowie Herr Maximilian Jäger, Vizebürgermeister der Stadt Leoben. Um den montanistischen Traditionen gerecht zu werden, stand natürlich auch ein Besuch der Gösser-Brauerei mit anschließendem Ausklang in der Malzterne auf dem Programm. Die Koordination der Veranstaltungen, das Catering, der Informationsaustausch, u.v.m.



Zertifikat der Ausbildung

wurde vom Team der Technologieakademie durchgeführt.

Projektarbeit

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

Absolventen-Netzwerk

Wissen wächst durch Erfahrungsaustausch. Daher wird es in Zukunft eine Plattform für die Absolventen dieser Ausbildung geben. Die erste Veranstaltung zur Bildung des Netzwerkes wird das Absolvententreffen am 24. Oktober 2008 im Impulszentrum für Werkstoffe in Leoben sein. Neben einigen Fachvorträgen gibt ein Rahmenprogramm mit einer Führung durch das Werk der voestalpine in Donawitz viele Möglichkeiten zur weiteren Fachdiskussion.

Absolventen-Interview

Technologieakademie (TA): Herr Kieberger, Herr Mag. Kirchschrager, warum haben Sie diese Ausbildung absolviert?

Kirchschrager: Ich habe eine kaufmännische Ausbildung und wollte mich daher auf der technischen Seite weiterbilden.

Kieberger: Ich war zuvor in der elektrotechnischen Branche tätig. Mit der Ausbildung konnte ich meinen gießtechnischen Horizont erweitern. Die technischen Module waren sehr praxisbezogen und außerordentlich gut erklärt.

TA: Also ist die Ausbildung auch für Quereinsteiger zu empfehlen?

Kieberger: Wie wir gesehen haben, waren auch Leute vom Einkauf, Verkauf und der Qualitätssicherung dabei. Da die Inhalte sehr gut und praxisbezogen erklärt wurden, ist es auch für einen „Quereinsteiger“ kein Problem.

Kirchschrager: Es geht absolut in die richtige Richtung. Die Ausbildung ist nicht nur für die „Produktion“ geeignet, sondern auch für andere Abteilungen.

TA: Wie haben Sie von der Ausbildung erfahren?

Kirchschrager: Ich war beim Treffen der österreichischen Gießerei-Industrie. Da ist die Ausbildung beworben worden.

Kieberger: Mitarbeiter vom Druckguss Herzogenburg haben voriges Jahr die Ausbildung bereits absolviert. Es ist ein sehr gutes Feedback gekommen. Daher hat das Personalmanagement mich angesprochen.

TA: Heißt das, dass es noch mehr Interessenten gibt?

Kieberger: Ja, soviel ich weiß haben sich schon wieder Mitarbeiter für die nächste Ausbildung interessiert.

Kirchschrager: Es gibt ja in Österreich keine vergleichbare Ausbildung. Besonders beim technischen Teil.

TA: War die Mischung aus Theorie und Praxis ok?

Kirchschrager: Die Mischung aus Theorie und Praxis hat gepasst. Ich habe schon viele Se-



Markus Kieberger



Christian Kirchschrager

minare und Ausbildungen besucht, aber so eine gute Organisation wie hier hab ich noch nicht erlebt.

Kieberger: Das kann ich bestätigen.

TA: Was haben Sie von der Ausbildung mitgenommen?

Kieberger: Das technische Hintergrundwissen speziell im metallurgischen Bereich. Und das Netzwerk mit den anderen Teilnehmern. Ich hatte bereits einige erfolgreiche Kontakte.

Kirchschrager: Jetzt kann ich Sachen, die ich aus der Praxis kenne, auch theoretisch fundiert z.B. mit einem Kunden, besprechen.

TA: Wie war der betriebswirtschaftliche Teil der Ausbildung?

Kieberger: Es war interessant und gut. Themen wie Kostenrechnung wieder aufzufrischen. Wie wir gesehen haben, war Moderation und Präsentation für viele Teilnehmer Neuland, obwohl es im Betrieb immer wichtiger wird.

Kirchschrager: Das sehe ich auch so.

TA: Sind weiterführende Seminare für Sie interessant?

Kieberger, Kirchschrager: Ja, unbedingt.

Kirchschrager: Die Meinung in der Gruppe ist, dass die Ausbildung sehr gut ist. Viele haben Interesse daran, dass es weitergeht, vielleicht mit einer Aufbauschulung zu bestimmten Themen.

TA: Wie hat Ihnen Leoben gefallen? Ist es für ein solches Seminar geeignet?

Kieberger: Ich habe mich hier sehr wohl gefühlt. Das Rahmenprogramm war gut und ansprechend.

Kirchschrager: Hier ist alles sehr familiär. Man kennt sich. Generell ist Leoben sehr geeignet für eine solche Ausbildung.

TA: Danke für das Interview.

Das Interview führten Mag. Marion Kainrath-Reumayer und Dipl.-Ing. Jürgen Löschnauer mit Markus Kieberger, Leiter der Gießerei bei Georg Fischer Herzogenburg und Mag. Christian Kirchschrager, stv. Geschäftsführer bei Metallguss Schwarz und METTEC CNC Metallbearbeitung.

Informationen zur Ausbildung:

Technik-Teil:

Österreichisches Gießerei-Institut
DI Thomas Pabel
Tel.: +43 (0) 3842 43101-24
e-mail: thomas.pabel@ogi.at

BWL-Teil:

Technologieakademie
Mag. Marion Kainrath-Reumayer
Tel.: +43 (0) 3842 46010-31
DI Jürgen Löschnauer
Tel.: +43 (0) 3842 46010-38
e-mail: technologieakademie@unileoben.ac.at

Ausbildungstermine 2009:

Technik	29. 1. – 31. 1. 2009
BWL	26. 2. – 28. 2. 2009
BWL	19. 3. – 21. 3. 2009
Technik	16. 4. – 18. 4. 2009
Technik	14. 5. – 16. 5. 2009
BWL	4. 6. – 6. 6. 2009
Prüfung	3. 7. 2009



Aus dem Fachverband der Gießereiindustrie

Die Gießereiindustrie Österreichs im Jahr 2007

Vorwort

Das Jahr 2007 war von einer gesamtwirtschaftlich sehr guten, konjunkturellen Situation geprägt, die sich auch auf die gesamte Metallbranche und somit auch auf die Gießereiindustrie übertrug.

Die meisten Mitgliedsunternehmen weisen im Jahr 2007 eine Auftragslage auf, die an ihre Kapazitätsgrenzen ging. Wie im letzten Jahr war vor allem der Eisenguss der Wachstumsmotor der Branche, welcher tonnagemäßig um 7,7 % wuchs.

Im Gegensatz dazu konnte die Nichteisen-seite leider nur um ca. 2,3 % in der Tonnage zulegen. Das gesamte tonnagemäßige Branchenwachstum der Gießerei betrug im Jahr 2007 5,6 %.

Die gesamtwirtschaftlich gute Lage hat jedoch auch ihre negativen Seiten. So sind vor allem die Rohmaterialkosten im letzten Jahr und auch Anfang 2008 praktisch explodiert, und die Preise vieler Legierungs- und Einsatzstoffe haben sich verdoppelt bzw. sind teilweise noch stärker gestiegen und weisen Schwankungen auf, die es in diesem Ausmaß in der Vergangenheit nicht gegeben hat.

Neben der dramatischen Kostenentwicklung beim gesamten Materialeinsatz und bei der Energie stellen somit auch diese extremen Schwankungen innerhalb kurzer Zeit ein Problem für die Branche dar. Viele Aufträge weisen lange Liefertermine auf und einige Kunden – speziell auch die Automobilindustrie – zahlen Materialteuerungszuschläge oft erst im Nachhinein und wollen diese auch teilweise nicht in vollem Ausmaß akzeptieren.

Dies hat dazu geführt, dass es zwar ein deutliches Umsatzwachstum gegeben, sich die Kostenschere jedoch negativ entwickelt hat.

Es bleibt zu hoffen, dass sich die überhitzten Rohstoff- und Energiepreise in den nächsten Monaten oder Jahren entspannen und wieder eine kalkulierbare Situation am Rohstoff- und Energiemarkt für die Unternehmen eintritt, und sich das Wirtschaftsleben in der Branche wieder einigermaßen vorhersehbarer entwickelt.

Gießereibetriebe und Beschäftigte

Die Struktur der im Jahr 2007 vom Fachverband der Gießereiindustrie betreuten Mitgliedsunternehmen gliedert sich – bezogen auf ihre Produktion – folgendermaßen auf:

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

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

Ende des Jahres 2007 gab es in Österreich 51 industrielle Gießereibetriebe, gleich wie im Vorjahr.

Nachstehende Tabelle gibt die regionale Verteilung der Gießereibetriebe wieder:

Bundesland	Anzahl der Betriebe	Beschäftigte
Wien	4	113
Niederösterreich	13	2.372
Oberösterreich	12	2.580
Salzburg	4	368
Steiermark	8	1.475
Kärnten + Tirol	6	611
Vorarlberg	4	167
Österreich	51	7.686

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

Der Anteil der Gießereien mit mehr als 500 Mitarbeitern im Unternehmen ist auf 2 Betriebe gestiegen.

2 Gießereien mit 501 - 1.000 Beschäftigten	
14 Gießereien mit 201 - 500	"
10 Gießereien mit 101 - 200	"
8 Gießereien mit 51 - 100	"
10 Gießereien mit 21 - 50	"
7 Gießereien unter 20	"
51 Gießereien gesamt	

Die Tendenz der Beschäftigtenanzahl in der Gießereiindustrie ist leicht steigend und beträgt 7.686.

Zum Vergleich des Vorjahres ist die Zahl der Angestellten in etwa gleich geblieben. Die

	2006	2007
Angestellte	1.365	1.389
Facharbeiter	2.101	2.099
angel. Arbeiter	3.659	3.478
ungel. Arbeiter	236	374
Former- u. Gießelerhrlinge	24	28
Gießereimechanikerlehrlinge	12	25
Modelltischlerlehrlinge	1	3
Modellbauerlehrlinge	8	16
andere Lehrlinge	171	131
Betriebsschlosser- und -elektrikerlehrlinge	88	143
Gesamt	7.665	7.686

Zahl der angelernten Arbeiter sinkt weiter. Einen Anstieg gab es bei den ungelernen Arbeitern.

Positiv ist der Anstieg der Lehrlinge in der Gießereiindustrie von 304 auf 346.

Allgemeine wirtschaftliche Daten

Das Jahr 2007 war von einer guten Konjunktur geprägt. Das Brutto-Inlandsprodukt wuchs um 3,4 %, wobei sich die Sachgütererzeugung äußerst positiv entwickelte und um 7,2 % wuchs. Getragen wurde dieser Zuwachs auch von einem starken Warenexport, welcher um 8,2 % zugenommen hat. Die tatsächlichen Werte für 2007 liegen über den ursprünglichen Prognosewerten. Für das Jahr 2008 wird mit einem Rückgang der Konjunktur gerechnet.

Die Verbraucherpreise sind 2007 um 2,2 % gestiegen und für 2008 wird mit einem extremen Anstieg auf 3,5 % gerechnet. Das Defizit in Prozent des BIP beträgt im Jahr 2007 0,5 %. Für 2008 wird von einem Wert von 0,6 % ausgegangen.

Produktion

2007 konnte ein neuer Rekord beim Umsatz und bei der Produktion erreicht werden. Auch die Beschäftigtenproduktivität ist deutlich gestiegen und liegt im Berichtsjahr bei 46,4 t/Beschäftigtem.

Der gesamte Bereich des Eisengusses ist tonnagemäßig am stärksten gewachsen und weist einen Wert von ca. 223.000 t auf. Der Gesamtumsatz des Eisengusses beträgt ca. 483 Millionen Euro und ist um 11,6 % gestiegen.

Stärkste Zuwachsraten von 9 % wurden im Bereich des Duktilen Gusseisens verzeichnet, welches nun auf ca. 150.000 t angestiegen ist. Ebenfalls Zuwächse verzeichneten der Grauguss (51.000 t, + 4 %) und der Stahlguss (21.000 t, + 7 %).

Der Nichteisenbereich konnte im Jahr 2007 ebenfalls zulegen und wuchs um 2,3 % auf ca. 134.000 t. Aufgrund der Zunahme der Bearbeitungstiefe, der Preissteigerungen bei Rohstoffen und Energie und des starken Wachstums im Magnesiumsbereich wuchs der Umsatz des gesamten Metallgusses um 17 % auf ca. 880 Mil. Euro.

Die stärkste Zuwachsrate konnte der Magnesiumguss erreichen, der um 26 % auf 8.000 t gestiegen ist und eine besonders erfreuliche Entwicklung der Branche darstellt.

Beim Al-Kokillenguss blieb die Produktionsmenge praktisch unverändert und liegt bei ca. 56.000 t. Dem gegenüber ist der Al-Druckguss um 5 % auf ca. 52.000 t gewachsen. Rückgänge wurden im Bereich des

Wertmäßig beträgt die Gussproduktion

Werkstoffsparte	2006		2007	
	t	€	t	€
Eisen- und Stahlguss	207.134	432.906.357	223.108	483.321.810
Nichteisenmetallguss	130.832	750.644.598	133.905	879.504.053
Summe	337.966	1.183.550.955	357.013	1.362.825.863

Quelle: "FV-Gießereindustrie"

Gussproduktion durch Kilopreis

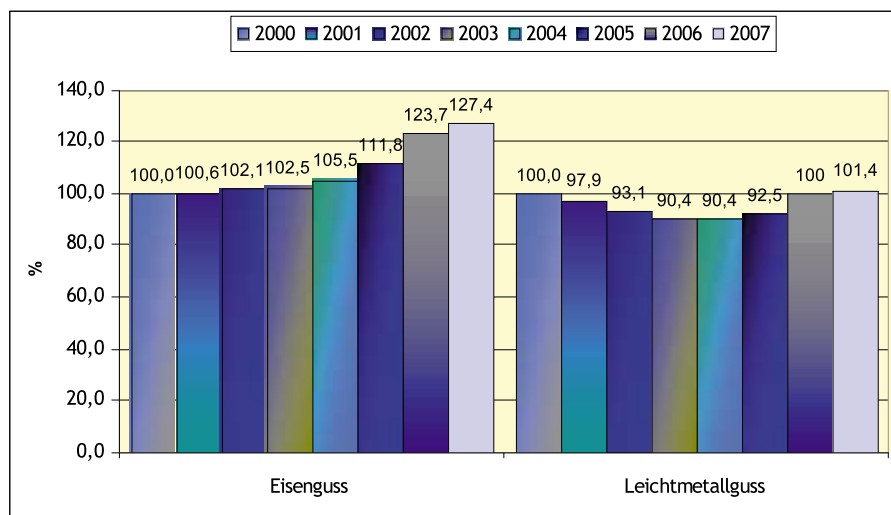


Bild 1: Entwicklung der spezifischen Kilopreise

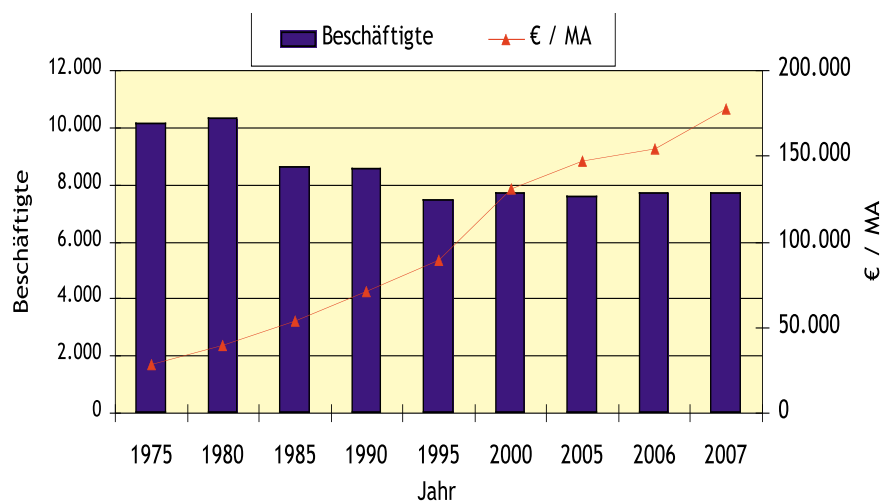


Bild 2: Beschäftigten Entwicklung und Umsatz pro Mitarbeiter (€/MA)

Al-Sandgusses verzeichnet, der um 20 % auf ca. 1.400 t gesunken ist.

Im Bereich des Schwermetallgusses ist es leider auch zu Rückgängen gekommen. Hier betrug die Produktionsmenge im Jahr 2007 ca. 16.000 t und liegt ungefähr 6 % unter dem Vorjahreswert, wobei der Anteil des Zinkdruckgusses bei ca. 13.000 t liegt.

Gesamt gesehen wuchs die Österreichische Gießereindustrie im Jahr 2007 um 5,6 % und erreichte mit 357.913 t einen neuen Rekordwert. Der Umsatz wurde im letzten Jahr um 15,1 % auf 1.363 Millionen Euro gesteigert. Dieser extreme Zuwachs ist auf Grund der Verteuerung der Legierungsma-

terialen und der starken Zunahme des Energiepreises entstanden. Die Zunahme der Bearbeitungstiefe wirkt ebenfalls in diese Richtung, was in Summe zu höheren Kilopreisen führte.

Auftragseingänge

Die Auftragseingänge lagen im Jahr 2007 auf dem Niveau des Vorjahres. Vor allem die Eisenseite weist weiterhin einen sehr guten Auftragseingang auf. Der positive Trend der letzten Jahre setzt sich fort. Auch im Bereich des Aluminium-Druckgusses herrscht ein guter Auftragseingang. Hier differenziert die Situation jedoch nach wie vor sehr stark nach

Produktgruppe, Automarke und -type, die beliefert werden.

Kosten und Rationalisierungsdruck

2007 war geprägt von deutlichen Kostenschüben im Bereich der Rohmaterialien und der Energie. Waren die Preise bereits 2006 schon erhöht, so hat sich die Tendenz weiter fortgesetzt und somit auch den Druck auf die Unternehmen bezüglich Rationalisierung weiter verstärkt.

Die Entwicklung der Kilopreise seit 2000, welche im **Bild 1** dargestellt ist, zeigt, dass der Eisenguss einen Teil der Kostensteigerung weitergeben konnte und der durchschnittliche Kilopreis jetzt auf 127,4 % gegenüber dem Jahr 2000 gestiegen ist. Mit dieser Kilopreiserhöhung konnten die Kostensteigerungen der Einsatzstoffe und der Energie leider nur zu einem geringen Teil abgedeckt werden.

Im Bereich des Leichtmetallguss konnte das Tief der Jahre 2003 und 2004 überwunden werden. Die jetzigen Durchschnittskosten im Leichtmetallguss bewegen sich auf 101,4 gegenüber dem Index des Jahres 2000. Dazu kommt noch, dass im Bereich des Leichtmetallgusses der wesentlich teurere Magnesiumguss überproportionale Zuwächse aufweist, was die schwierige Ertragslage noch verschärft.

Im **Bild 2** zeigt sich, dass der Beschäftigtenstand in der Branche nahezu gleich gehalten werden konnte und sich knapp unter 8.000 Mitarbeitern eingependelt hat. Der Anstieg des Umsatzes pro Mitarbeiter von ca. 154.000 € im Jahr 2006 auf 177.313 € im Berichtsjahr ist auf den gestiegenen Branchenumsatz und die gestiegenen Rohmaterialpreise zurückzuführen.

Betrachtet man die einzelnen Materialien über die Jahrzehnte hinweg und berücksichtigt man dabei die spezifischen Gewichte der Gusswerkstoffe im **Bild 3** (nächste Seite), so wächst der Leichtmetallbereich mit Abstand am stärksten gefolgt vom Duktilen Gusseisen. In den letzten Jahren konnte aber auch der Stahlguss deutlich zulegen und hat nun wieder das Niveau der 80iger Jahre erreicht. Differenziert man den Leichtmetallguss (siehe folgende Tabelle S. 230) so ist auf das enorme Wachstum des Magnesiumgusses mit 26,1 % im Berichtsjahr hinzuweisen.

Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe Energiepreis

Haben bereits die stark gestiegen Energiepreise im Jahr 2006 den Unternehmen zu schaffen gemacht, so hat sich dieser Trend 2007 leider weiter fortgesetzt. Von den Liberalisierungserfolgen der letzten Jahre ist nichts mehr zu bemerken und die heutigen Preise liegen auf Rekordniveau. Die Rahmenverträge mit Energielieferanten werden immer kürzer abgeschlossen und der Wett-

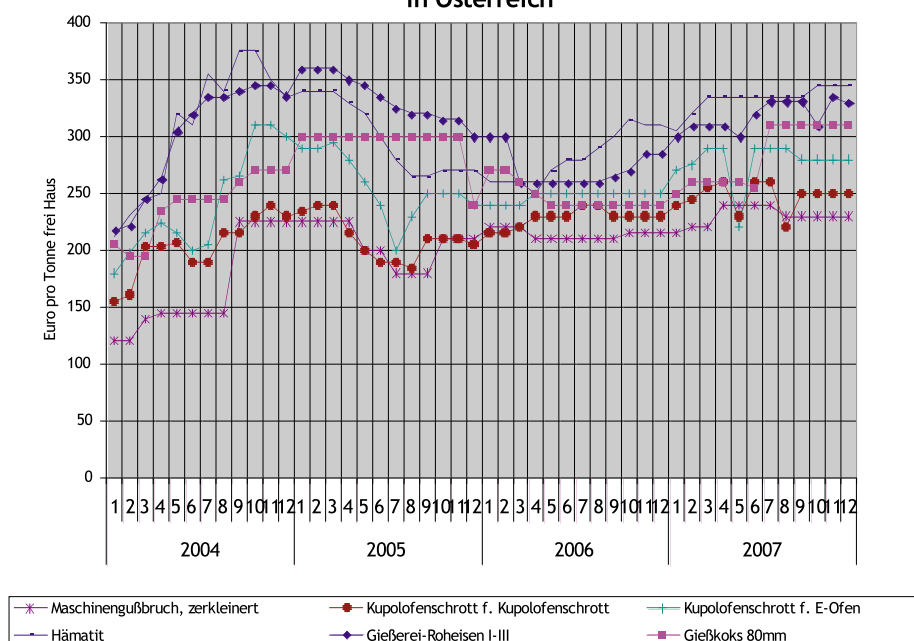
bewerb am Markt ist eingeschränkt. Die Industrieunternehmen sind in diesem Bereich den Energielieferanten ausgeliefert und es ist kaum möglich, günstige Wettbewerbsangebote zu erhalten.

Rohstoffpreise – Überblick

Die in **Bild 4** dargestellten Preisentwicklungen basieren auf Erhebungen des Fachverbandes und stellen Durchschnittswerte dar. Die Entwicklungen spiegeln die nach wie vor schwierige Situation bei den Rohmaterialpreisen wider.

Aus der Grafik ist der sprunghafte Anstieg aller Rohstoffe im Jahr 2005 ersichtlich. Das hohe Niveau des Jahres 2006 wurde auch im Jahr 2007 beibehalten.

Rohstoffpreisentwicklung 2004-2007 in Österreich



Betriebswirtschaft / Kosten-erhöhung

Kollektivvertragliche Regelungen

Auf Grund der hohen Inflation waren die diesjährigen Kollektivvertrags-Verhandlungen schwierig. Seitens der Arbeitnehmerseite wurden zum Teil überzogene Forderungen gestellt. Nach mehreren langfristigen Verhandlungen konnte ein differenzierter Abschluss vereinbart werden.

Die kollektivvertraglichen Mindestgehälter wurden mit 1.1.2007 um 3,6 % erhöht. Die IST Gehälter wurden um 3,5 % erhöht, wobei 0,3 % mittels einer innerbetrieblichen Betriebsvereinbarung unterschiedlich verteilt werden können. Zusätzlich dazu wurden Einmalzahlungen im Ausmaß von € 200,- vereinbart. Unternehmen, die einen EBIT Ertrag von weniger als 6 %, gemessen an der Betriebsleistung, haben, können von dieser Einmalzahlung Abstand nehmen und nur € 150,- einmal zahlen. Alle jene, die ein negatives EBIT vom Betriebserfolg haben, können zur Gänze auf die Einmalzahlung verzich-

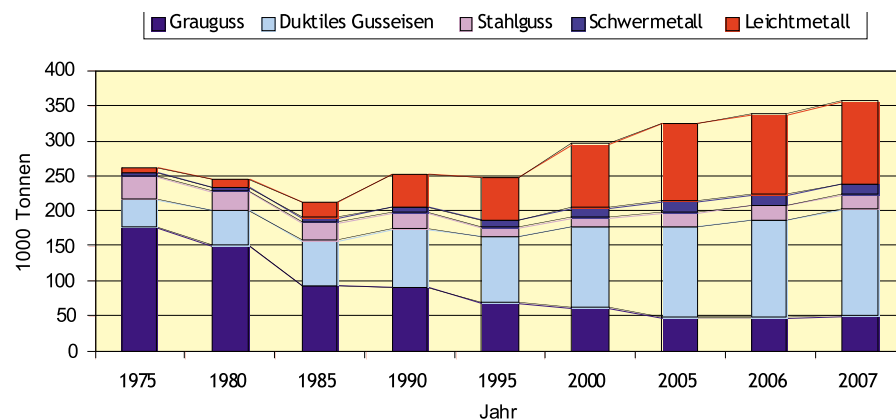


Bild 3: Entwicklung der Produktionsmenge der Österreichischen Gießereiindustrie unterteilt nach Gussarten

Konzernen naturgemäß in einem gewissen Ausmaß ausgleichen und somit praktisch fast alle Konzernbetriebe eine Einmalzahlung im vollen Ausmaß von € 200,- tätigen mussten. Seitens des Fachverbandes wurde – wie in den Jahren zuvor – ein Bericht zur Beurteilung der Gesamtkostensteigerung in der Branche erstellt.

Als Unterlage für diesen Bericht wurde die Auswirkung auf die Selbstkosten berechnet; dabei wurden speziell die Erhöhungen der Lohn- und Gehaltskosten, die gestiegenen Betriebskosten, die Aufwände für den Umweltschutz und die sonstigen kollektivvertragsmäßig getroffenen Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Die Berechnungen ergaben in der österreichischen Gießereiindustrie eine durchschnittliche Gesamtkostensteigerung von 4,49 %.

Bei diesem Prozentsatz sind jedoch die Schwankungen beim Rohmaterial nicht enthalten, da diese separat über Materialteuerungszuschläge verrechnet werden.

Kontaktadresse:

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

ten. Parallel dazu wird jedoch auch eine Konzernregelung vereinbart, um Vermischungen bei den Erträgen zwischen einzelnen Schwester- und Muttergesellschaften zu verhindern. Dies hat dazu geführt, dass sich positive und negative Firmen untereinander in

Gussproduktion unterteilt nach Werkstoffen und Gießverfahren

	2006 t	2007 t	Veränderung in %
Grauguss	49.080	51.196	4,3
Duktils Gusseisen	138.383	150.893	9,0
Stahlguss	19.671	21.019	6,9
Eisenguss	207.134	223.108	7,7
Schwermetallguss	16.722	15.690	-6,2
davon Zink-Druckguss	14.031	13.188	-6,0
Leichtmetallguss	114.110	118.215	3,6
davon Al-Druckguss	49.453	52.129	5,4
davon Al-Kokillenguss	56.380	56.454	0,1
davon Al-Sandguss	1.743	1.390	-20,3
davon Mg-Guss (überwiegend Druckguss!)	6.534	8.242	26,1
Metallguss	130.832	133.905	2,3
Total	337.966	357.013	5,6

Quelle: "FV-Gießereiindustrie"



Firmennachrichten

Zulieferer nimmt eigene Gießerei in Betrieb

ASK Chemicals eröffnet neues Anwendungstechnikum

Mit der Installation des Schmelzofens hat ASK Chemicals das neue Gießereitechnikum in Hilden in Betrieb genommen. In der neuen Anlage kann ASK nun alle wesentlichen Prozessschritte einer Gießerei unter realitätsnahen Bedingungen nachstellen und optimieren, ohne die Fertigungsabläufe beim Kunden zu stören.

Mit dem neuen Versuchs- und Anwendungstechnikum in Hilden/D hat ASK Chemicals eine vollständige Mini-Gießerei mit allen Prozessen von der Kernherstellung über den Abguss bis zum Putzen des fertigen Gussteils errichtet.

Dies eröffnet ASK die Möglichkeit, seine individuell für den jeweiligen Kunden und dessen Bedürfnisse entwickelten Produkte unter praxisnahen Bedingungen auszutesten und zu optimieren. Besonderer Fokus liegt hierbei auch auf der intensiven Untersuchung

des Zusammenspiels aller von der Süd-Chemie Gruppe angebotenen Produkte – Additive, Harze, Schlichten, Bentonit und Schwarzstoffe, Speiser und metallurgische Impfmittel. Dies stellt in ihrer Vollständigkeit eine neue Dimension in der Gießereizulieferindustrie dar.

Mit dem Bau des Technikums untermauern ASK und deren Schwesterfirmen ihre Technologieführerschaft und ihr Engagement, gemeinsam mit den führenden Unternehmen der Gießereiindustrie Fertigungsprozesse ökonomisch und ökologisch weiterzuentwickeln.

Die Anwendungstechniker von ASK können im Technikum beispielsweise neue Harzbindersysteme vor dem Einsatz in Großversuchen umfassend testen und modifizieren, so dass bei den ersten Versuchen in der Gießerei des Kunden bereits seriennahe Systeme zum Einsatz kommen. Dies spart für beide Seiten Zeit und Geld. Da unter definierten und reproduzierbaren Bedingungen gearbeitet wird, lassen sich Rückschlüsse auf Prozesse und Prozessparameter ziehen.

Neben der kundenspezifischen Entwicklung liegen weitere Schwerpunkte auf der engen Zusammenarbeit mit Maschinenherstellern, um neue Produkte und korrespondierende Maschinenteknologie gemeinsam zu entwickeln, sie aufeinander abzustimmen und systematisch ein grundlegendes Verständnis von Abläufen und

chemischen Reaktionen in den Gießereiprozessen zu erarbeiten.

Die Ausstattung der neuen „Mini-Gießerei“ umfasst alle Maschinen, die für die Herstellung von Kernen in heißen wie kalten Verfahren, das Schlichten der Kernpakete, das Formen mit No-Bake-Harzen, das Schmelzen von Aluminium und Eisen sowie für das Impfen und den Abguss notwendig sind. Für das Putzen wurde eine moderne Strahlanlage installiert.

Dr. Thomas Oehmichen, Geschäftsführer der ASK Chemicals, erwartet von dem neuen Gießerei-Technikum wichtige Erkenntnisse mit hohem Nutzwert für seine Kunden.

Durch die Kooperation mit führenden Forschungsinstitutionen hat die ASK Zugriff auf alle gängigen und auch ausgefallenen Analysemethoden.

Dass das Thema Nachhaltigkeit auch innerhalb der ASK ernst genommen wird, kann man auch daran erkennen, dass im neuen Technikum der Umweltschutz eine große Rolle spielt: Es ist mit modernsten Entstaubungs- und Wäschersystemen ausgestattet. Dem Technikum der ASK Chemicals-Gruppe ist eine Sandregenerierungsanlage nach neuesten Erkenntnissen angeschlossen.

Im Rahmen eines Kolloquiums zum Thema „Nachhaltigkeit in der Industrie: Forderung an die Gießerei und ihre Zulieferer“ eröffnet ASK am 30. und 31. Oktober d.J. die neue Anlage.

Quelle: ASK Pressemitteilung vom 15. 9. 2008

Kontaktadresse:

Ashland-Südchemie-Kernfest GmbH
40721 Hilden / D, Reisholzstraße 16-18
Tel.: +49 (0)211 71103-0, Fax: +49 (0)211 71103-35, E-Mail: info@ask-chemicals.de
www.ask-chemicals.de



Von der Formherstellung bis zum Schmelzen und Gießen bildet das neue Technikum in Hilden alle Prozesse in einer Gießerei ab.

voestalpine

EINEN SCHRITT VORAUSS.



Innovative Lösungen fürs Strahlen und Gleitschleifen

Sowohl die Strahl- als auch die Gleitschlifftechnik zählen in zahlreichen Branchen – insbesondere in Gießereien – zu den unverzichtbaren Verfahren, um erforderliche Oberflächenbeziehungswise Produkteigenschaften herzustellen. Dabei ermöglichen neue Entwicklungen für das automatisierte Strahlen und Gleitschleifen eine deutlich wirtschaftlichere sowie qualitativ hochwertigere Bearbeitung von gusstechnisch, umgeformten sowie spanabhebend hergestellten Produkten und erweitern das Einsatzspektrum.

Zu den wesentlichen Einsatzgebieten von Strahlanlagen zählen das Entgraten und die Restsandentfernung nach Gießprozessen sowie das Reinigen, Entzundern und Verdichten von Bauteilen, Werkzeugen und Gießformen. Die Oberflächenbearbeitung vor dem Lackieren und Beschichten ist ebenfalls eine Anwendung, bei der Strahlanlagen zum Einsatz kommen. Dass sich diese Aufgaben auch mit Platz sparenden Strahlanlagen realisieren lassen, beweist die Rösler Oberflächentechnik GmbH mit maßgeschneiderten Konzepten.

Vollautomatisiertes Strahlen auf kleinstem Raum

Die 1802 gegründete **Georg Fischer AG** mit Hauptsitz in Schaffhausen (Schweiz) zählt zu den Technologie- und Marktführern bei allen für die Serienfertigung eingesetzten Gießverfahren. Für das **Werk** im österreichischen **Herzogenburg** war das Unternehmen auf der Suche nach einer kostengünstigen Hängebahn-Strahlanlage, die einerseits kompakt ist und andererseits die Effi-



Bild 1: Die vollautomatische Kompakt-Hängebahn-Strahlanlage RHB 9/13-So wurde auf einer Fläche von nur ca. 1500 x 1500 mm realisiert.

zienz einer vollautomatischen, roboterunterstützten Strahlzelle bietet. Diesen „Spagat“ hat Rösler mit der innovativen Gießzellen-Strahlanlage RHB 9/13-So (**Bild 1**) gelöst. Vorgaben waren die optimale Einpassung der Anlage in die beengten Platzverhältnisse im Bereich einer neuen Druckgusszelle sowie die steuerungstechnische Integration eines bauseits vorhandenen 6-Achs-Roboters (**Bild 2**) und eine Taktzeit von 179 Sekunden.

Im mannlosen Betrieb werden der Anlage maximal 99 Sekunden reine Strahlzeit zugestanden, um unterschiedliche, bis 35 kg schwere Aluminium-Druckgussgehäuse prozesssicher zu entgraten und einem Oberflächenfinish zu unterziehen. Um dies zu gewährleisten, wurde die Strahlkammer mit zwei Hochleistungsschleuderrädern vom Typ Hurricane mit jeweils 11 kW Antriebsleistung und einer konstruktiv auf das anfallende Teilespektrum abgestimmten Werkstückaufnahme ausgestattet. Sie lässt sich innerhalb weniger Minuten auf die jeweilige Teiletype umrüsten. In Rotation versetzt wird die aus Mangan- und gehärtetem Werkzeugstahl verschleißfest ausgeführte Aufnahme über einen am Kabinendach angeordneten Präzisionsdrehantrieb. Diese konstruktive Lösung ermöglicht sowohl die dauerhaft zuverlässige Roboterbeladung als auch das gezielte strahltechnische Bearbeiten bestimmter Werkstückpartien. Der Roboter übernimmt die Werkstücke nach dem Gießen und setzt sie entsprechend der teilespezifischen Programmierung in die Strahlkammer ein. Um Totzeiten im Prozessstakt (Zeiten in denen nicht gestrahlt, sondern nur chargiert wird) zu minimieren, laufen die Schleuderränder während der Be- und Entladung der Anlage weiter; die Strahlmittelfzufuhr wird jedoch durch Muschelschieber unterbrochen und die Auswurföffnungen werden mit Sicherheitsschotts aus Manganstahl verschlossen.

Um eine bestmögliche Strahlmittelaufbereitung und Anlagenabsaugung zu erzielen sowie gleichzeitig die geltenden ATEX-Vorschriften (Behandlung von explosiven Stäuben wie Aluminium) zu erfüllen, wurde die Kompakt-Strahlanlage mit einem externen, explosionsgeschützten Trockenfilter komplettiert.

An Raumverhältnisse angepasste Drehtisch-Strahlanlage

Steigende Nachfrage machte bei der in **Sheffield**, dem Zentrum der englischen Stahlindustrie, ansässigen **Stahlgießerei Trefoil** auch einen Ausbau der Strahlkapazität erforderlich. Ziel der Strahlbehandlung ist die Restkernentsandung und die vollständige Entzunderung der Oberfläche. Um die hohe Produktqualität auch beim Strahlen zu ge-



Bild 2: Der bauseits vorhandene 6-Achs-Roboter zur automatischen Beschickung wurde in das Strahlanlagenkonzept integriert.

währleisten, erstellten die Projektverantwortlichen ein anspruchsvolles Lastenheft, das mehreren Strahlanlagenherstellern vorgelegt wurde. Russell Bloor von Trefoil erklärt dazu: „In dem Bereich des Werkes, in den die neue Strahlanlage integriert werden sollte, haben wir das Problem, dass die zur Verfügung stehende Höhe durch den Kran eingeschränkt ist“.

Angepasst an diese Höhenbeschränkung konzipierte Rösler UK die Drehtisch-Strahlanlage RDT 200 (**Bild 3**) mit einem Tischdurchmesser von zwei Metern und einem so genannten doppelten oder geteilten Becherwerk. Die Integration des geteilten Becherwerkes ermöglichte es, lediglich den Sammeltrichter für das Strahlmittel sowie die Dosiereinheiten über den Schleuderrädern anzubringen. Die Separiereinheit der Anlage konnte auf eine tiefere Ebene verlagert werden. Dabei sorgt eine „Grobsiebtrommel“ dafür, dass grobe Verunreinigungen dem aus Drahtkorn bestehenden Strahlmittel schon im Vorfeld kontinuierlich entzogen werden. Der Strahlmittelstrom wird danach zu einem Doppel-Kaskadenwindsichter transportiert, wo Restsand und verbrauchtes Strahlmittel auf effiziente Weise abgeschieden werden. „Mit der Drehtisch-Strahlanlage mit geteiltem Becherwerk hat Rösler das Raumproblem nicht nur optimal gelöst, sondern uns auch ein sehr flexibles Bearbeitungssystem zur Verfügung gestellt“, so das Resümee von Bloor.

Um die enorme Bandbreite der von Trefoil hergestellten Stahlgussteile bearbeiten zu können, verfügt die Strahlanlage über zwei



Bild 3: Die Integration eines so genannten geteilten Becherwerks ermöglichte die Platzierung der Drehtisch-Strahlanlage unter einem Kran. Lediglich der Sammeltrichter für das Strahlmittel und die Dosiereinheiten mussten über den Schleuderrädern angebracht werden.

Hurricane Hochleistungsschleuderräder; die problemlos an die jeweiligen Bearbeitungsanforderungen angepasst werden können.

Gleitschleifen – vielseitig und effektiv

Entgraten, Kantenverrunden, Schleifen, Glätten und Abreinigen von Trennmitteln sind klassische Aufgaben, bei denen linear aufgebaute Gleitschliff-Durchlaufanlagen Stärken ausspielen können. Ein weiterer Anwendungsbereich, in dem diese Anlagen immer häufiger eingesetzt werden, ist das Entfernen von Graten und scharfen Kanten nach der spanabhebenden Bearbeitung. Neue Materialallegierungen und erhöhte Anforderungen an die Oberflächenqualität bei gleichzeitig



Bild 4: Die neue Generation der Linear-Durchlaufanlagen. 20 Prozent mehr Arbeitsbehälternutzvolumen ermöglichen einen höheren Durchsatz.

gestiegenem Kostendruck erfordern aber auch in der Gleitschlifftechnik neue Lösungen. Diese bietet die Rösler Oberflächen-technik GmbH mit einer neu konzipierten Generation von Linear Durchlaufanlagen.

Bis zu 35% mehr Leistung bei identischem Platzbedarf

Um das kostbare Gut „Fertigungsfläche“ möglichst optimal zu nutzen, verfügen die neuen Durchlaufanlagen (Bild 4) des Untermerzbacher Herstellers über 20% mehr Arbeitsbehälter-Nutzvolumen. Gleichzeitig gewährleisten die Maschinen dieser Generation ein verbessertes Umwälzverhalten von Schleifkörpern und Gussteilen – sowohl bei der Massenteilbearbeitung als auch bei der Behandlung von Einzelwerkstücken mit einem Gewicht bis zu 50 kg (Bild 5). Realisiert wurde dies durch ein formoptimiertes Behälterdesign sowie einen deutlich verstärkten Antrieb mit fünf Unwuchtpaketen. Er ermöglicht darüber hinaus, dass neben leichten Kunststoffschleifkörpern auch Ladungen kostengünstiger, keramischer Schleifkörper von bis zu 3.000 kg gefahren werden können. Durch den deutlich höheren Anpressdruck des keramischen Bearbeitungsmediums lässt sich das gewünschte/geforderte Bearbeitungsergebnis innerhalb kürzerer Zeit erzielen. Einen Beitrag dazu leistet auch die komfortable, teilespezifische Einstellung der Durchlaufgeschwindigkeit über die Luftfederlagerung des Arbeitsbehälters. Die kompromisslose „Keramikfähigkeit“ der neuen Anlagen bietet außerdem den Vorteil, dass auch Gusswerkstücke effizient im Durchlaufverfahren entgratet werden können, die – wie beispielsweise Stahl- und Magnesiumgussteile – einen hohen Schleifdruck benötigen.

Höhere Prozesssicherheit durch Großflächen-Separierstation mit Gleitschragen

Der deutlich erhöhten Leistungsfähigkeit trägt auch die in Nutzlänge und –breite um rund 25% vergrößerte multifunktionale Separierstation Rechnung. Sie wird über separat, regelbare Vibrationsmotoren angetrieben. Ausgestattet mit zwei Wendestufen sorgt die Separierstation selbst bei geometrisch komplex geformten Gussteilen für eine sichere und zuverlässige Trennung von Schleifkörpern und Werkstücken. Die Übergabe erfolgt dabei durch so genannte Gleitstufen. Sie verhindern einerseits, dass die Teile beim Übergang von einer zur nächsten Stufe durch große Fallhöhen beschädigt werden. Andererseits vermeiden sie beim Einsatz keramischer Schleifkörper Absplitterungen, die sich in den Werkstücken festsetzen können beziehungsweise die Nutzungsdauer der Keramikschleifkörper reduzieren. Integriert in die Separierstation ist eine Unterkornabsiebung. Sie dient dazu, zu klein gewordene Bearbeitungskörper, die sich in Hohlräumen

der Gussteile festsetzen könnten, aus dem Prozess auszuschleusen. Um beim Einsatz von unterschiedlich großen Werkstücken eine schnelle und komfortable Anpassung der Siebe zu ermöglichen, erfolgt der Wechsel werkzeuglos. Integriert ist auch eine Spüleinrichtung für die effektive Reinigung von Gussteilen und Schleifkörpern.

Die Rückführung der Schleifkörper in den Prozess erfolgt über ein Rückförderband, das parallel zum Arbeitsbehälter höhengesteuert wird. Dies gewährleistet auch bei Änderungen der Durchlaufzeit und Neigung eine Schleifkörper-Übergabe in den Arbeitsbehälter mit niedrigen Fallhöhen, wodurch auch hier Absplitterungen bei bruchempfindlichen Keramikschleifkörpern vermieden werden.



Bild 5: Sowohl Massenteile als auch Einzelwerkstücke mit bis zu 50 kg Gewicht können in den neuen linear aufgebauten Gleitschliff-Durchlaufsystemen bearbeitet werden.

Weniger Vibrationen und Lärm im Umfeld durch Luftlagertechnik

Im Gegensatz zu der bei anderen Herstellern verwendeten Spiralfedertechnik zur Lagerung des Arbeitsbehälters setzt Rösler hier auf moderne Luftfedertechnik. Durch die gute Dämmwirkung der Luft wird kaum Vibrationsübertragung auf das Grundgestell der Anlage und damit auf den Boden übertragen. Ein Punkt, der hinsichtlich der neuen Vibrations- und Lärmschutz-Richtlinien eine Rolle spielen könnte. Gleichzeitig nutzen die Untermerzbacher die Luftfederbälge zur einfachen und flexiblen Neigungsverstellung des Arbeitsbehälters und damit zur optimalen Anpassung der Durchlaufgeschwindigkeit an das zu bearbeitende Teilespektrum. Zur Steuerung der neuen Linear Durchlaufanlagen kommt die jüngste Generation SPS S7/300 von Siemens zum Einsatz. Durch diese moderne Anlagensteuerung lässt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Prozesse kunden- und anwendungsspezifisch programmieren und verketteten. Außerdem werden sämtliche verfahrens- und maschinenrelevanten Parameter kontinuierlich überwacht.

Kontaktadresse:

Rösler Oberflächentechnik GmbH
96190 Untermerzbach / D, Vorstadt I
Ansprechpartner: Frau Barbara Müller
Tel.: +49 (0)9533 924-802
Fax: +49 (0)9533 924-300
E-Mail: b.mueller@rosler.com, www.rosler.com



Neue Mitglieder

Persönliche Mitglieder

Reikowski, Rolf, Dipl.-Ing., Sprecher d. Geschäftsführung d. BWT Austria GmbH, 5310 Mondsee, Walter Simmer Straße 4
Privat: 5310 Mondsee, Warte am See 11

Personalia – Wir gratulieren zum Geburtstag

Dipl.-Ing. Dr. techn. **Angelos Ch. Psimenos**, 2822 Erlach, Storchensiedlung 2/14, **zum 60. Geburtstag** am 12. Oktober 2008.



Angelos Psimenos wurde 1948 im griechischen Agia Trias-Ilia geboren, wo er auch die Schulen absolvierte. Nach der Matura begann er mit dem Studium der Technischen Chemie an der Technischen Universität in Graz. Nach einer Unterbrechung und Wiederbeginn des Studiums im Jahr 1972 erfolgte 1978 die Graduierung in der Studienrichtung Chemieingenieurwesen. 1981 promovierte er an der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik der TU in Graz.

Sein beruflicher Werdegang begann im Mai 1977 als wissenschaftlicher Mitarbeiter für Forschung am Institut für Verfahrenstechnik der TU in Graz. Diese Tätigkeit dauerte bis Mai 1983. In dieser Zeit war er als Teammitglied bzw. als Projektleiter für die Durchführung von mehreren Projekten im Bereich der Grundlagen- als auch der angewandten Forschung zuständig. Die Forschungsergebnisse wurden in einer Vielzahl von Veröffentlichungen und Vorträgen publiziert.

Im Juni 1983 erfolgte die Ablegung der Zivilingenieurprüfung für Chemieanlagenbau,

Umwelt- und Verfahrenstechnik in Griechenland. Von Juni 1983 bis Dezember 1985 war er in Griechenland als Zivilingenieur tätig.

Im Jänner 1986 erfolgte die Rückkehr nach Österreich und die Aufnahme der Tätigkeit als Mitarbeiter des Instituts für Umweltforschung der Forschungsgesellschaft Joanneum in Graz. Im Rahmen dieser Tätigkeit erfolgte im Auftrag des Österreichischen Bundesministeriums für Handel, Gewerbe und Industrie die Erstellung von zwei Studien zur Emissionsreduzierung bei der Papierbleiche in der Österreichischen Zellstoffindustrie.

Im Juni 1986 wechselte Dr. Psimenos zur Constantia AG und übernahm, parallel zur Tätigkeit bei der Forschungsgesellschaft Joanneum, die Leitung der Abteilung Labor und Entwicklung bei der Fa. Funder Industrie GmbH in St. Veit/Glan. Diese Tätigkeit dauerte bis Dezember 2001. Seine Hauptaufgabenbereiche bei der Fa. Funder Industrie GmbH waren:

Die Entwicklung neuer Produkte, Verfahren und Technologien in den Bereichen Bindemittel, Harze, Additive, Holzverbundstoffe bzw. Holzstoff-/Metall oder Holzstoff-/Kunststoff-Verbunde, wie auch die Sicherstellung des Qualitätssicherungssystems gemäß ISO 9001 und 14001.

Im Bereich Forschung und Entwicklung war er zuständig für die Projektplanung, die Projekterstellung, die Überprüfung der Projektfinanzierung durch nationale und internationale Förderungsinstitutionen (Forschungsförderungsfond, Technologiefond, EU etc.), die Auswahl der Projektpartner (Hochschulen, Universitäten, Institute, Firmen), die Leitung und Koordination der Projektdurchführung (Versuche und Untersuchungen, Zeit- und Finanzplan) bis zur Markteinführung des Produktes.

Im Rahmen dieser Tätigkeit war er betraut mit der Leitung und Durchführung von über zwanzig nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten.

Im Bereich des Qualitätsmanagements war Dr. Psimenos verantwortlich für Designlenkung, Qualitätskontrolle und technische Lieferbedingungen, die Erstellung und Freigabe der erforderlichen Dokumente (Spezifikationen, Prüfanweisungen, Prüfvorschriften, Qualitätskontrolle und Freigabe der verwendeten Rohstoffe und der erzeugten Produkte), Erstellung, Verwaltung und Aktualisierung der Technischen- und Sicherheitsdatenblätter für alle Produkte, Mess- und Prüfmittelüberwachung.

Ab 1990 war er zusätzlich Bereichsleiter für „Technologietransfer; Chemie- /Umwelt und Lehrlingsausbildung“.

Dabei war er zuständig für die Neuerstellung und Aktualisierung der Technologie-Handbücher beim Know-how-Transfer betreffend Harz- und Additivherstellung, Imprägnierung von Dekorpapieren, Herstellung von Beschichtung und Verbundmaterialien.

Fachbeauftragter für Chemikalien-, (inkl. Giftbezugslizenz), Wasser-, Abwasser- und Abfallwirtschaft (Erstellung und Umsetzung des Abfallwirtschaftskonzepts).

Überprüfung, Begutachtung und Beanstandung von Gesetzentwürfen, Normenentwürfen und Patentanmeldungen.

Ausbildung der Chemielaborantenlehrlinge. Als Mitglied der Prüfungskommission für Chemielaboranten im Bundesland Kärnten, nominiert von der Lehrlingsstelle des Österreichischen Bundesministeriums für Wirtschaft als Arbeitsgebervertreter; war Dr. Psimenos zuständig für die Vorbereitung und Durchführung der praktischen Lehrabschlussprüfung im Labor der Fa. Funder Industrie GmbH.

Ab Jänner 2001 war Dr. Psimenos zusätzlich zur Tätigkeit bei der Fa. Funder Industrie GmbH auch als Key Researcher und Area Manager für den Bereich „Höherwertige Holzwerkstoffe“ des Österreichischen „K-plus-Kompetenzzentrums für Holz und Chemie“ tätig.

Seit Juni 2003 bis heute ist Dr. Angelos Psimenos Leiter der Abteilung Entwicklung, Labor und Anwendungstechnik bei der Fa. FURTENBACH GmbH in Wiener Neustadt. In dieser Zeit erfolgte bei der Furtenbach GmbH die Entwicklung von neuen Cold-Box, Warm-/Hot-Box-, Alphaset- und No-Bake Harzen, Wasser-, Alkohol und Trockenschichten, Additiven und Trennmitteln. Etliche Entwicklungsergebnisse wurden bereits in der Giesserei Rundschau publiziert.

2005 erwarb DI Dr. Angelos Psimenos die Mitgliedschaft im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Ing. **Erwin Mitterlehner**, A-6200 Jenbach, Kienbergstraße 39, **zum 65. Geburtstag** am 15.10.2008.



Fortsetzung Seite 236 →

Die Technologieakademie veranstaltet in Kooperation mit dem Österreichischen Gießerei-Institut, dem Fachverband der Gießereiindustrie und dem Department Wirtschafts- und Betriebswissenschaften das

Weiterbildungsseminar

Modernes Ofenmanagement

am 24. Oktober 2008

im Impulszentrum für Werkstoffe an der
Montanuniversität Leoben

Programm

- ab 9.30: Begrüßung der Teilnehmer
- 10.00 - 11.00: „Einsatz von Induktionsöfen in modernen Gießereien“
Dr.-Ing. Wilfried Schmitz
- 11.15 - 12.00: „Vom Massel zur Schmelze - maßgeschneiderte Ofenkonzepte für die Komplettversorgung“
Dipl.-Ing. Volkmar Krabb
- 12.00 - 13.00: Working Lunch
- 13.00 - 14.00: „Ressourcenmanagement bei Schmelzanlagen“
Dipl.-Ing. Volkmar Krabb
- ab 14.15: Diskussion firmenspezifischer Probleme
- 15.30: Werksbesichtigung voestalpine Donawitz
- ab 18.00: Absolvententreffen der Gießereitechniker (Jahrgang 2007 und 2008) in der Gösser Brauerei

Für die Teilnahme wird ein Unkostenbeitrag von EUR 45.- eingehoben.
Wir bitten Sie, Hotelbuchungen selbst vorzunehmen.

Anmeldeschluss ist am 10. Oktober 2008.

Informationen und Anmeldung:

++43 3842 46010-10

++43 3842 43101-0

technologieakademie@unileoben.ac.at

office@ogi.at

Geboren in Steyr, OÖ, absolvierte Erwin Mitterlehner nach den Pflichtschulen in Steyr und St. Pölten von 1957 bis 1960 die Lehre zum „Sandformer“ (heute Former und Gießer) bei der J.M.Voith AG in St. Pölten mit Auszeichnung. 1961 war er Sieger beim österreichischen Lehrlingswettbewerb. Aufgrund eines Stipendiums der J.M.Voith AG konnte Mitterlehner von 1961 bis 1964 den 3. bis 5. Jahrgang der Abteilung Gießereitechnik an der HTBL in Wien X, Pernertorfergasse, besuchen. Im Anschluss daran trat er als Gießereitechniker in die J.M.Voith AG ein und war verantwortlich für die Sandaufbereitung inkl. Sandprüfung und den Schmelzbetrieb mit Kupolofen nach dem Meehanite-Verfahren. Das Gussprogramm umfasste anspruchsvolle Gussteile aus Grauguss für den Papiermaschinen- und Turbinenbau.

1968 wechselte Mitterlehner als Gießereileiter zur Fa. Kirchner & Söhne in Anzenhof bei Statzendorf in die Fertigung von Landmaschinenguss und 1969 trat er als Leiter der Arbeitsvorbereitung und stellv. Gieße-

reileiter in die MFA Maschinenfabrik Andritz in Graz ein. Es oblag ihm die Überwachung der Fertigung von Gussteilen für den Papiermaschinen-, Turbinen- und allgemeinen Maschinenbau der MFA aber auch von Lohnguss, vor allem von Großgussteilen aus Grau- und Sphäroguss bis zu 40 t Gießgewicht. Eine seiner Hauptaufgaben war die Festlegung der Modellausführung in gießtechnischer Hinsicht sowie die Berechnung der Speiser- und Eingusssysteme.

Von 1979 bis 1990 war Ing. Erwin Mitterlehner als Gießereileiter der Jenbacher Werke AG in Jenbach/Tirol für die Fertigung von Motorengussteilen aus Grau- und Sphäroguss, insbesondere von Kurbelgehäusen, Zylinderköpfen, Zylinderlaufbüchsen etc. für Gasmotoren bis 3500 PS verantwortlich. Nach Abschluss der Erneuerungsinvestitionen 1986 wurde auch Lohnguss bis zu 5 t Gießgewicht hergestellt.

In dieser Zeit war Ing. Erwin Mitterlehner auch Mitglied des Technischen Beirates am Österreichischen Gießereinstitut in Leoben. Nach einem Besitzerwechsel des Unterneh-

mens wurde die Gießerei 1990 geschlossen und Ing. Erwin Mitterlehner wechselte als Vertragslehrer an die HTL Jenbach, Abteilung Maschinenbau, wo er bis Februar 2006 fachpraktischen Unterricht in den Bereichen Gießerei und Kunststoff, sowie fachtheoretischen Unterricht im Bereich Labor (mit den Schwerpunkten Arbeitsvorbereitung, PPS, Kalkulation und Kostenrechnung) erteilte.

1992 erlangte Mitterlehner den Abschluss der Werkmeisterschule für Berufstätige für Maschinenbau und 1993 legte er die Lehramtsprüfung an der berufspädagogischen Akademie in Innsbruck ab.

Seit März 2006 befindet sich Ing. Erwin Mitterlehner nach 45 Berufsjahren im Ruhestand und schenkt seine Freizeit nun diversen Vereinen (Sozialsprengel Jenbach, Jenbacher Museum, Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie-Tirol etc.), denn: „Wer rastet, der rostet“.

Ing. Erwin Mitterlehner ist seit 1969 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute.

Den Jubilaren ein herzliches Glückauf !

voestalpine
GIESSEREI TRAISEN GMBH

+GF+

GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS

**Tempergussfittings
mit dem doppelten Plus**

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

Adding Quality to People's Lives.



„VON DER SCHMELZE ZUM WERKSTOFF“

„VOM WERKSTOFF ZUM BAUTEIL“

Gießtechnologie

Kombination von
Gießverfahren und
bedarfsgerechten
Gusswerkstoffen

Zusammenarbeit in der
Produktentwicklung
zur Lösung anspruchsvoller Aufgaben

Betriebsfestigkeit

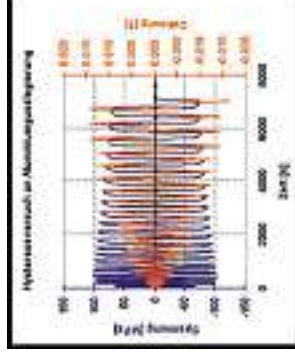
Brücke zwischen
Werkstoffwissen-
schaft und
Produktentwicklung

Simulation von

- Formfüllung und Erstarrung
- Spannung und Verzug



Bestimmung von Werkstoffkennwerten – Werkstoff- und Bauteilprüfung



Berechnung von

Spannungen Lebensdauer



ÖGI

Ansprechpartner

AMB

DI Gerhard Schindelbacher, Parkstraße 21, A-8700 Leoben

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

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

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

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

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

Kompetenz in Guss

Buderus
TIROLER RÖHREN

Buderus
GUSS KOMPONENTEN



Tiroler Röhren- und Metallwerke AG

Innsbruckerstraße 51
A-6060 Hall in Tirol
Tel.: +43-5223-503-0
Fax: +43-5223-43 6 19
E-Mail: office@trm.at
www.trm.at

Guss Komponenten GmbH

Innsbruckerstraße 51
A-6060 Hall in Tirol
Tel.: +43-5223-503-0
Fax: +43-5223-43 6 18
E-Mail: office@gk-tirol.at
www.guss.buderus.de