

Giesserei Rundschau

> ROBMILL

DIE FLEXIBLE LÖSUNG IN
DER ZERSpanUNGSTECHNIK



YOUR FUTURE

26-28.09.2007
Kielce, Polen



METAL

13. Internationale Messe der
Technologie für Gießereitechnik

www.metal.targikielce.pl



NONFERMET

6. Messe für Technologie, Verarbeitung
und Anwendung der Nichteisenmetalle

www.nonfermet.targikielce.pl

WELDING

Die Ausstellung für Schweißtechnik

www.welding.targikielce.pl

**WIR LADEN SIE ZU DER IN MITTELSTEUROPA
FÜHRENDEN GIEßEREIFACHMESSE EIN**

Messe Kielce GmbH: ul. Zakładowa 1, 25-672 Kielce, Poland

Ausländische Vermittlung

FRANCE: Mr. Michal Karina, ON-SYSEM, tel. +33 148 76 21 78
e-mail: mkarina@on-events.net

GREAT BRITAIN: INTEC, Kate Kujawa,
tel. (001444) 884 880 ext. 204, e-mail: info@intecuk.com

POLAND: Project Manager - Piotr Pawelec, Kielce Trade Fairs
tel. +4841 365 12 20, e-mail: pawelec.p@targikielce.pl



*Surface finishing
adds the value*



Gleitschlifftechnik · Strahltechnik

*Innovative Lösungen vom Weltmarktführer
für Oberflächenbearbeitung*

Lohnbearbeitung auf
modernsten Anlagen

www.rosler.at

RÖSLER®
finding a better way ...

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

Bitte besuchen Sie uns auf der METAL PL-Kielce, 26. bis 28. 9. 2007, Halle B, Stand W-64,5.

**Die nächste Ausgabe der Gießerei Rundschau Nr. 9/10 zum Thema
„Simulation und Leichtbau“
mit Vorschau 68. Giesserei-Weltkongreß Chennai/Indien
erscheint am 11. Oktober.
Redaktionsschluss: 18. September 2007.**

+GF+

**GEORG FISCHER
AUTOMOTIVE**

MOBILITY – Wir machen
Ihre Fahrt angenehm und sicher

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



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. mont. Roland Hummer
Dipl.-Ing. Dr. techn. Erhard Kaschnitz
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl
Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher
Univ.-Professor
Dr.-Ing. Peter Schumacher

Abonnementverwaltung:

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

Jahresabonnement:

Inland: € 59,20 Ausland: € 73,00
Das Abonnement ist jeweils einen Monat vor Jahresende kündbar, sonst gilt die Bestellung für das folgende Jahr weiter.

Bankverbindung:

Bank Austria BLZ 12000
Konto-Nummer 601 504 400

Erscheinungsweise: 6x jährlich

Druck:

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

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

VÖG Giesserei Rundschau

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

INHALT

Das oberösterreichische Maschinenbauunternehmen FILL Ges.m.b.H. ist einer der weltweit führenden Maschinen- und Anlagenbauer im Aluminium-Gießereibereich.

Dabei ist Fill Komplettanbieter: Für Gießereien, die Gesamt- und Teillösungen suchen, ist Fill der richtige Partner. Gießen – Kühlen – Entkernen – Gussputzen – Lecktesten; alles aus einer Hand. Zu den Kunden gehören neben vielen Gießereizulieferern auch so renommierte Autoproduzenten wie Audi, BMW, Daimler-Chrysler, Ford, General Motors, Jaguar, Peugeot, Porsche und VW.

Die auf der Titelseite abgebildete Roboterbearbeitung „robmill“, feierte auf der GIFA 2007 Premiere und rief besonderes Interesse beim Fachpublikum hervor.



BEITRÄGE 126

– **FILL Technik der Zukunft setzt neue Impulse für die Gießereitechnik**

– **Sechs Beine gegen den Gußgrat**

– **Effiziente Entgratung von Gussteilen – automatisierte Lösungen**

– **Hängebahn-Strahlanlage für großvolumige Gußteile**

– **Poröser Guß? Imprägnieren löst das Problem!**

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN 140

Rückblick auf die GIFA 2007 mit NEWCAST und WFO-Technical Forum
CAEF – The European Foundry Association
Veranstaltungskalender

AKTUELLES 156

Aus den Betrieben
Firmennachrichten
Interessante Neuigkeiten

VÖG-VEREINS- NACHRICHTEN 162

Personalien

LITERATUR 163

Bücher und Medien

FILL setzt neue Impulse für die Gießereitechnik

Fill puts new Impacts in Foundry Technology



Dipl.-Ing. (FH) Matthias Gamisch, Maschinenbauer und Automatisierungstechniker, Teamleiter Produktentwicklung u. Produktmanagement bei FILL.

Auf der GIFA 2007 präsentierte Fill gleich 4 Innovationen, durch die sich wesentliche Produktivitätsvorteile erzielen lassen.

Der Beitrag gibt einen Einblick in Technik und Potentiale.

Als sehr traditionsreiche Branche sind gerade Gießereien immer wieder gefordert, zur Steigerung der Produktivität die eingesetzten Produktionsverfahren einer kritischen Betrachtung zu unterziehen. Die Spanne an gewinnbringenden neuen Lösungen reicht von der Weiterentwicklung bestehender Technologien bis hin zu gänzlich neuen Maschinen- und Anlagenkonzepten.

In diesem Beitrag werden 4 neue Maschinen und Konzepte entlang der gießtechnischen Prozesskette besprochen, welche von Fill auf der GIFA 2007 präsentiert wurden: Die Roboter gießzelle robocast + rotacaster, die Entkernanlage swingmaster sm 315, die Roboterbearbeitung robmill und das Bearbeitungszentrum syncromill.

Bei der Entwicklung neuer Produkte verfolgt Fill zwei Hauptrichtungen: Lösungen nach Kundenwunsch ermöglichen den Gießern die Umsetzung neuer Ideen; Eigenentwicklungen von Fill bieten gänzlich neue Lösungsansätze durch modernste Automatisierungskonzepte.

Roboter gießzelle robocast + rotacaster

Fill entwickelt für unterschiedliche Gießprozesse Anlagen nach Kundenwunsch. Der für die Nemak-Gruppe produzierte rotacaster, eine Gießmaschine für das patentierte Rotacast®-Gießverfahren, ist nur ein Beispiel dafür.

Das Anlagenkonzept der Gießzelle basiert ausschließlich auf Industrierobotern als Manipulatoren, vom Einlegen des Deckkerns über das Vergießen der Schmelze bis hin zum Entnehmen des Gussteils. Um stabile Prozessabläufe und gleichbleibende Qualität zu garantieren, steht dabei das Zusammenspiel von Kokillenbewegung und Füllvorgang im Mittelpunkt.

Der neue robocast (**Bild 1**) integriert modernste castmaster Gießachsentechnologie in den Roboter. Das castmaster System bietet in 3 Baugrößen Drehmomente für den Antrieb des Gießlöffels von bis zu 710 Nm. Es zeichnet sich durch höchste Dosiergenauigkeit und Prozessstabilität aus. Der Grund dafür liegt im robusten Antriebskonzept mit integrierter Temperaturkompensation. Die Antriebe sind in die Steuerung des Roboters integriert. Durch Wartungsoptimierung verringern sich die variablen Produktionskosten.

swingmaster 315 – Benchmark in der Entkerntechnik

Der Zielkonflikt in der Entkerntechnik wird immer größer: Für oft komplexere und härtere Sandkerne steht meist immer weniger Taktzeit zur Verfügung. Als Lösung präsentiert Fill den swingmaster sm 315 (**Bild 2**), eine wesentliche Weiterentwicklung des bekannten sm3.



Bild 1: Roboter-Gießsystem robocast

Die neue Generation dieser Maschine zeichnet sich durch höhere Zuladung und Beschleunigung aus. Bei einer maximalen Zuladung von 315 kg (Gussteil mit Spannvorrichtung) sind Beschleunigungen von mehr als 250 m/s² möglich. Der nun variable Drehbereich im Bereich von -90°/+180° bis -180°/+90° ermöglicht einen noch gezielteren Entkernvorgang.

Diese Maßnahmen reduzieren die Betriebskosten je Gussteil um bis zu 30%! Durch die verbesserte Ergonomie und den Wegfall des Synchrongetriebes reduzieren sich zudem die Wartungskosten.



Bild 2: Entkerntechnik swingmaster sm 315

robmill – der Reiz von rekonfigurierbaren Produktionsanlagen

Nicht nur bei Manipulationsaufgaben übernehmen Roboter mehr und mehr Aufgaben. Auch als Bearbeitungsmaschinen kommen immer öfter Roboter zum Einsatz. Ein wichtiges Kriterium sind dabei die auftretenden Prozesskräfte. Während für einfache Operationen, wie Entgraten, ein unmodifizierter Roboter grundsätzlich ausreicht, ist für hohe Bearbeitungskräfte, wie z.B. bei der Zerspanung die Roboterstruktur alleine nicht geeignet.

Die CNC-Roboterbearbeitungsmaschine robmill (**Bild 3**) funktioniert auf Basis eines Standardindustrieroboters. Ein zusätzlicher Drehverbinder in Achse I und flüssigkeitsgekühlte Servostabilisatoren geben dem robmill eine einzigartige Stabilität im Vergleich zu herkömmlichen Robotern. Die Servostabilisatoren gewährleisten zudem eine hohe Absolutpositioniergenauigkeit.



Bild 3: CNC-Roboter-Bearbeitungsmaschine robmill

Der robmill ist standardmäßig mit einer 26,7 kW Hochfrequenz-Bearbeitungsspindel ausgestattet, damit ist auch das Absägen von Steigern mit einer Kreissäge möglich. Der robmill schließt damit eine Lücke zwischen Standardindustrieroboter und Bearbeitungszentren (**Bild 4**).

Die Steuerung der gesamten Kinematik wird von der CNC-Steuerung „trueCNC“ übernommen. Dadurch ist die CNC-Programmierung nach DIN 66025 gegeben, Teachen entfällt. Das Umrüsten auf neue Produkte ist unkompliziert und ohne Fachkenntnisse über Roboterprogrammierung zu bewältigen.

Der robmill spielt seine Vorteile speziell bei Produktionszahlen von bis zu 80.000 Stück pro Jahr aus. Durch seine produktneutrale Ausführung eignet er sich ideal z.B. für variierende Produktionsmengen oder auch Kleinserienfertigung.

syncromill – zeitgleich einen Schritt voraus

Fill übernimmt als Generalunternehmer sämtliche Produktionsaufgaben vom Rohgussteil bis zum bearbeiteten, gereinigten und montierten Fertigteil. Das CNC-Fertigbearbeitungszentrum syncromill (**Bild 5**) schafft hier neue Dimensionen, sowohl in wirtschaftlicher als auch in technologischer Hinsicht.

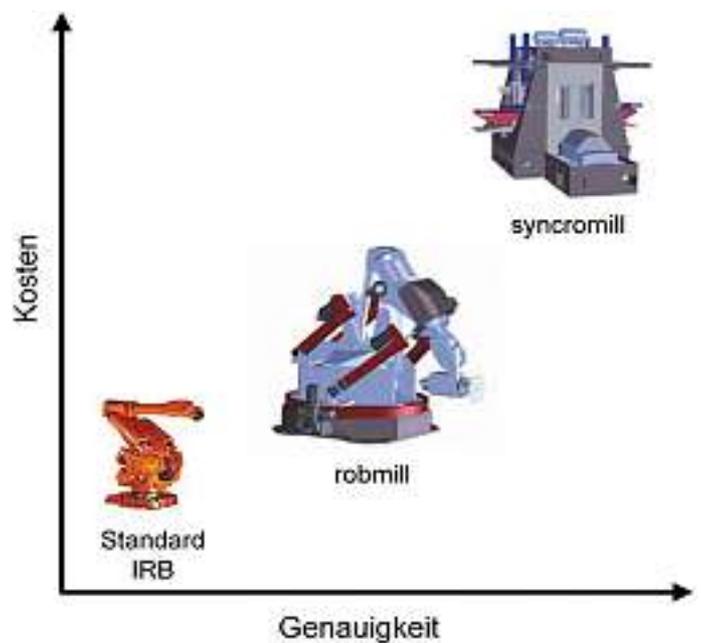


Bild 4: Zusammenhang Genauigkeit / Kosten

Bei der syncromill ermöglicht die gegenüberliegende Anordnung der Spindeln die Bearbeitung planparalleler Bauteile – synchron von zwei Seiten mit verschiedenen Werkzeugen. Im Magazin finden bis zu 160 Werkzeuge Platz, als Werkzeugaufnahmen sind HSK 63 und HSK 100 verfügbar. Das modulare Maschinenkonzept ist im Standard in zwei Baugrößen verfügbar und ist nicht nur für die Druckgussindustrie eine interessante Produktionslösung.



Bild 5: CNC-Fertigbearbeitungszentrum syncromill

Umfangreiche Testmöglichkeiten

Zur gezielten Planung der Produktionsprozesse besteht die Möglichkeit, bei Fill umfangreiche Versuche durchzuführen.

Anfragen und nähere Informationen bei:

Fill Gesellschaft m.b.H., A-4942 Gurten, Fillstraße 1, Tel.: +43 (0) 7757-7010 0, Fax: 7010 83 21, E-Mail: info@fill.co.at, www.fill.co.at

Sechs Beine gegen den Gussgrat

Six Legs are promoting Flash Removal



Dipl.-Ing. Thomas Janke, Geschäftsführer der L. Janke GmbH Spezialmaschinenbau in Ratingen/D

Bereits seit mehreren Jahrzehnten besteht Nachfrage von Seiten der Gießereien nach flexiblen und erschwinglichen Lösungen zur Automatisierung der Entgrataufgaben in der Putzerei (**Bild 1**). Mit den Entgratzellen auf Basis von Hexapod-Robotern des Spezialmaschinenbauers L. Janke GmbH ist nun ein innovatives und flexibles Konzept verfügbar, welches für die Automatisierung in der Gussnachbehandlung völlig neue Anwendungsbereiche erschließt: Kleine und mittlere Seriengrößen, Gussteile mit Bauteillängen von mehreren Metern sowie Werkstoffe von Eisenguss bis Aluminium.



Bild 1: Entgratzelle für Motorblöcke mit 2 Hexapod-Robotern

Die Putzerei heute

Die manuelle Rohgussbehandlung ist nach wie vor der personalaufwändigste Bereich einer Gießerei. Durchschnittlich 35 bis 50% der Gussteilherstellungskosten entfallen allein auf das manuelle Entgraten [**1**], [**2**]. Obwohl durchaus erfolgreiche Ansätze zur Herstellung von gratfreien Werkstücken existieren, stellt sich dies in der Praxis oftmals als nicht oder nur mit hohem Aufwand realisierbar heraus. Um unter den verschärften Wettbewerbsbedingungen der Gießereien im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu bleiben, ist es erforderlich, die Putzerei zunehmend in den maschinellen Herstellprozess der Gussteile zu integrieren.

Durch Steigerung des Automatisierungsgrades in der Putzerei, welche oft einen Engpass darstellt, sind folgende Einsparpotenziale erschließbar [**2**]:

- Erhöhung des Materialflusses und damit Verbesserung der Liefertreue,
- Personalreduzierung, insbesondere bei Mehrschichtbetrieb sowie
- Gewährleistung einer gleich bleibend hohen Putzqualität.

Die automatische Nachbehandlung von Großserien für Eisen- und Aluminium-Komponenten ist heute schon unverzichtbar [**3**]. Während diese Technologie in vielen größeren Gießereien bereits eingeführt ist, besteht in den kleineren bis mittelgroßen Gießereien noch ein erheblicher Nachholbedarf. Aus Gründen des Kostendrucks im internationalen Wettbewerb ist eine rationelle, automatisierte Gussnachbehandlung aber auch für kleine und mittlere Serien in naher Zukunft unverzichtbar. Gerade dieses Produktspektrum ist in vielen mittelständischen Gießereien anzutreffen.

Konventionelle Lösungen

In der industriellen Anwendung sind folgende automatisierte Entgratverfahren verbreitet, meist orientiert auf die Serienfertigung, die dort mit unterschiedlichem Erfolg eingesetzt werden:

- Automatisiertes Schleifen auf Spezialmaschinen, insbesondere für rotationssymmetrische Teile wie Bremsscheiben, Bremstrommeln und Steuerräder,
- Stanzentgraten, d.h. Trennen mit Messern, die auf einem Werkzeug angeordnet sind und mit einer hydraulischen Presse betätigt werden
- Entgraten durch Schleifen oder Fräsen mit Robotertechnik

Die Spezialmaschinen für das Schleifen sind in der Regel auf kleinere Gussteile einfacher Gestalt begrenzt, bei welchen sich die herstellungsbedingten Gusstoleranzen in Grenzen halten. Hierbei ist die Entgrataufgabe so reduziert, dass sie sich mit einem einzelnen Werkzeug – in der Regel einer Schleifscheibe – und in einer Aufspannung bewältigen lässt. Große Werkstücke erfordern zumeist eine Kompensation der Toleranzen, komplexe Arbeitsaufgaben ein Umspannen und einen Werkzeugwechsel – Funktionen, die heutige Standard-Schleifautomaten üblicherweise nicht vorsehen.

Das Stanzentgraten kommt den Anforderungen an kurze Taktzeiten und damit einer hohen Effektivität beim Entgraten entgegen, für mittlere bis große Serien hat sich daher die Stanzentgratung von Eisen- und Aluminium-Gussteilen in den vergangenen Jahrzehnten bestens bewährt. Zur Stanzentgratung werden überwiegend hydraulische Pressen in Verbindung mit modellspezifischen Entgratwerkzeugen eingesetzt. Durch Kombination mit Industrierobotern und Fördersystemen zu „Bearbeitungsinseln“ oder „Bearbeitungslinien“ ist hier bereits ein hoher Automatisierungsgrad erreicht, der eine Entgratung mit kurzen Taktzeiten und geringem Personaleinsatz erlaubt.

Seit dem zunehmenden Einsatz von Industrierobotern in der Gießerei ab Ende der 80er Jahre rückten diese auch zunehmend in den Fokus für Entgrataufgaben. Entgratzellen auf Basis von Vertikal-Knickarmrobotern, den Arbeitspferden der Robotik, sind häufiger in Aluminium-Gießereien anzutreffen. Auch wenn diese sich aufgrund Ihrer Flexibilität, einfachen Programmierbarkeit und geringeren Investitionskosten scheinbar für Entgrataufgaben anbieten, bringen sie doch einige spezifische Nachteile mit sich: Aufgrund Ihrer hintereinander geschalteten Drehachsen („serielle Kinematik“) addieren sich die Nachgiebigkeiten der einzelnen Gelenke vom Roboterfuß bis zum Handflansch, was sich negativ auf die Steifigkeit im Bearbeitungsprozess und die Genauigkeit des Ergebnisses auswirkt. Schon die Wiederholgenauigkeit des Roboters selbst liegt im Bereich mehrerer 1/10 mm – wirken dann noch Bearbeitungskräfte auf den Roboter, ist die Entgratgenauigkeit schnell jenseits der zulässigen Restgrate. Bei der Bearbeitung von Eisengussteilen sind die Prozesskräfte noch größer, was die Resultate weiter verschlechtert und auch die Neigung zum Aufschwingen in der Bearbeitung zunimmt. Daher sind die klassischen „6-Achser“ fast ausschließlich im Aluminium-Bereich anzutreffen – mit gemischten Erfahrungen der Anwender.

Der Hexapod als Lösung

Einem grundlegend anderen Ansatz folgen die Lösungen, die auf so genannten Hexapod-Robotern aufbauen. Ein Hexapod (griechisch: „Sechsfüßer“) ist eine spezielle Form einer Maschine (hier: ...eines Roboters), der über sechs Beine veränderlicher Länge verfügt. Diese Konstruktion ermöglicht, wie bei klassischen Knickarmrobotern eine Bewegung in allen sechs Freiheitsgraden (drei translatorische sowie drei rotatorische). Die auf den Roboter bei der Bearbeitung wirkenden Kräfte verteilen sich auf die einzelnen Achsen. Durch die parallele Anordnung der Antriebe besitzen Hexapoden, verglichen mit seriellen Robotern, eine wesentlich höhere Steifigkeit, da die Nachgiebigkeiten der Achsen sich nicht seriell addieren (**Bild 2**). Die erhöhte Steifigkeit führt letztlich auch zu einer erhöhten Positioniergenauigkeit und einer guten Prozeßtauglichkeit für Bearbeitungsaufgaben wie das Entgraten. Durch ein besseres Verhältnis von Nutzlast zu Eigengewicht und damit geringen bewegten Massen weisen sie auch eine sehr gute Dynamik auf, was sich in hohen Beschleunigungen widerspiegelt. Als Beispiel für einen der wenigen Hexapod-Roboter, die heute in Serie gebaut werden, ist der Fanuc F-200i **[4]** anzusehen (**Bild 3**). Dieser hat ein Verhältnis Nutzlast (100 kg) zu Eigengewicht (200 kg) von 1:2 sowie eine Positioniergenauigkeit von $\leq 0,1$ mm, was bereits veranschaulicht, dass sich diese Geräte deutlich von heutigen Standardrobotern unterscheiden.

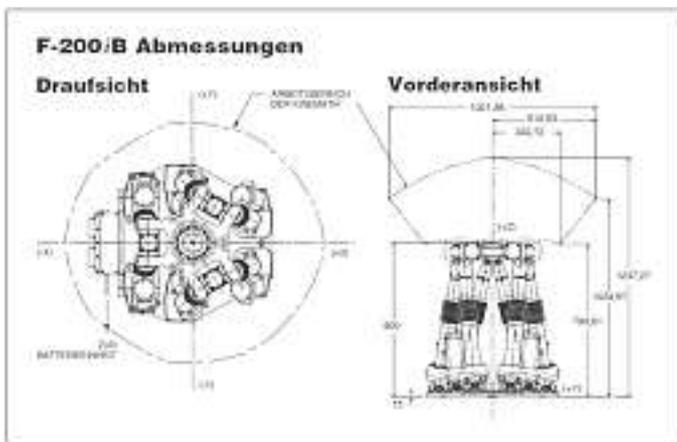


Bild 2: Abmessungen und Arbeitsbereich eines Hexapoden

Die ersten Maschinen, die mit Hilfe von Gelenkstäben betrieben wurden, waren Bewegungssimulatoren. So wurde bereits 1949 von Gough **[5]** ein Reifenprüfstand bekannt, mit dem verschiedene, realitätsgerechte Belastungen für Fahrzeugreifen erzeugt werden konnten. In der Folge beschrieb D. Stewart **[6]** 1965 eine Parallelkinematik, deren Plattform sechs Freiheitsgrade besitzt und die unter der Bezeichnung Stewart-Plattform in die Literatur Eingang gefunden hat. Das Einsatzgebiet der Stewart-Plattform sollten Flug- und Fahrsimulatoren sein. Diese wurden seit den 70er Jahren vor allem in der Luft- und Raumfahrttechnik genutzt. Neben Simulatoren sind Maschinen mit Gelenkstabantrieben auch als Messmaschinen, vor allem aber auch als Handhabungseinrichtungen und Manipulatoren bekannt geworden. Aus der Robotik kommen daher auch eine Reihe der inzwischen gebräuchlichen Fachbegriffe, wovon die heute gängigste Bezeichnung der Hexapod-Maschinen abgeleitet wurde: Parallelkinematik- oder PKM-Maschinen beziehungsweise „Parallel Kinematic Mechanism Machine Tools“ **[7]**.

Bereits mit der Veröffentlichung von Stewart diskutierte man auch schon über die Möglichkeit der Bearbeitung mit Hexapoden. Seither gab es zahlreiche Projekte in der Grundlagenforschung, aber zunächst wenig industrielle Anwendungen. Diese Anwendungsmöglichkeiten wurden erst Mitte der 80er Jahre wieder aufgegriffen, weil erst zu dieser Zeit die erforderliche hohe Rechnerleistung für die komplexen Mehrachsensteuerungen verfügbar war **[8]**. Insbesondere der Entwurf einer Steuerung, welche die translatorischen Bewegungen der sechs Linearachsen in ein kartesisches X/Y/Z-Koordinatensystem transformieren muss, galt lange Zeit als sehr komplex.



Eine mögliche Konfiguration eines Hexapods

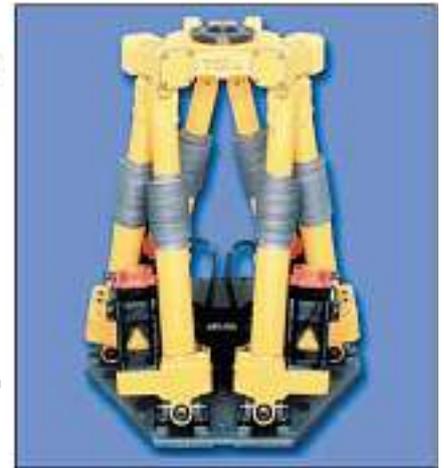


Bild 3: Hexapod-Roboter F200iB (Fanuc)

Erst seit Anfang der 90er Jahre wurden außer den bekannten Flugsimulatoren auch Werkzeugmaschinen und Roboter auf der Basis von Hexapoden entwickelt. Abgesehen von erstgenannten ist es jedoch bisher noch in keinem Bereich zu einem dominierenden Einsatz der Hexapoden gekommen, zum Teil auch durch Verknüpfung der enormen Möglichkeiten dieser Geräte. Zwar sind die genannten Vorteile hinsichtlich Steifigkeit und Präzision auch mit einigen Besonderheiten des Hexapoden verbunden: So ist die Plattform, auf der später Werkzeug oder Werkstück montiert werden, nur begrenzt schwenkbar um die Raumachsen, selten mehr als ± 40 Grad aus der Null-Lage. Ein Schwenk des Roboters „um die Ecke“ ist also nicht möglich. Auch der maximale Arbeitsbereich wie z. B. beim Fanuc F200i mit einem Durchmesser von rund 1 m muss im Gesamtkonzept berücksichtigt werden (**Bild 2**). Es bedarf also einer großen Erfahrung bei der Konzeptionierung und Gestaltung solcher Entgratzellen. Kombiniert der Konstrukteur den Hexapod mit Komponenten wie Drehtischen, Positionierern und Linearachsen, so sind die genannten Einschränkungen leicht zu kompensieren. Dann erhält der Gießerei-Kunde in der Putzerei eine leistungsfähige Maschine, welche die Steifigkeit einer Werkzeugmaschine mit der Flexibilität, leichten Bedienbarkeit und den geringen Kosten eines Roboters vereint. In der Lücke, die bezüglich Toleranzen und Kosten zwischen herkömmlichen Industrierobotern und Werkzeugmaschinen besteht, können die Hexapoden gewinnbringend eingesetzt werden **[8]**.

Hexapod-Zellen in der Gießerei

Gerade die Lücke der Klein- und Mittelserien zwischen händischem Putzen und Großserien-Entgratung muss durch eine flexible Entgratetechnik geschlossen werden. Bereits seit mehr als 30 Jahren liefert die in Ratingen bei Düsseldorf ansässige *L. Janke GmbH Spezialmaschinenbau* Lösungen für die Entgratung von Gussteilen aus Aluminium- und Eisenguss. So haben sich die Entgratpressen des Herstellers für mittlere bis große Serien bestens bewährt. Um auch für das Segment der kleineren Losgrößen sowie für große Bauteile eine Lösung zu finden, haben sich die Ingenieure von Janke bereits seit Anfang des Jahrzehnts mit Hexapoden für Entgrataufgaben beschäftigt, angeregt durch erfolgreiche Vorprojekte des Herstellers FANUC in den USA für die Vorbearbeitung von Motorenblöcken und Zylinderköpfen. Diese Zellen sind bereits seit einiger Zeit in namhaften Gießereien im Einsatz und haben sich in der Praxis bewährt. Bereits an die 50 solcher Geräte sind für materialabtragende Aufgaben wie Bearbeiten, Entgraten und Bohren installiert worden **[9]**.

Im Jahr 2005 ist dann bei Janke in Ratingen eine erste Hexapod-Testzelle (**Bild 4**) entwickelt worden, auf der mit bis zu zwei parallel angeordneten Hexapoden bereits zahlreiche Entwicklungen für Entgratungsaufgaben durchgeführt worden sind – für Werkstücke von 5 bis 200 kg Gewicht sowie von 50 bis 2.500 mm Bauteillänge. Auf Basis der jeweiligen Vorversuche werden individuelle Entgratzellen konfiguriert, wobei neben den ein bis sechs Hexapoden je Zelle auf ein ganzes

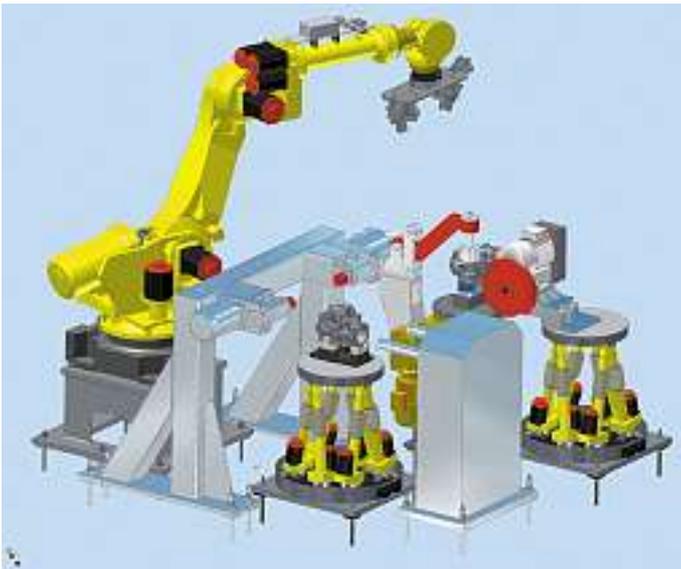


Bild 4: Entgratzelle für Gehäuse mit 2 Hexapod-Robotern (Janke)

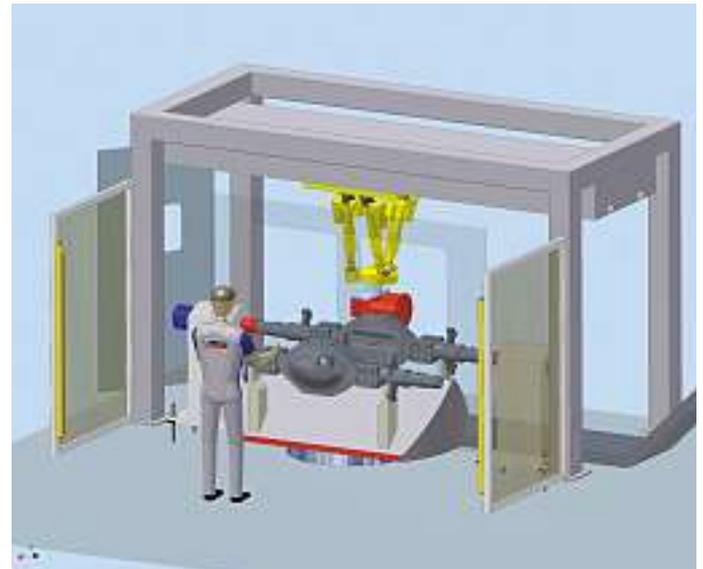


Bild 5: Entgratzelle für LKW-Hinterachsgehäuse mit einem Hexapod und Linearachse (Janke)

Baukastensystem von Zusatzmodulen zurückgegriffen wird, wie **Tabelle 1** zeigt.

| Baugruppe | Element | Ausführung |
|--------------------------|--|--|
| Hexapod | Montageart | <ul style="list-style-type: none"> – Bodenmontage – Überkopfmontage – Linearachse |
| Hexapod | Bearbeitungsprinzip | <ul style="list-style-type: none"> – Werkzeugführend – Werkstückführend |
| Werkstück-Zuführung | Manuell | <ul style="list-style-type: none"> – Einzelpaletten – Systempaletten |
| | Rollenförderer | |
| Werkstück-Positionierung | Drehtisch (innerhalb/außerhalb) | |
| | Drehtisch (innerhalb) | |
| | Zweiachs-Positionierer Hexapod-Roboter/ Knickarm-Roboter | |
| Werkzeugantrieb | Schleifantrieb | |
| | Motorspind | |
| | Meißel | |
| Werkzeugwechsel | Manuell | |
| | Automatisch mit HSK-Werkzeugaufnahme, z. Bsp. HSK 63 A | |
| Werkstück-Vermessung | (ohne Vermessung) | |
| | Tastfühler (berührend) | |
| | Optische Vermessung (berührungslos) | |

Tabelle 1: Modulsystem für Hexapod-Entgratzellen

Durch die individuelle Konfiguration der Zelle kann diese für die maßgebliche Bearbeitungsaufgabe, Werkstück-Geometrie und Taktzeit optimiert werden, so dass auch Aufgaben und Geometrien möglich sind, an denen Standardzellen scheitern. So war es z. B. ohne weiteres möglich, eine Entgratzelle für einen deutschen Automobilhersteller zu planen, in welcher auch mehr als 2 m lange LKW-Hinterachsen durch Hinzufügen einer Linearachse am Roboter bearbeitet werden können (**Bild 5**).

Eine Ausstattung mit Fördersystemen oder Drehtischen erlaubt die Auslegung entsprechend der Taktzeit- und Budgetvorgaben der Gießereikunden. Eine einfache Entgratzelle mit direkter, manueller Beladung braucht den Kostenvergleich mit konventionellen Standard-Entgratzellen nicht zu scheuen, aber im Vergleich zu diesen mit deutlich erhöhter Flexibilität.

Hinsichtlich der Werkzeug-Antriebe sind sowohl Schleifantriebe für Diamant-Scheiben mit hohen Standzeiten als auch nieder- und hoch-

frequente Motorspindeln für Fräswerkzeuge verfügbar. Eine Besonderheit ist hierbei, dass sowohl der gesamte Antrieb als auch der Werkzeugeinsatz vollautomatisch innerhalb der Zelle gewechselt werden können – ein weiterer Vorteil des roboterbasierten Konzeptes (**Bild 6**). So sind Drehzahlbereiche von 100 bis 30.000 1/min und damit ein großes Spektrum von Arbeitsaufgaben realisierbar, wie Schleifen, Fräsen oder Bohren.

Besondere Beachtung sollte auch der Kompensation von Gusstoleranzen geschenkt werden. Da diese herstellungsbedingt bei allen Gussteilen mehr oder weniger ausgeprägt vorhanden sind, muss insbesondere bei großen Werkstück-Abmessungen eine automatische Vermessung des Bauteils und Nachführung der Bearbeitungswerkzeuge in die Zelle integriert sein. Auch hier kann ein Hexapod-basierendes Roboterkonzept seine Stärken voll ausspielen.

Ist der Hexapod werkstückführend, kann dieser das Werkstück vor der Bearbeitung einer Messstation zuführen und die Bauteiloberfläche im Bereich des Grates erfassen. Ist der Roboter im anderen Fall werkzeugführend, kann ein entsprechender Sensor parallel zum Werkzeug am Roboter montiert sein, und das Werkstück abtasten – falls notwendig auch parallel zur Bearbeitung. Zur Vermessung stehen unterschiedliche mechanische, induktive und optische Messtaster zur Auswahl, wobei optischen und induktiven Sensoren aufgrund ihres zeitlichen Vorteils derzeit der Vorzug gegeben wird.

Ein großes Potential steckt in der Erfassung der Bearbeitungs- und Zustellkräfte während des Entgratvorgangs. Ohne diese müssen sich



Bild 6: Automatisches Werkzeugwechselsystem

die Vorschubgeschwindigkeiten am maximal möglichen Gussgrat orientieren, um im ungünstigsten Fall eine Werkzeugzerstörung zu vermeiden. Erfolgt jedoch eine sehr zeitnahe Erfassung und Rückführung der Kräfte in das Bearbeitungsprogramm, können die Vorschubgeschwindigkeiten adaptiv geregelt werden, d.h. der Vorschub und damit die Taktzeit orientieren sich permanent an der Gratausbildung. Dies kann im Extremfall bis zur Halbierung von Taktzeiten führen, wenn die Grate starken Schwankungen unterworfen sind. Um die erforderliche Reaktionszeit der so genannten „force control“ im Bereich von wenigen Millisekunden zu garantieren, ist eine Erfassung der Kräfte zwischen Roboter und Werkzeug durch spezielle Hardware sowie eine direkte Rückführung in die Regelkreise des Roboters notwendig. Diese Zusatzausstattung ist bereits verfügbar und wird derzeit in der Entgratanwendung erprobt.

Fazit

Mit den Hexapod-basierten Janke-Entgratzellen ist eine flexible und kompakte Entgratlösung auch für kleine bis mittlere Seriengrößen verfügbar, die bei vertretbarem Investitionsaufwand eine Vollautomatisierung in der Putzerei ermöglicht. Bei der individuellen Konfigura-



Bild 7: Entgratzelle für LKW-Kupplungsplatten mit 4 Hexapod-Robotern (Janke)

tion durch den rheinischen Spezialmaschinenbauer Janke kann für nahezu jede Entgrataufgabe in der Gießerei eine maßgeschneiderte Lösung (z.B. **Bild 7**) entworfen werden, die den Anforderungen des Gießereikunden hinsichtlich Aufgabe, Durchsatz und Investitionsvolumen gerecht wird. Laufende Projekte mit namhaften Gießereien (Daimler, MT Sachs, u.a.) bestätigen das innovative Hexapod-Konzept.

Auf der EMO Hannover (17./22. September d.J., Halle 25, Stand C18) präsentiert Janke eine vollautomatische Hexapod-Entgratzelle für LKW-Achsbrücken der Daimler AG (**Bild 6**). In dieser Zelle wird mit einem an einer Linearachse hängenden Hexapod-Roboter die vollständige Vorbearbeitung eines mehr als 2 m langen Gussteils demonstriert, inklusive automatischer Werkstückzuführung und Vermessung.

In aktuellen Entwicklungsvorhaben ist bereits eine Erweiterung des Einsatzbereichs für andere Gießereiaufgaben erreicht worden, so beispielsweise für das Hexapod-geführte Meißeln, wie es u.a. zur Entfernung von Kernspiegeln notwendig ist.

Literatur:

- [1] Anonym: Entgratung von Werkstücken in großen Stückzahlen unabhängig vom Gießverfahren, Der Maschinenmarkt* Band 88 (1982) Heft 79, Seite 1621
- [2] Stoll, H.-J.: Automatisierte Gussnachbearbeitung – Stanzentgraten mit nachgeschalteter Bearbeitung durch Roboter, Gießerei 90 (2003) 6, S. 110
- [3] Waninger, D.: Automatisierte Nachbehandlung von Gussteilen, Gießerei 87 (2000) H. 1, S. 79-80
- [4] FANUC Robotics Deutschland GmbH, Fanuc F200iB – Produktdatenblatt, Fanuc Robotics, Stand April 2007
- [5] Gough, V.; Whitehall, S.: Universal Tyre Test Machine. IX Int. Techn. Congr. F.I.S.I.T.A. 1962, S. 123-145
- [6] Stewart, D.: A Platform with Six Degrees of Freedom. Proc. Instn. Mech. Engrs. 1965-66, Vol. 180, S. 371-378
- [7] Heisel, U.; Stehle, T.; Maier, W.: Werkzeug-Maschinen mit Beinen – die Hexapod-Maschinen, Wechselwirkungen Jahrbuch 2002
- [8] Beyer, L., Wulfsberg, J. P., Behrens, A.: Hybridkinematiken – Alleskönner zwischen Industrieroboter und Werkzeugmaschine?
- [9] Tolinski, M.: Robots Step Up to Machining, Manufacturing Engineering, September 06 Issue Volume 137 No. 3

Kontaktadresse:

L. Janke GmbH Spezialmaschinenbau, D – 40880 Ratingen, Borsigstraße 1, Tel.: +49 (0)2102 74590 0, Fax: 40, E-Mail: info@janke.de, www.janke.de

+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.



Effiziente Entgratung von Gussteilen – Automatisierte Lösungen für Oberflächen nach Maß

Efficient Deburring and Deflashing of Castings – Automated Surface Finishing Solutions



Dipl.-Ing. (FH) Volker Löhnert, nach seinem Maschinenbaustudium war er bei Rösler Oberflächentechnik GmbH zunächst verantwortlich für den Bereich Entsorgungsfachbetrieb, bevor ihm über die Position des stellvertretenden Verkaufsleiters und schließlich 2005 die Verantwortung für den Gesamtverkauf Gleitschlifftechnik-Deutschland übertragen wurde.

Kaum eine andere Branche stellt so hohe Qualitätsanforderungen an Gussteile wie die Automobilindustrie. Gleichzeitig erfordern immer kürzere Produktlebenszyklen, zunehmende Variantenvielfalt und steigender Kostendruck ausgesprochen flexible und wirtschaftliche Produktionsanlagen – und das nicht nur beim Gießen, sondern auch bei nachfolgenden Bearbeitungsprozessen wie dem Entgraten und Oberflächenfinish. Um Produktivität und Wirtschaftlichkeit bei diesem Arbeitsschritt zu erhöhen und damit die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern, investierte sowohl die Schefenacker Mirrors GmbH als auch die König Präzision GmbH in neue Systeme zum Gleitschleifen beziehungsweise Strahlen von Gussteilen. Beide Unternehmen entschieden sich für Anlagen der Rösler Oberflächentechnik GmbH, die exakt auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt wurden.

Wettbewerbsfähigkeit durch vollautomatische Produktion gesichert

Es gibt weltweit nur wenige Automobilhersteller, die Außenspiegel oder zumindest Teile dafür nicht von der Schefenacker Mirrors GmbH aus dem schwäbischen Schwaikheim beziehen. Denn als Intercompany-Lieferant ist das zur Schefenacker AG gehörende Unternehmen nicht nur für Entwicklung, Musterbau und Konstruktion der Spiegel zuständig, es stellt auch die Spiegelträger und Spiegelfußsysteme für die Montagewerke rund um den Globus im Aluminium-Druckguss her. Bis Ende 2004 arbeitete die Gießerei mit manuellen und teilautomatisierten Anlagen. Diese Fertigungsmethode war unter Kapazitäts- und Wirtschaftlichkeitsaspekten nicht mehr tragbar, weshalb Anfang 2005 ein Restrukturierungs- und Modernisierungsprogramm gestartet wurde. Basis dieser Maßnahme waren umfangreiche Marktuntersuchungen des globalen Einkaufs der Schefenacker Gruppe. Diese ergaben, dass der Standort Deutschland absolut wettbewerbsfähig ist, wenn auf eine vollautomatische Produktion umgestellt wird.

Zunächst wurde die Gießerei mit acht neuen, vollautomatischen Frech Gießzellen mit integrierter Entgratstanzeinrichtung ausgestattet (**Bild 1**). Bei sechs dieser Anlagen nutzte Schefenacker Mirrors ebenso wie bei der neuen Gleitschliffanlage die Möglichkeit der Finanzierung über die Frech Leasing.

Hohe Anforderungen – nicht nur ans Gleitschliffergebnis

Nach dem Gleitschliffprozess werden die Spiegelkomponenten entweder lackiert oder ohne weitere Oberflächenbearbeitung verarbeitet. In beiden Fällen wird eine grat-, partikel- und fettfreie sowie homogene Oberfläche gefordert. Auch sollte das gesamte Spektrum

von über 100 verschiedenen Teilen mit einem Gewicht zwischen 50 und 2.500 Gramm in der Anlage bearbeitet werden können. Ganz wichtig waren ein hoher Rationalisierungseffekt, ein entsprechender Durchsatz, eine hohe Anlagenverfügbarkeit im 18-Schichtbetrieb und eine lange Lebensdauer sowie die Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten. Letzteres stellte eine besondere Herausforderung dar, denn die Gießerei befindet sich im Erdgeschoss während die Teilebearbeitung im ersten Obergeschoss erfolgt. Diese Kriterien wurden mit verschiedenen Herstellern diskutiert.



Bild 1: Produziert werden die Spiegelkomponenten in acht modernen, vollautomatischen Frech Gießzellen mit integrierter Entgratstanzeinrichtung.

Entschieden hat sich Schefenacker Mirrors für die Linear-Durchlaufanlage R 550/4600 DA der Rösler Oberflächentechnik GmbH (**Bild 2**). Entscheidungsgrundlage waren umfangreiche Gleitschliff-Versuche mit unterschiedlichen Spiegelkomponenten im Technikum des Anlagenherstellers und die Vorlage eines schlüssigen Anlagenkonzepts, das alle Vorstellungen von Schefenacker erfüllte. Die Projektentwicklung aus einer Hand, die große Erfahrung und die Position des Unternehmens im Markt haben ebenfalls eine Rolle gespielt. Die Bearbeitungsanlage ist in die Fertigung integriert und wurde zur Entlastung der umliegenden Handarbeitsplätze in eine Schalldämmkabine eingehaust. Sie reduziert den Geräuschpegel auf 78 dB(A).



Bild 2: Die optimale Umwälzung von Chips und Werkstücken im Arbeitsbehälter gewährleistet eine gleich bleibend hohe Bearbeitungsqualität. Die Rückführung der kunststoffgebundenen Schleifkörper in den Prozess erfolgt über ein Transportband (links).

Vollautomatische Zuführung über ein Stockwerk hinweg

Überzeugt hat das maßgeschneiderte Anlagenkonzept des Untermerzbacher Herstellers durch seine ausgeklügelte Automatisierungslösung für die beschädigungssensiblen Teile. Sie reduziert den innerbetrieblichen Logistikaufwand und die erforderliche Manpower: Nach der Produktion werden die Druckgussteile in Gitterboxen in den Fahrstuhl der Gleitschiffanlage eingesetzt. Der Bediener wählt dann über ein Bedienpult das notwendige Bearbeitungsprogramm aus und quittiert eine volle Gitterbox im Lastaufnahmemittel, über die SPS der Anlage können bis zu 20 verschiedene Programme hinterlegt werden, die auf die verschiedenen Spiegelkomponenten abgestimmt sind und eine optimale Bearbeitung gewährleisten. Die Vorgabe, welches Programm gefahren wird, ist für den Anlagenbediener an der Gitterbox vermerkt. Der Lift transportiert die Werkstücke in den ersten Stock und dreht den Teilebehälter um 180 Grad. Eine Rückhaltevorrichtung verhindert dabei, dass die Teile vorzeitig herausfallen und sich gegenseitig beschädigen. Nachdem die Endstellung erreicht ist, werden die Werkstücke in einen Teilepuffer übergeben, der ein besonders schonendes Teilehandling gewährleistet.

Bis zu 1.950 Teile pro Stunde gleitschleifen

Der mit einer Wägeeinrichtung ausgestattete Beschickungspuffer dosiert die Gussteile durch Vibration nach Gewicht pro Zeiteinheit in die Anlage. Die automatische Anpassung der Vorschubleistung entsprechend dem ermittelten Gewicht gewährleistet, dass der Inhalt einer Gitterbox innerhalb des jeweils festgelegten Zeitraums abgearbeitet ist. Die Durchsatzleistung liegt derzeit bei durchschnittlich 650 Teilen in zirka 20 Minuten. Durch eine zweite vibrierende Pufferrinne werden die zum Verhaken neigenden Werkstücke weiter vereinzelt und gelangen dann über ein Transportband in den 550 mm breiten und 4.600 mm langen Arbeitsbehälter. Hier erfolgt das schonende Entgraten, Entfetten und Homogenisieren der Oberflächen mit kunststoffgebundenen Schleifkörpern vom Typ RKM 40 P (Chips). Durch den leistungsstarken Antrieb und die Lagerung des Arbeitsbehälters auf vier Luftfedern kann die Durchlaufzeit flexibel den Anforderungen angepasst werden. Die bestmögliche Umwälzung von Chips und Werkstücken und damit eine gleichbleibend gute Bearbeitung ist dadurch jederzeit sichergestellt. Getrennt werden Schleifkörper und Spiegelkomponenten durch eine großzügig dimensionierte, von der eigentlichen Bearbeitungszone unabhängige Separierstation mit zwei Wendestufen. Sie wird über eigene, regelbare Vibrationsmotoren angetrieben und ist zum Schutz der Teile ebenfalls so konzipiert, dass Fallhöhen minimiert werden. Die Trennstation wird gleichzeitig dazu genutzt, zu klein gewordene Schleifkörper, die sich in Bohrungen oder Hohlräumen festsetzen könnten, über die so genannte Unterkornabsiebung aus dem Prozess auszuschleusen. Die Rückführung der Chips in den Arbeitsbehälter erfolgt durch Vibrations-Querfördererinnen und ein Transportband. Für den abwasserfreien Betrieb der Anlage wird das mit Abrieb der Werkstücke und der Schleifkörper angereicherte Prozesswasser über einen Zentrifugalabscheider des Typs Z 1000 ASS II TURBO mit automatischem Schlammaustrag gereinigt.

Die Werkstücke durchlaufen nach der Trennstation einen Heißluftbandtrockner und werden auf einen Speichertisch mit gegenläufigem Spezialstauband ausgegeben, wo eine visuelle 100 Prozent Kontrolle durch Mitarbeiter erfolgt (**Bild 3**). Nach Beurteilung des Kunden bietet die Anlage bei hoher Durchsatzleistung ein einwandfreies Ergebnis, sodass diese wirtschaftlich arbeitet und der geforderte Rationalisierungseffekt vor allem durch den hohen Automatisierungsgrad auch in der Teilezuführung erreicht wird.

Der Betrieb der Anlage mit einem durchschnittlichen Personaleinsatz von 1,5 Personen wäre nach Ansicht des Kunden mit keiner anderen am Markt verfügbaren Anlage erreicht worden.



Bild 3: Nach dem Gleitschliffprozess werden die Teile mit gegenläufigem Spezialstauband auf den Speichertisch ausgegeben. Hier erfolgt eine 100%-Sichtkontrolle der Teile.

Mit acht Schleuderrädern zu hoher Qualität und Wirtschaftlichkeit

Die König Präzision GmbH ist spezialisiert auf die Lohnbearbeitung von Gussteilen. Begonnen wurde im Jahr 2000 mit Entgratstanzen, Handentgraten und Prüfen, außerdem wird die komplette Logistik in eigener Regie und mit eigenem Fuhrpark durchgeführt. Seit Mitte 2006 ist bei dem Kirchheimer Unternehmen auch eine leistungsstarke Schleuderradstrahlanlage im Einsatz. Erforderlich machte die Investition der Auftrag eines Automobilherstellers für Entgratung und Oberflächenfinish von Wandler- und Getriebegehäusen aus Aluminium-Druckguss (**Bild 4**). Um hohe Kapazitäts- und Qualitätsanforderungen zu erfüllen, hatte der OEM der König Präzision GmbH ein maßgeschneidertes Strahlanlagenkonzept der Drahtgurt-Durchlaufanlage RDGE der Rösler Oberflächentechnik GmbH empfohlen. Die Geschäftsführer Rolf König und Harald Zeiler haben sich daraufhin bei Rösler, aber auch bei weite-



Bild 4: Wandler- und Getriebegehäuse aus Aluminium-Druckguss werden in einer vorgegebenen Taktzeit von 12 Sekunden entgratet und einem Oberflächenfinish unterzogen.

ren deutschen und namhaften europäischen Herstellern informiert. „Dabei konnten wir relativ schnell gravierende Unterschiede feststellen, was den Aufbau und die Funktion der Anlagen betrifft. Um termingerecht liefern zu können, brauchen wir eine hohe Prozesssicherheit, und die ist bei der Anlage von Rösler gegeben. Aber auch in Punkto Beratung und Informationsfreudigkeit lagen Welten zwischen den verschiedenen Unternehmen. Bei Rösler wurden wir sehr ausführlich beraten und haben auch heute noch bei jeder Frage einen kompetenten Ansprechpartner“, merkt Rolf König an.

Strahlen im 12-Sekunden-Takt

Geplant und konzipiert wurde das Anlagenprojekt RDGE 1000-8 hinsichtlich Verfahrenstechnik und Durchsatz entsprechend den Richtlinien des OEM (Bild 5). Wesentlich war, dass die insgesamt neun unterschiedlichen und zum Teil sehr schöpfenden Aluminium-Druckgussteile mit einem Gewicht zwischen 5.000 und 8.500 Gramm und einer Bauhöhe bis 400 Millimeter allseitig gestrahlt werden. Neben dem zuverlässigen Entgraten spielt dabei die Herstellung einer homogenen Oberfläche eine wichtige Rolle. Um Beschädigungen und damit Ausschuss zu vermeiden, dürfen die Teile während der Bearbeitung nicht aneinander schlagen. Die vorgegebene Taktzeit liegt bei 12-Sekunden. Den optimalen Strahlprozess entwickelte Rösler durch intensive Strahlversuche im eigenen Technikum. Das anforderungsgerechte Ergebnis wurde durch Referenzteile dokumentiert.

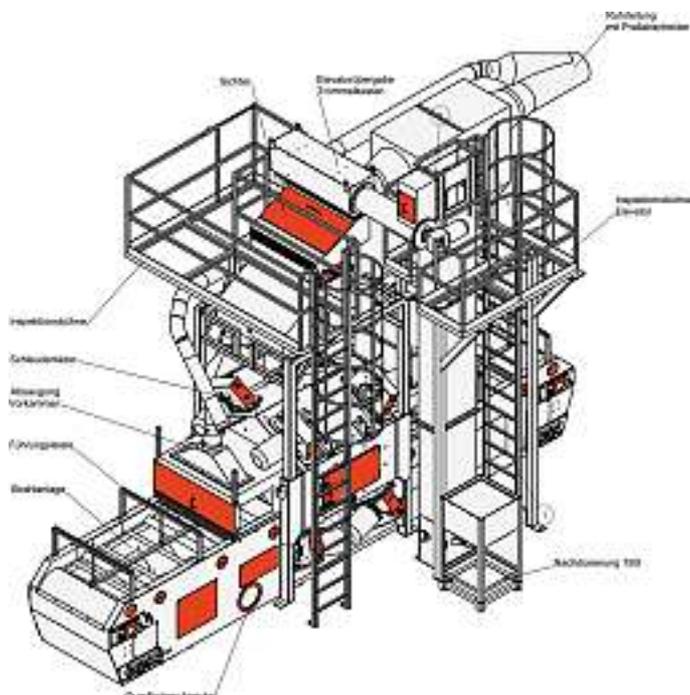


Bild 5: Hohe Kapazitätserweiterungen für das Entgraten unterschiedlichster Aluminium-Druckgussteile werden durch die Rösler-Drahtgurt-Durchlaufstrahlanlage ermöglicht.

Die Ausstattung der Anlage mit acht Hurricane Hochleistungs-Schleuderrädern statt der üblichen vier gewährleistet die reproduzierbare Entgratung und das gleichmäßige Oberflächenfinish der komplexen und großvolumigen Druckgussteile (Bild 6). Jeweils zwei Schleuderräder sind rechts und links am Kabinendach sowie am Kabinenboden schräg geneigt angebracht, so dass gleichzeitig von oben und unten gestrahlt werden kann und die Teile nicht gewendet werden müssen. Die Schleuderradeinheiten des Typs Hurricane H 28 arbeiten mit einer Antriebsleistung von jeweils 5,5 kW. Der speziell berechnete Neigungswinkel stellt sicher, dass alle Konturen und Hinterschnidungen mit der gleichen Intensität vom Strahlmittel erreicht und Strahlschatten vermieden werden. Es wird dadurch ein optimales Strahlergebnis erreicht.

Um Verschleiß vorzubeugen, verfügt die Strahlkammer über eine Innenauskleidung aus Manganstahl. Der Drahtgurt besteht ebenfalls aus diesem verschleißsamen Werkstoff.



Bild 6: Acht Hurricane Hochleistungs-Schleuderräder sorgen für ein allseitiges, umfassendes Strahlergebnis ohne Schatteneffekte.

2-spurig zu hoher Effizienz und Qualität

Zur hohen Durchsatzleistung der RDGE 1000-8 trägt auch die Aufteilung des 1.000 Millimeter breiten Drahtgurts in zwei Bahnen bei. Alle 12 Sekunden wird ein Werkstück aufgelegt, derzeit noch manuell. Die Durchlaufgeschwindigkeit, sowie andere verfahrensspezifische Prozessdaten lassen sich über die SPS-Steuerung, in der verschiedene Strahlprogramme hinterlegt sind, teilespezifisch anpassen. Momentan bearbeitet König Präzision GmbH rund 2.500 Teile pro Tag und lastet die Strahlanlage damit etwa zu 50 Prozent aus. Dies bietet dem Unternehmen Potenzial für weiteres Wachstum. Um es zu nutzen, wurde das Handentgraten inzwischen schon Robotern übertragen. Die Beschickung der Strahlanlage wird in den nächsten Wochen ebenfalls automatisiert. Die Handarbeit fällt dadurch komplett weg und die Mitarbeiter können dann für die Qualitätssicherung eingesetzt werden.

Auf zukünftige Anforderungen ausgelegt ist auch die Entleereinheit, die direkt mit der Strahlanlage verkettet werden kann. Sie ermöglicht, in Hohlräumen, Taschen und Vertiefungen zurückgebliebenes Strahlmittel vollautomatisch zu entfernen. Realisiert wird dies mit einem Muldenbandsystem aus PU-ummantelten Stäben mit Stahlkern. Durch die Drehbewegung der Mulde und eine doppelte Schrägstellung werden die Werkstücke gewendet und berührungslos weitertransportiert (Bild 7). Das zurückgewonnene Strahlmittel wird automatisch in die Anlage zurückgeführt.

Sichere Strahlmittelreinigung und Staubbrennung

Die maßgeschneiderte Ausstattung der Drahtgurt-Durchlaufanlage von König Präzision GmbH beinhaltet auch eine effektive Strahlmittelaufbereitung über ein Kaskadenwindsichtersystem. Es trennt das Strahlmittel von Staub und Partikeln, so dass den Schleuderrädern ausschließlich gereinigtes Strahlmittel zugeführt wird. Aus einem Puffer unter dem Siebter gelangt das Strahlmittel über Förderschnecken



Bild 7: In Hohlräumen, Taschen und Vertiefungen zurückgebliebenes Strahlmittel wird mit Hilfe einer Entleereinheit vollautomatisch entfernt.

zu den Schleuderrädern. Hier sorgt ein automatisches, über die SPS regelbares Strahlmitteldosiersystem für ein zusätzliches Plus an Prozesssicherheit. Denn es gewährleistet, dass stets die exakt gleiche Menge Strahlgut durch die Schleuderräder auf die Teile einwirkt.

RÖSLER®

Oberflächentechnik GmbH, Untermmerzbach/D, ist internationaler Marktführer für Oberflächenbearbeitungssysteme, d.h. Gleitschliff- u. Strahlanlagen, sowie Verfahrensmittel (Compound, Schleifkörper) und passende Peripheriegeräte (Trockner, Prozesswasserkreislaufanlagen, Waschanlagen etc.). Das Unternehmen stellt diese Anlagen zum Entgraten, Entzundern, Polieren, Kantenverrunden, Entsanden und Aufrauen von metallischen Werkstücken alle selbst her und ist auch größter Schleifkörperhersteller. Rösler beschäftigt weltweit ca. 1.100 Mitarbeiter bei 13 Niederlassungen und über 60 Vertretungen.

Die optimal angepasste Entstaubungsanlage in Form eines explosionsgeschützten Nasswäschers rundet das Gesamtkonzept der RDGE 1000-8 entsprechend der ATEX-Richtlinien ab. Bei der Bearbeitung von Aluminium- und Magnesiumteilen setzt Rösler aus Sicherheitsgründen generell die Nassabscheidetechnik ein.

Kontaktadresse:

Rösler Oberflächentechnik GmbH, D – 96190 Untermmerzbach,
Tel.: +49 (0)9533 924 802, Fax: 924 300, E-Mail: b.mueller@rosler.com,
www.rosler.com

Hängebahn-Strahlanlage für großvolumige Gussteile mit optimalem Verschleißschutz beim wirtschaftlichen Auspack- und Nachstrahlen

Spinner Hanger Shot Blast Machine for big and heavy Castings with optimum Wear Protection at economic Desanding and Blast Cleaning



Dipl.-Ing. (FH) Frank Herbst, nach seinem Maschinenbaustudium arbeitete er zunächst als Konstrukteur und Planer im Bereich Anlagentechnik bei einem mittelständischen Bauunternehmen, bevor er 1999 bei Rösler Oberflächentechnik GmbH im Bereich Verkauf Strahltechnik einstieg. Seit September 2004 ist er verantwortlicher Leiter der Abteilung Verkauf Strahltechnik Deutschland und betreut in diesem Zuständigkeitsbereich auch sämtliche deutschen Großprojekte im Bereich Strahltechnik.

Die ständig steigenden Anforderungen an Produktivität und Robustheit des Fertigungsprozesses für qualitativ hochwertige Eisengussteile beantwortet die TechnoGuss Tangerhütte GmbH mit modernster Produktionstechnik. Dazu gehört für das traditionsreiche Unternehmen auch die Ausstattung der neuen Putzerei mit einer Hängebahn-Strahlanlage von Rösler. Durch robuste Bauweise, hohe Flexibilität und optimierte Strahlmittelaufbereitung ermöglicht sie ein besonders wirtschaftliches Auspackstrahlen und Homogenisieren großvolumiger Gussteile.

Die TechnoGuss Tangerhütte GmbH entstand 2002 aus der bereits 1842 gegründeten Eisengießerei Tangerhütte. Um das damals angeschlagene Unternehmen wieder auf „Vordermann“ zu bringen, wur-

den in den letzten Jahren rund zehn Millionen Euro in neue Technologie investiert und die Produktionskapazität nahezu verdreifacht. Heute zählt die Gießerei zu den modernsten Deutschlands und stellt verschiedenste Bauteile im Gewichtsspektrum zwischen 50 und 10.000 Kilogramm her, die höchste Qualitätsanforderungen erfüllen. Gefertigt werden Produkte, die in Schiffsmotoren, Getrieben, Windkraftanlagen, Armaturen und Pumpen ebenso zum Einsatz kommen wie im allgemeinen Maschinen- und Anlagenbau; zu rund 70 Prozent aus Sphäroguss in GGG 40 bis GGG 70, der Rest entfällt auf Grauguss.

Überzeugendes Preis-/Leistungsverhältnis

Im Rahmen der Modernisierung wurde für die Putzerei ein neues Gebäude erstellt und mit einer Durchlauf-Hängebahnstrahlanlage RHBD 45/50-T der Rösler Oberflächentechnik GmbH für das Auspackstrahlen und Nachstrahlen ausgestattet (**Bild 1**). Der Entscheidung voraus gingen Gespräche mit verschiedenen Anlagenherstellern. Wesentliche Kriterien dabei waren neben dem Strahlergebnis die Leistungsfähigkeit der Anlage und die Möglichkeit, den größten Teil des über 5.000 unterschiedliche Gussteile umfassenden Produktprogramms bearbeiten zu können. „Ohne eine leistungsfähige Strahlanlage lassen sich hochwertige Gussteile nicht wirtschaftlich produzieren. Rösler war nicht der Anbieter mit dem niedrigsten Preis, aber mit dem besten Preis-/Leistungsverhältnis und wir wurden gut beraten“, sagte Dr. Jamshid Yekta, Geschäftsführer der TechnoGuss Tangerhütte.

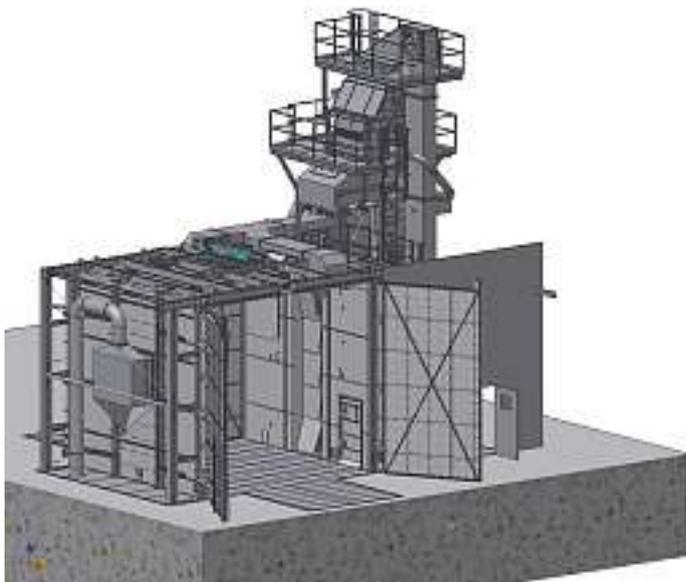


Bild 1: In der Hängebahndurchlaufstrahlanlage für TechnoGuss Tangerhütte GmbH werden Chargengewichte bis 20 Tonnen bearbeitet.

Ausgelegt auf hohen Durchsatz und extreme Beanspruchung

Ausschlaggebend bei der Entscheidung für das maßgeschneiderte Anlagenkonzept von Rösler Oberflächentechnik war die Auslegung auf die speziellen Anforderungen im Gießerei-Betrieb. TechnoGuss bearbeitet bis zu 200 Tonnen Gussteile täglich und jedes Teil durchläuft die Anlage zunächst zum Auspackstrahlen und später noch einmal zum Homogenisieren der Oberfläche (**Bild 2**). Dieser Durchsatz lässt sich nur mit einer hohen Strahlintensität bewältigen. Um sie zu gewährleisten, verfügt die Strahlanlage über insgesamt sieben Hochleistungs-Schleuderräder vom Typ Hurricane H 42 mit 420 mm Durchmesser und einer Antriebsleistung von jeweils 22 kW. Fünf davon sind an der Wandung, zwei am Dach der Strahlkammer angebracht. Die optimale Platzierung und den erforderlichen Neigungswinkel der Schleuderräder ermittelte Rösler in 3D-Simulationen des Strahlprozesses. Üblicherweise sind alle Schleuderräder gleichzeitig im Einsatz, sollte es für eine spezielle Strahlaufgabe jedoch erforderlich sein, können sie einzeln ab- und zugeschaltet werden.

Die hohe Strahlintensität bringt natürlich eine extrem starke Beanspruchung der medienberührenden Oberflächen der Arbeitskammer mit sich. Sie besteht deshalb komplett aus widerstandsfähigem Manganstahl. Zusätzlich erhöhen auswechselbare Platten aus dem hochfesten X120Mn12 die Verschleißfestigkeit in besonders beanspruchten Bereichen. Dies sorgt für eine lange Lebensdauer der Rösler Hängebahn-Durchlaufanlage und damit für hohe Investitionssicherheit.



Bild 2: Verschiedenste Bauteile im Gewichtsspektrum zwischen 50 und 10.000 Kilogramm werden einem Auspend- und Nachstrahlen unterzogen.

Strahlprozess für rund 5.000 unterschiedliche Teile

Nach dem Gießen wird der Schwarzguss mit einem Wagen in die neue Putzerei transportiert. Dort übernimmt der Hallenkran an einer definierten Position das Bauteil beziehungsweise den bestückten Werkstückträger und fährt damit in die Strahlanlage. Das maximale Chargengewicht liegt bei 20 Tonnen.

In der 6 x 6 m großen Anlage steht ein effektiver Strahlbereich mit 4,50 m Traubendurchmesser und 5 m Traubenhöhe zur Verfügung. Innerhalb der Strahlzone sind drei Kranstellungen festgelegt, in denen eine rotierende Bewegung des Rohgussstücks oder der Werkstückträger stattfindet. Dadurch werden sehr unterschiedliche Einstrahlwinkel realisiert. Dies gewährleistet, dass alle der rund 5.000 in Größe, Gewicht und Geometrie verschiedenen Teile während des 10 bis 20 Minuten dauernden Auspackstrahlens selbst in feinsten Konturen und Hinterschneidungen gleichmäßig und mit einem reproduzierbaren Ergebnis behandelt werden. Nach dem Strahlprozess setzt der Hallenkran die Bauteile an einem festgelegten Punkt hinter der Anlage ab. Dort werden sie vom Kran der Rohgussnachbearbeitung abgeholt und anschließend für den zweiten Strahlprozess, in dem die Oberflächen homogenisiert werden, wieder platziert. Nach dem Strahlen werden die Oberflächen in der Regel grundiert, teilweise auch emailliert. Es dürfen also weder Sand und Zunder noch andere Verschmutzungen auf den Teilen vorhanden sein. Im zweiten Strahlprozess muss außerdem eine Oberflächenverdichtung erzielt werden, die höchste Kundenansprüche erfüllt.

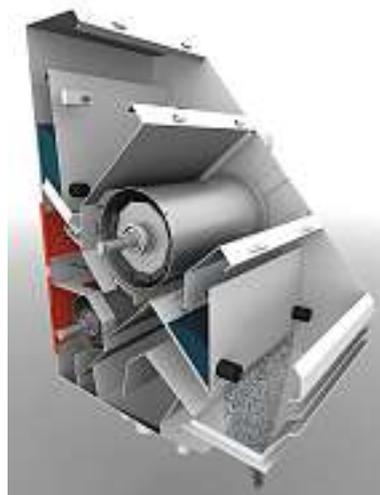


Bild 3: Bei Strahlanlagen, die zum Abstrahlen von Kemsanden eingesetzt werden, wird dem Kaskadenwindsichter noch ein Magnetseparator vorgeschaltet.

Strahlmittelaufbereitung mit Abscheidegrad bis 99,7 Prozent

Um Verschleiß und damit Betriebskosten zu minimieren, legt TechnoGuss neben einer robusten Ausführung und hoher Anlagenverfügbarkeit auch Wert auf eine besonders wirkungsvolle Strahlmittelaufbereitung. Diese Forderung setzte Rösler mit einem innovativen Doppel-Magnetseparator neuester Generation um, der vor dem Kaskadenwindsichtersystem platziert ist. Nachdem das Strahlmittel-Sandgemisch über einen Gitterrost und Siebe von groben Verschmutzungen und Knollen befreit wurde, wird es über zwei Magnetwalzen geführt, die deutlich breiter sind als herkömmliche Magnetabscheider. Ein ausgeklügeltes Leitsystem ermöglicht dabei, dass das Feingemisch über die gesamte Walzenbreite verteilt wird, wodurch ein sehr dünner Strahlmittelfilm entsteht. Im Zusammenspiel mit der hohen Anzugkraft der in den Walzen integrierten Elektromagnete zieht der Doppel-Magnetabscheider das magnetisierbare Strahlmittel so effektiv ab, dass ein unschlagbarer Abscheidegrad von bis zu 99,7 Prozent erreicht wird (**Bild 3**).

Kontaktadresse:

Rösler Oberflächentechnik GmbH, D – 96190 Untermmerz bach,
Tel.: +49 (0)9533 924 802, Fax: 924 300, E-Mail: b.mueller@rosler.com,
www.rosler.com



Giesserei Kuhn S.A.
Frankreich

„Rauchverbot“ in Giessereien

ENVIBOND®



Filter im Neuzustand



Filter nach Abguss mit ENVIBOND®



Filter nach Abguss mit klassischem
organischem Formstoffbindersystem

ENVIBOND® ist ein Formstoffbindersystem, welches auf Bentonit und anderen natürlichen Mineralien basiert – es enthält keine organischen Bestandteile.

Die Giesserei Kuhn S.A. in Frankreich gehört zu den ersten Anwendern von ENVIBOND®. Der herkömmliche Formsand wurde zu 100 % gegen einen Formsand ohne organische Bestandteile ausgetauscht.

ENVIBOND® führt zur signifikanten Reduktion von Schadstoffemissionen und Rauchentwicklung während des Gießprozesses. Darüber hinaus wird der Verbrauch an Formstoffbinder reduziert.

Abgussversuche im Technikum haben gezeigt, dass die Menge an emittierten Rauchgasen während des Giessens beim Einsatz von ENVIBOND® im Vergleich zu klassischen organischen Formstoffbindersystemen um über 50 Gewichtsprozent reduziert wurde.

Die Fotos links zeigen deutlich die unterschiedliche Kondensat- und Staubentwicklung.

Um mehr über unsere innovativen Lösungen für Ihr Formstoffsystem zu erfahren, lassen Sie sich von unseren Spezialisten informieren und beraten.

Lösungen für Giessereien



Poröser Guß? – Imprägnieren löst das Problem!

Porous Castings? – Impregnation solves the Problem!



Günther Maldaner (Betriebswirt), arbeitete schon als Schüler im väterlichen Lohnimprägnierbetrieb. Nach Studium und beruflichen Tätigkeiten in verschiedensten Bereichen trat er 1980 in das Unternehmen ein und ist seitdem technischer Berater in allen Fragen rund um das Maldanem®.

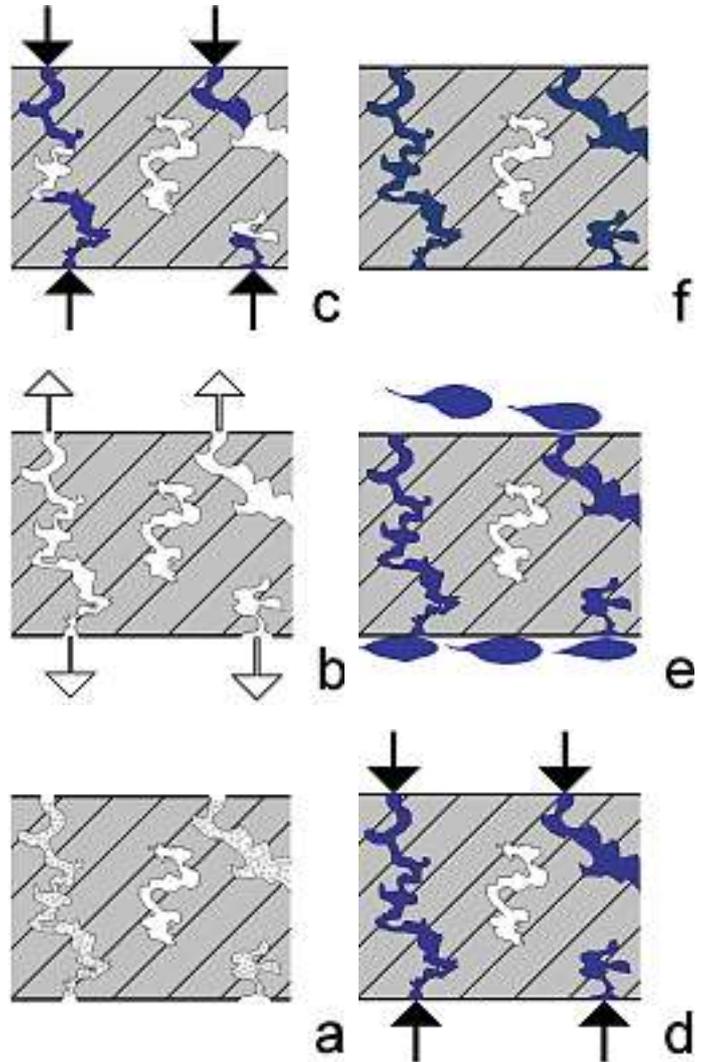
Trotz modernster Herstellungstechniken treten bei Gussteilen aus den unterschiedlichen metallischen Werkstoffen vielfach Porositäten auf. Je nach Einsatzgebiet können diese das Werkstück, wie zum Beispiel Getriebegehäuse, Ölwanne, Zylinderköpfe, Ventile oder jegliche Art von Pneumatik- und Hydraulikteilen, unbrauchbar machen. Überall, wo von Werkstücken Dichtheit gegen Flüssigkeiten oder Gase gefordert ist, bedeutet Porosität ein Problem.

Die Gründe für die Entstehung von Porositäten sind vielfältig, so haben die Temperatur der Schmelze, die Zusammensetzung der Legierung sowie die Formgestaltung Einfluss auf das Gussgefüge. Je nach Werkstoff und Gießverfahren erstarrt die äußere Kontur der Werkstücke sehr schnell, so dass sich beim Abkühlen des Metalls im Inneren der Teile Schrumpfpores bilden. Die Porosität unter der dichten Gushaut wird erst nach der spanenden Bearbeitung erkannt. Dies bedeutet, dass – bei Berücksichtigung sowohl der reinen Herstellungskosten als auch der Bearbeitungskosten – ein erheblicher Schaden entstünde, wenn die Teile verworfen werden müssten. Selbst der Neuguss garantiert nicht, dass diese Teile dann dicht sind.

Eine kostengünstige Lösung des Problems bietet das Imprägnieren. In der Vergangenheit gab es eine Reihe verschiedener Verfahren, die sich im Wesentlichen durch die Materialien, die eingesetzt wurden, wie zum Beispiel Natriumsilikat (Wasserglas), Epoxydharz oder Polyesterharz, unterschieden. Sie werden heute nur noch vereinzelt angewendet, da sie verschiedene Nachteile mit sich brachten.

Die Ing. Hubert Maldaner GmbH, die das Imprägnieren im Lohn seit 1962 mit Kunstharzen durchführt, Imprägnieranlagen (**Bild 1**) konzipiert und Kunstharze vertreibt, hat das Imprägniersystem kontinuierlich weiter entwickelt. Die heutigen Kunstharze auf Basis von Methacrylsäureestern werden von einem dem Unternehmen verbundenen Produzenten, der *Internationalen Metall Imprägnier GmbH*, hergestellt.

Durch die Imprägnierung nach dem Maldaner-Verfahren werden sowohl die durchgehenden als auch die einseitig offenen Poren gefüllt.



Bilder 2 a bis f: Schematischer Ablauf der Imprägnierung von Gussteilen
 „a“ Verunreinigte Pore
 „b“ Evakuieren
 „c“ Imprägnierharz unter Vakuum
 „d“ Imprägnierharz unter atmosphärischem Druck
 „e“ Waschen
 „f“ Aushärten

Die abgekapselten Poren im Inneren des Gusses können nicht gefüllt werden, was aber auch nur dann zum Problem wird, wenn die Werkstücke nach der Imprägnierung noch bearbeitet und diese Poren dabei freigelegt werden.

Imprägnierprozess

Je nach Beschaffenheit der Gussteile (**Bild 2a**) müssen diese vor dem eigentlichen Imprägnierprozess gereinigt und getrocknet werden, da nur in eine leere Pore das Abdichtmittel ungehindert eindringen und diese ausfüllen kann.

Die trockenen, fettfreien Werkstücke werden ihrer Geometrie und dem Bearbeitungsgrad entsprechend in einen Chargierkorb (**Bild 1, Pos. 1**) gepackt und dieser in den leeren Imprägnierbehälter (**Bild 1, Pos. 2**) eingesetzt.

Nach dem Schließen des Behälterdeckels wird mit einer Vakuumpumpe ein Vakuum von weniger als 10 mbar erzeugt, so dass die Luft aus den offenen Poren herausgezogen wird (**Bild 2b**).



Bild 1: Metall-Imprägnieranlage

Nach der „Trockenvakuumzeit“ wird ein Flutventil geöffnet und das Imprägnierharz strömt vom Aufbewahrungsbehälter (**Bild 1, Pos. 3**) in den Imprägnierbehälter, bis die Charge völlig bedeckt ist. Die Vakuumpumpe läuft weiter, damit das hohe Vakuum aufrecht erhalten bleibt.

Bereits beim Einströmen des Harzes werden die offenen Poren teilweise gefüllt, da kein Luftwiderstand dies verhindert. Darüber hinaus wird das Harz durch die Kapillarwirkung in die Poren gesogen (**Bild 2c**).

Nach Ablauf der „Feuchtvakuumzeit“ wird das Vakuum aufgehoben und der atmosphärische Druck wieder hergestellt. Durch die Druckdifferenz zwischen dem Vakuum in der Pore und dem atmosphärischen Druck im Behälter werden die offenen Poren bis in die feinsten Verästelungen komplett gefüllt (**Bild 2d**).

Nach der „Drucklosphase“ wird das Harz durch Vakuum zurück in den Vorratsbehälter gesaugt. Der Deckel des Imprägnierbehälters wird geöffnet, der Chargierkorb entnommen und zur Abtropfstation (**Bild 1, Pos. 3**) transportiert. In den Imprägnierbehälter kann sogleich eine neue Charge eingefahren werden. Über der Abtropfstation werden schöpfende Teile durch Drehen des Korbes entleert. Das abtropfende Harz fließt in den Aufbewahrungsbehälter zurück und kann weiterverarbeitet werden. Bei komplizierten Teilen mit kleinen Sackbohrungen und Gewinden empfiehlt sich der Einsatz einer Zentrifuge, da so bis zu 30% Imprägnierharz eingespart werden können.

Nach dem Abtropfen oder Zentrifugieren wird die Charge, um die Werkstücke von noch anhaftendem Imprägnierharz zu reinigen, im Waschbehälter (**Bild 1, Pos. 4**) mehrfach von verschiedenen Seiten ganz in Wasser eingetaucht und wieder herausgehoben. Da das Imprägniermittel in Wasser emulgiert, lässt es sich leicht mit Wasser von der Oberfläche und auch aus den Bohrungen ab- und auswaschen. Ein späteres, zusätzliches Reinigen oder gar Nacharbeiten der Teile erübrigt sich. In den mittleren und feinen Poren bleibt das Harz aufgrund der Kapillarwirkung hingegen haften (**Bild 2e**).

Nach dem Waschen wird der Chargierkorb im Nachspülbehälter (**Bild 1, Pos. 5**) von zwei Seiten in klares Wasser getaucht, um das Waschwasser abzuspülen und sicher zu stellen, dass keinerlei Oberflächenfilm zurückbleibt.

Um das in den Poren verbliebene Imprägnierharz auszuhärten, werden die Werkstücke im Polymerisationsbehälter (**Bild 1, Pos. 6**), der mit 90°C heißem Wasser gefüllt ist, abgesetzt; darin verbleiben sie für 10 Minuten. In dieser Zeit wird aus dem bis dahin flüssigen Harz ein festes, homogenes Material, welches die Form der Pore annimmt und damit unverrückbar fest in der Pore sitzt (**Bild 2f**).

Nach der Polymerisation des Harzes ist der Prozess abgeschlossen und die Teile können entweder auf Dichtheit geprüft oder der

Montage zugeführt werden. Es empfiehlt sich jedoch, Teile mit Sackbohrungen abschließend im Vakuumtrockner (**Bild 1, Pos. 7**) zu trocknen, damit Korrosion durch Restfeuchtigkeit vermieden wird.

Imprägnierte Teile können, sofern die Behandlung ordnungsgemäß durchgeführt wurde und die Teile dicht sind, in gleicher Weise wie dicht gegossene Gussteile eingesetzt werden. Dies liegt sowohl an der guten chemischen Beständigkeit des Acrylharzes gegenüber Ölen, Säuren, Lösemitteln und Gasen als auch an der Temperaturbeständigkeit, die von -55°C bis +200°C reicht. Das in den Poren ausgehärtete Imprägnierharz behält auch unter extremer Beanspruchung durch Druck- und Temperaturwechsel seine Elastizität, weder reißt es, noch bröckelt es heraus.

Imprägniermittel

Bei dem zuvor beschriebenen Imprägnierharz handelt es sich um einen speziell für den Verwendungszweck modifizierten Kunststoff auf Acrylatbasis mit der Produktbezeichnung IM 3000. Die Eignung dieses Materials ist nach strengen Prüfungen erwiesen, was durch eine Vielzahl von internationalen Freigaben und Zertifikaten unter anderen folgender Instanzen bestätigt wird:

- GWI Gaswärme-Institut e. V. Essen
- Hygiene-Institut des Ruhrgebiets Gelsenkirchen (KTW-Empfehlung)
- NSF International Michigan
- Lloyd's Register of Shipping London
- Department of the Navy Washington D.C.

sowie nahezu aller Automobil-Hersteller und deren Zulieferer.

Anwendungsgrenzen

Das Imprägnieren von Gussteilen mit Acrylharz hat seine Grenzen, da es nur für die Anwendung bei Mikroporositäten entwickelt wurde. Grobe Gussfehler, wie Lunker oder Risse, lassen sich nicht abdichten, da bei solchen Fehlern das Imprägniermittel entweder wieder ausgewaschen wird oder der Riss nur während der Druckprüfung oder anders gearteter Beanspruchung geöffnet ist.

Poröse Gussstücke werden durch das Imprägnieren zwar in hohem Maße sowohl gegen Über- als auch gegen Unterdruck dicht, nehmen aber nicht an Festigkeit zu; in ihrem Gefüge geschwächte Teile sollten demzufolge ebenfalls nicht imprägniert werden.

Kontaktadresse:

maldaner IMPRÄGNIER-SYSTEME, Ing. Hubert Maldaner GmbH,
D – 40764 Langenfeld, Max-Planck-Ring 3, Tel.: +49 (0)2173 98499 0,
Fax: +49 (0)2173 74012, E-Mail: mail@maldaner.de, www.maldaner.de

voestalpine
GIESSEREI LINZ GMBH

The Bright World of Metals.
Technologies · Processes · Applications · Products

11. Internationale Giesserei-Fachmesse mit WFO Technical Forum

9. Internationale Fachmesse und Symposium für Thermoprozesstechnik

GIFA

METEC

7. Internationale Metallurgie-Fachmesse mit den Kongressen InSteelCon und EMC 2007

THERMPROCESS

NEWCAST

2. Internationale Fachmesse für Gussprodukte mit Newcast-Forum

GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST
das internationale Messe-Quartett,
profitierte von guter Weltwirtschaftslage

Messe Düsseldorf

Deutlich gestiegene Besucherzahlen · Hohe Internationalität auf Besucher- und Ausstellerseite · Trendthema Energie-Effizienz für alle vier Messen

Der Name war Programm: Unter dem Motto „The Bright World of Metals“ sind am Samstag, dem 16. Juni d.J., die vier internationalen Technologiemesen GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST erfolgreich zu Ende gegangen. Über 1.700 Unternehmen, Verbände und Forschungseinrichtungen präsentierten in Düsseldorf von Dienstag bis Samstag (12./16. Juni) das Neueste aus den Bereichen Gießereitechnologie, Gussprodukte, Metallurgie und Thermoprozesstechnik. Wichtigster Trend auf allen vier Messen war das Thema Energie-Effizienz.

Zum Messe-Quartett reisten in diesem Jahr über 77.000 Fachbesucher aus allen Teilen der Welt an – rund acht Prozent mehr als im Vergleichsjahr 2003. Dabei wuchs vor allem der Anteil ausländischer Besucher auf über 50 Prozent.

Ein zusätzlicher Besuchermagnet war das hochkarätige Rahmenprogramm, das parallel zu den vier Technologiemesen stattgefunden hat und ein Mix aus internationalen Kongressen, Symposien und Seminaren bot. Alles in allem ein exzellentes Ergebnis, das nicht zuletzt auch Spiegelbild der guten Konjunkturlage und der deutlich wachsenden Globalisierung ist. Viele Besucher und Aussteller haben bestätigt, dass sie eine außerordentlich effektive Messezeit erlebt haben, bei der nicht nur viele und intensive Gespräche geführt wurden, sondern auch zahlreiche Investitionsentscheidungen getroffen und Kaufabschlüsse getätigt worden sind.

Besucher waren in der Mehrzahl Entscheider

Eine Befragung der Messe Düsseldorf hat ergeben: Über zwei Drittel der Besucher des Messe-Quartetts waren Führungskräfte mit hoher

Entscheidungskompetenz. Dies spiegelt sich in zahlreichen Auftragsvergaben während der Messen wider. Darüber hinaus erwarten die Aussteller ein sehr gutes Folgegeschäft.

Ebenso zufrieden wie die Aussteller äußerten sich die Gäste über ihren Besuch der vier Fachmesen. Der Großteil der Befragten beurteilte das Angebot als „sehr gut“ und gab an, das persönliche Messebesuchsziel erreicht zu haben.

Hohe Internationalität

Das Messe-Quartett punktete mit einer außerordentlich hohen Internationalität. Die Aussteller kamen aus 50 Nationen und ihre Besucher aus über 80 Ländern. Die ganze Welt, von Andorra bis Zypern, war vertreten. Von den europäischen Ländern stellten Frankreich, Italien und **Österreich** die größte Besuchergruppe. Bei den nicht-europäischen Besuchergruppen zeigte Asien eine deutlich gestiegene Präsenz gegenüber den letzten Veranstaltungen in 2003. Hier standen vor allem Besucher aus Indien an der Spitze.

Die vier Fachmesen GIFA (Internationale Giessereifachmesse mit WFO Technical Forum), METEC (Internationale Metallurgie-Fachmesse mit Kongress), THERMPROCESS (Internationale Fachmesse und Symposium für die Thermoprozesstechnik) und NEWCAST (Internationale Fachmesse für Gussprodukte mit NEWCAST Forum) haben sich vom 12. bis 16. Juni 2007 unter einem Dach auf dem Düsseldorfer Messengelände präsentiert. Das Messe-Quartett wird 2011 erneut auf dem Düsseldorfer Messengelände stattfinden.

Weitere Informationen: <http://www.gmtm.de/>

Shooting Star NEWCAST

Die Fachmesse für Gussteile findet zukünftig alle zwei Jahre statt

Seit ihrer Premiere im Jahr 2003 schreibt die NEWCAST als Internationale Fachmesse für Gussprodukte Erfolgsgeschichte.

Die Zahl der Aussteller wuchs von 270 in 2003 auf über 300 Aussteller in 2007. Auch die Zahl und Internationalität der Besucher, die ausschließlich zur NEWCAST nach Düsseldorf gekommen waren, wurde deutlich gesteigert.

Das Konzept, eine eigene Plattform aufzubauen, auf der sich Konstrukteure, Produktionsleiter und Einkäufer über die neuesten technischen Entwicklungen von Bauteilen informieren können, ist weltweit einzigartig und bereits nach zwei Veranstaltungen fest etabliert. Eine Befragung unter den Besuchern der diesjährigen NEWCAST hat gezeigt, dass eine große Mehrheit aufgrund der hohen Innovationskraft ihrer Bran-

che einen kürzeren Turnus befürwortet und sich auch für Lösungen interessiert, die nicht allein auf das Gießen beschränkt sind.

Aufgrund dieser positiven Resonanz und des wachsenden Innovationsdrucks auf Seiten der ausstellenden Industrie hat sich die Messe Düsseldorf entschlossen, die NEWCAST zukünftig alle zwei Jahre stattfinden zu lassen und ihr Angebotspektrum zu erweitern.

Die NEWCAST wird daher ab sofort alle zwei Jahre stattfinden, in jedem vierten Jahr gemeinsam mit den drei Technologiemesen GIFA, METEC und THERMPROCESS. Dabei beschränkt sich die neue NEWCAST nicht nur auf Gussprodukte, sondern berücksichtigt mit dem NEWPART Innovation Parc erstmals auch Schmiede- und Sinterteile.

Die kommende NEWCAST mit dem neuen NEWPART Innovation Parc für Schmiede- und Sinterteile findet vom 23. bis 25. Juni 2009 in Düsseldorf statt. Begleitet wird die Messe vom mittlerweile 4. NEWCAST Forum sowie von einem umfangreichen Rahmenprogramm mit Seminaren und Kongressen. Zusätzlich wurde die *Metals Plaza in den Innovation Parc integriert*, die allen Stahl- und Metallherstellern, NE-Metallwerken, dem Handel und dem Bereich Logistik eine entsprechende Plattform bieten soll.

Anlässlich der NEWCAST 2009 wird auch wieder der Internationale NEWCAST Award für besonders innovative Gussteile verliehen werden, der in diesem Jahr seine Premiere feierte.

Weitere Informationen: <http://www.newcast.com>

Die NEWCAST 2007 endete mit feierlicher Preisverleihung

Messe Düsseldorf vergab erstmals den Internationalen NEWCAST Award in drei Kategorien

Spannend bis zum letzten Tag hatte es die Messe Düsseldorf mit der Vergabe ihres ersten internationalen NEWCAST Award 2007 für besonders innovative Gussteile gemacht. Zahlreiche Aussteller der NEWCAST 2007 waren dem Aufruf gefolgt und hatten im Vorfeld der internationalen Fachmesse ihre Bewerbung eingereicht. Bewertet wurden Gussteile, bei denen deutlich zu sehen ist, welche Vorteile ein gegossenes Bauteil gegenüber anderen Herstellverfahren hat. Am letzten Messtag der NEWCAST fand dann die feierliche Preisverleihung statt.

Insgesamt wurde der internationale Award in drei Kategorien vergeben.

In der Kategorie „Gussteil mit der besten Funktionsintegration“ überzeugte die Georg Fischer GmbH aus Friedrichshafen mit einem Abgasrückführungskühler, hergestellt im Sandguss-Verfahren.



Die Gewinner des ersten NEWCAST-Awards mit Vertretern der MESSE DÜSSELDORF (v.l.n.r.): Thomas Baum u. Wolfgang Westphal, Föhl GmbH & Co KG, Achim Sach u. Peter Kerz, Georg Fischer Automotive AG, Joachim Schäfer, Messe Düsseldorf, Johannes Beckmann, Claas Guß GmbH, Friedrich-Georg Kehrler, Messe Düsseldorf, Dr.-Ing. Andreas Huppertz, Claas Guß GmbH u. Werner M. Domscheidt, Messe Düsseldorf.

Als „Beste Substitution eines anderen Fertigungsverfahrens“ gewann die Claas Guss GmbH aus Gütersloh mit einem Motorsockel aus Eisenguss (s. S. 144, **Bild 2**).

Die „Beste gießtechnische Lösung durch Erweiterung der gießtechnischen Grenzen“ präsentierte die Adolf Föhl GmbH + Co KG aus Rudersberg mit einem Halterahmen für Lenksäulen aus Zinkdruckguss.

Die Jury, bestehend aus Fachleuten des VDG-Fachausschusses „Konstruieren in Guss“, zeigte sich mit der großen Vielzahl und der hohen Qualität der eingereichten Produkte sehr zufrieden. „Die Bewerbungen haben uns gezeigt, wie viel Dynamik und Potenzial in unserer Branche steckt“, fasste Dr. Gotthard Wolf, Hauptgeschäftsführer des Vereins Deutscher Gießereifachleute (VDG), den Eindruck der Jury zusammen.

Aufgrund der Vielzahl der eingereichten Produkte wurden zwei Unternehmen mit einer zusätzlichen Auszeichnung gewürdigt: Eine besondere Anerkennung erhielt das Unternehmen Fansteel/Wellman Dynamics aus den USA im Bereich der gießtechnischen Lösungen sowie Georg Fischer Fahrzeugtechnik GmbH, Mettmann im Bereich Substitution.

Projektpartner des neu konzipierten, internationalen NEWCAST Awards sind der VDG (Verein Deutscher Gießereifachleute e.V.), der DGV (Deutscher Gießereiverband e.V.) und der GDM (Gesamtverband Deutscher Metallgießereien e.V.). Auf internationaler Ebene wird der Award durch die European Foundry Association CAEF, die CEMAFON (European Committee of Manufacturers of Materials and Products for Foundries) und die WFO (World Foundrymen Organization) unterstützt.

Zur Teilnahme am Internationalen NEWCAST Award waren alle Unternehmen aufgerufen, die mit ihren eingereichten Produkten auf der diesjährigen NEWCAST vertreten waren. Insgesamt durften die Unternehmen bis zu drei Gussteile für den Wettbewerb aus den Bereichen Fahrzeugbau, Maschinenbau, Bauwesen sowie Elektronik/Elektrotechnik einreichen.

voestalpine
GIESSEREI TRAISEN GMBH

Newcast Forum

Leichtbau und Bauteiloptimierung durch innovative Konstruktionen (Teil I, Kurzfassungen der Vorträge von Mittwoch, 13. Juni 2007)

Veranstaltet vom Verein Deutscher Giessereifachleute e.V. (VDG) und der Messe Düsseldorf stand das Newcast Forum am 13. und am 15. Juni auch dieses Jahr unter dem Motto: Der Werkstoff ist die Basis – in der Gestaltung liegt das Potential! Mit diesem Leitsatz wollte das Forum hauptsächlich Konstrukteure und Gussteilnehmer ansprechen.

Das Verfahren Gießen eröffnet Konstrukteuren unbegrenzte Möglichkeiten

Bei der Konstruktion eines Bauteils spielt das Fertigungsverfahren eine entscheidende Rolle. Das Fertigungsverfahren Gießen eröffnet dem Konstrukteur praktisch grenzenlose Freiheiten beim Gestalten. „Die Newcast sowie das Newcast Forum sind für uns Gießer riesige Chancen, unsere Hightechprodukte zu zeigen und damit auch kund zu tun, welche vielfältigen Möglichkeiten in Guss bzw. dem Verfahren Gießen stecken“, sagte Winfried Hespers, VDG Vize-Präsident, der das Newcast Forum am 13. Juni eröffnete.

Der erste Forumstag war geprägt durch die Themen Bionik, Topologieoptimierung von Bauteilen sowie Leichtbau. „Eins ist sicher, so Hespers, „mit den Konstruktionsregeln der Natur werden unsere Konstruktionen optimiert. Es ist eigentlich schon Stand des Wissens, dass biomechanisch optimierte Konstruktionen bei gleicher Bauteileigenschaft und Festigkeit in der Regel um ein Drittel leichter werden. Selbst gleichgewichtige Bauteile werden 10-fache Lastspiele aushalten, wenn sie in bestimmten Bereichen spannungsoptimiert werden. Zukunft bedeute, so Hespers weiter, dass wir den Werkstoff nicht mehr sortieren nach leicht und schwer, nach fest und weniger fest, sondern dass wir erstmal die Konstruktion unabhängig vom Werkstoff optimieren.“ Leichtbau sei auch keine Frage von leichtem Metall, vielmehr habe auch Eisenguss Potential für den Leichtbau, wenn die Konstruktion entsprechend perfektioniert wird. Dazu bräuchten wir, laut Hespers, moderne Techniken wie 3- und 5-Achs-Fräsmaschinen, die eben die 3-D-Design-Realisierung ermöglichen.

Nach kurzer Einführung von W. Hespers hielt Prof. Dr. Claus Mattheck den ersten Vortrag des Forums am Mittwochnachmittag. Ein volles Auditorium lauschte dem Pionier der Bionik. Sein Auftritt glich eher einer amüsanten Showeinlage (**Bild 1**) als einem wissenschaftlichen Vortrag, der er aber trotzdem war.



Bild 1: Prof. Mattheck in Aktion: mit seiner erfrischenden Art erklärte er den Zuhörern die heimliche Naturkonstante, den 45°-Winkel als „Schubstopper“.

Verborgene Gestaltgesetze der Natur – Bauteiloptimierung ohne Computer

„Wir haben die Gestaltgesetze der Natur lange bejagt, ich glaube jetzt haben wir sie“, begann Prof. Dr. Claus Mattheck, Forschungszentrum Karlsruhe, Institut für Materialforschung seinen Eröffnungsvortrag. Seine aktuelle Publikation (siehe Seite 163) trägt den gleichen Namen wie sein Vortrag und ist, so Mattheck, eine Zusammenfassung seines Vortrags und eine Anleitung zur Formoptimierung im Maschinenbau ohne Computer. Das Verfahren Gießen, so Mattheck weiter, ist zudem die Methode der Fertigung, mit der man am leichtesten ohne Mehrkosten formoptimierte Bauteile fertigen kann.

In den letzten zwei Jahrzehnten haben die Wissenschaftler am Forschungszentrum Karlsruhe die biologischen Konstruktionen wie z. B. Bäume und Knochen untersucht, die in gnadenloser Evolution reifen oder vergingen. Die Erbarmungslosigkeit dieser Auslese für sich allein sei schon Grund genug, an ihr mechanisches Optimum zu glauben. Das Team um Prof. Mattheck hat Computermethoden geschaffen, die wie CAO (Computer Aided Optimization) das lastgesteuerte Wachstum der Bäume simulieren und lokale Spannungsspitzen wie z. B. Kerbspannungen abbauen, die wie SKO (Soft Kill Option) die Fresszellen im Knochen kopieren, Faulpelze im Bauteil beseitigen und somit Leichtbau bewirken oder die wie CAIO (Computer Aided Internal Optimization) die Fasern in Faserverbunden, wie im Holz der Bäume, entlang des Kraftflusses, also der Hauptzugspannungs-Trajektorien, legen.

In dem Klassiker „Design in der Natur – der Baum als Lehmeister“, 4. Auflage 2006, Rombach Freiburg, wird ein langer Weg aus Naturbeobachtung und Computerempirie beschrieben. Die Industrie nutzt aktuell diese Methoden; viele User-Lizenzen wurden vergeben und dennoch waren bislang weder das Handwerk noch sehr kleine Unternehmen in großem Stil zu erreichen.

In 2003 wurde aus einem tieferen Verständnis der Natur der „Kerbspannungen als überlagerte Biegespannungen“ heraus eine Taschenrechnermethode entwickelt, die optimale Kerbformen ohne Finite-Elemente-Methode fand, was bereits eine drastische Vereinfachung darstellte.

Mit dem Buch „Warum alles kaputt geht – Form und Versagen in Natur und Technik“ wurde erstmals eine gesprochene, weitgehend formelfreie Schadenskunde, vorgestellt.

Der eigentliche und spektakuläre Durchbruch in Richtung Einfachheit war jedoch in 2005 die Entwicklung der „Zugdreiecksmethode“ zur Kerbformoptimierung. Ein einfaches Geodreieck ist nunmehr genug, um Bauteile nach dem Vorbild der Natur zu optimieren. Dies kann in Richtung Dauerfestigkeit gehen, aber auch in Richtung Leichtbau. Die hoch belastete Kerbe als Bruchstelle ist das Gegenteil der Faulpelzecke, die nichts trägt und den Leichtbau sabotiert. Kerbe und Faulpelzecke stehen gleichsam zueinander wie Christ und Antichrist.

Mattheck hat in seinem Vortrag offiziell empfohlen, seine zuvor entwickelte Software CAO nicht mehr zu kaufen, sondern nun nur noch die Dreiecksmethode anzuwenden. „Mit der Methode der Zugdreiecke haben wir eine Möglichkeit für einachsigen Zug, aber auch für zweiachsigen Zug, die Kerbe zu entschärfen und Faulpelze zu beseitigen“, so Mattheck.

Da mit der „Methode der Zugdreiecke“ immer dieselbe optimale Kerbkontur sich ergibt, die nur gestaltähnlich vergrößert oder verkleinert werden muss, kann man in noch eher unbekanntem Grenzen von einer „Universalkerbkontur“ reden. Sie wird in die CAD-Systeme eingehen: Folge wäre eine Optimierung per Mausclick. Schlüssel zu all diesen Vereinfachungen ist die Erkenntnis des 45-Grad-Winkels als heimlicher Naturkonstante, womit Schub in Zug oder Druck unter erträglichen Bedingungen umgewandelt wird. Das

neue Buch „Verborgene Gestaltungsgesetze der Natur-Optimalformen ohne Computer“ zeigt den 45-Grad-Winkel in Laubblättern, Vogelfedern, Ästen, Zweigen, Baumgabeln und Säuger- und Fischknochen. Ohne Schubspannung keine Kerbspannung und ohne Schubkiller keine Optimalform.

Der 45-Grad-Winkel regiert auch das erste Zugdreieck für jeden Laien erkennbar und ist der einfache Schlüssel zum biomechanischen Optimum und – im Maschinenbau – zu weniger Unfällen und mehr Nachhaltigkeit.

Die Bücher „Warum alles kaputt geht“ und „Verborgene Gestaltungsgesetze der Natur“ sind der Grundstein für eine gesprochene, weitgehend formelfreie Volksmechanik zur Schadenskunde und Schadensprävention, deren Methoden der Professor zu seinem Vorteil ebenso anwendet wie der Schlosserlehrling.

Guss im konstruktiven Ingenieurbau

Bauteile aus Gusseisen mit Kugelgraphit (Grauguss, GJL) waren im 18. Jahrhundert, der Zeit der Eisenarchitektur, weit verbreitet. Zahlreiche unter Denkmalschutz stehende Bauten aus dieser Zeit sind noch in Nutzung, erläuterte *Dipl.-Ing. Gerhard Steidl aus Karlsruhe* in seinem Vortrag.

Insbesondere das ungünstige Verhalten des Gusseisens im Brandfall führte dazu, Guss kaum noch zu verwenden. Das ungenügende Vermögen von Bauteilen aus diesem Werkstoff, außergewöhnliche Beanspruchungen zu ertragen, die örtliche Plastizität erfordern, wie zum Beispiel Erdbeben oder Fundamentsetzungen, waren ein weiteres Argument „gegen“ Guss. Auch duktile Stahlgussstücke, die sich wie die durch Walzen hergestellten Halbzeuge plastisch verformen können, wurden nach mehreren Schadensfällen aufgrund von Inhomogenitäten (Schlacken, Lunker, etc.) bis ca. 1985 als Konstruktionswerkstoff für Bauwerke nur in seltenen Fällen eingesetzt.

Die heute von Gießereien herstellbaren Gussprodukte sowohl aus Stahl-, Aluminium-, aber auch Temperguss besitzen bezüglich ihrer Werkstoffeigenschaften und ihrer Homogenität ausreichende Qualität und Gütekonstanz, die den Anforderungen des Bauwesens genügt. Moderne zerstörungsfreie Prüfverfahren fördern zusätzlich die Möglichkeiten, zuverlässige Komponenten aus Guss für Baustrukturen zur Verfügung zu stellen.

Die wirtschaftliche Herstellung von Metallstrukturen des konstruktiven Ingenieurbaus erfolgt aus vorgefertigten Halbzeugen in Form von Blechen, Profilen, Stäben und/oder Seilen. An den Fügstellen bzw. Knotenpunkten dieser meist gewalzten Produkte liegen oft geometrisch komplizierte Schnittstellen mit hohen Beanspruchungen vor. An diesen Stellen können z. B. durch Schweißen Gussstücke eingefügt werden. Damit wird eine beanspruchungsgerechte, wirtschaftliche und ästhetisch ansprechende Gestaltung dieser Bereiche möglich.

Die erfolgreiche Anwendung von Gussstücken setzt bei den die Tragstruktur festlegenden Architekten und das Tragwerk bemessenden und überprüfenden Ingenieuren Kenntnisse über die Fertigungsmethode Gießen voraus. Die Hersteller der Gussstücke müssen andererseits die besonderen Anforderungen, die an Baustrukturen und die schweißtechnische Bearbeitung gestellt werden, berücksichtigen.

Zweckmäßig ist die Zusammenarbeit von Architekten und Tragwerksplanern mit Fachleuten der Gießereibranche und den die Tragstruktur herstellenden Metallbaubetrieben. G. Seidl beschrieb Fallbeispiele der Anwendung von Gussstücken in tragenden Metallkonstruktionen des Bauwesens aus den Bereichen Stahlbau, Fassaden- und Glasbau sowie Seilkonstruktionen. Zudem erläuterte der Referent die sich aus den geltenden technischen Baubestimmungen ableitbaren erforderlichen Gütestufen für die innere und äußere Beschaffenheit von Gussstücken in tabellarischer Form und die bewährten Stoßausbildungen zwischen Gussstücken und gewalzten Halbzeugen.

Einsatz von Optimierungs- und Simulationswerkzeugen bei der Entwicklung gegossener Maschinenkomponenten

Maschinenkonstrukteure werden mit stetig zunehmenden Anforderungen hinsichtlich Funktion und Kosten ihrer Produkte konfrontiert. Angesichts des meist hohen Termindrucks in den Entwicklungsprojekten bleibt dabei kaum Gelegenheit, sich in die Besonderheiten alternativer Fertigungsverfahren einzuarbeiten. So wird auf Bekanntes zurückgegriffen und dabei häufig die Chance vertan, von vornherein die Gestaltungsfreiheit des Gießens zu nutzen und damit Wirtschaftlichkeit und Funktionalität in Einklang zu bringen. Wenn dann im Rahmen von Wertanalyseprojekten auf das Fertigungsverfahren Gießen gesetzt wird, lassen sich zwar die Kosten senken, der Weg zum wirtschaftlichen und zum funktionalen Optimum ist aufgrund inzwischen vorhandener Restriktionen aber häufig verbaut.

Führende Gießereien haben sich daher auf den Weg gemacht, die Kunden nicht nur bei der Gussteilgestaltung zu beraten, sondern auch deren Entwicklung teilweise oder sogar komplett zu übernehmen, so *Dr.-Ing. Thorsten Schmidt, Heidenreich & Harbeck AG, Mölln*. Voraussetzung dafür ist die Einbindung des Entwicklungspartners bereits in der frühen Entwicklungsphase. Aufgrund moderner Kommunikationsmittel und standardisierter Schnittstellen zum Austausch von Konstruktionsdaten ist eine räumliche Nähe dabei nicht erforderlich.

Bezüglich der Arbeitsteilung sind unterschiedlichste Szenarien möglich. Sie reichen von der Durchführung gießtechnischer Simulationen zur Absicherung des späteren Fertigungsprozesses und zur gleichzeitigen Minimierung des Kreislaufmaterials noch vor der Zeichnungserstellung. Beim Rundum-sorglos-Paket, bei dem zudem die Funktionalität der späteren Gussteile bereits in der virtuellen Welt abgesichert wird, werden umfassende FEM-Simulationen vorgenommen und bei hoch belasteten Bauteilen ein Festigkeitsnachweis durchgeführt.

Bei Präzisions- und hochdynamischen Maschinen interessieren nicht nur die Bauteilverformungen und -belastungen, sondern auch das spätere Schwingungsverhalten. Bei Betrachtung der gesamten Maschinenstruktur kann eine Modalanalyse auf Basis des FEM-Modells auch hierüber Aufschluss geben.

In einem kürzlich abgeschlossenen Forschungsvorhaben wurde in diesem Zusammenhang nachgewiesen, dass die Strukturdämpfung durch Innenbelassen bestimmter Kernwerkstoffe in gegossenen Komponenten enorm gesteigert werden kann.

Neben der routinierten Beherrschung der Simulationswerkzeuge ist die Durchlaufzeit des Entwicklungsprojektes ein wichtiges Kriterium, um vom Kunden als Entwicklungspartner akzeptiert zu werden. Denn die Herstelldauer für die benötigten Modelleinrichtungen erhöht den Termindruck im Entwicklungsprojekt tendenziell. Werkzeuge zur Topologieoptimierung können die Entwicklungszeiten mit der automatischen Generierung von funktionsgerechten Gestaltungsvorschlägen verkürzen. Dieses gilt insbesondere, wenn ein breites Spektrum hinsichtlich der geometrischen Lösung zulässig und eine gewisse Routine in der Beschreibung von Optimierungsproblemen vorhanden ist. Für partnerschaftlich entwickelnde Gießereien treffen diese Kriterien zu.

Mit wachsenden Anforderungen hinsichtlich des Leichtbaus wird sich auch die Shape-Optimierung zur Festigkeitssteigerung hoch belasteter Maschinenteile durchsetzen. Verfügbar sind ebenfalls bereits Optimierungsprogramme für die Auslegung von Speise- und Ansnittsystemen, die sich bereits in ersten industriellen Anwendungen bewährt haben.

Survival of the fittest – Topologieoptimierung zur Entwicklung optimal lastangepasster Gussbauteile

Laut *Johannes Beckmann von der CLAAS GUSS GmbH* in Bielefeld eröffnen sich Konstrukteuren mit dem Einzug der Bionik in die Bau-

teilentwicklung heutzutage völlig neue Möglichkeiten. „Die Natur ist der beste Konstrukteur“, so Beckmann. Während in der Vergangenheit die Konstruktion stark auf Erfahrung basierte, bieten die neuen Werkzeuge heute einen systematischen Ansatz, der schon in der Konzeptphase hilft, optimal an die Anforderungen angepasste Bauteilgeometrien zu finden.

Diese Werkzeuge basieren auf den Konstruktionsprinzipien der Natur, wie man sie an Bäumen und Knochen beobachten kann und gehören zum großen Gebiet der Bionik. Basierend auf diesen Prinzipien wird der Werkstoff im Bauraum eines Bauteils dort platziert, wo er die ihm zugesprochene Aufgabe optimal erfüllen kann. Je nach Notwendigkeit wird zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Vermeidung schädlicher Kerbspannungen Material aufgetragen. Gleichzeitig wird dort Material abgebaut, wo zur Funktionserfüllung und zur Tragfähigkeit des Bauteiles keines benötigt wird. Dies sorgt für einen gleichmäßigen Kraftfluss im Bauteil und für eine haltbare und gleichzeitig leichte Struktur. Diesen Vorgang nennt man auch Topologieoptimierung.

Schon in der Konzeptphase eines Bauteils bietet die Optimierung wertvolle Unterstützung und ermöglicht, neue Lösungsansätze zu finden. Der Konstrukteur erlangt sehr schnell einen Geometrie-vorschlag und kann sich auf die detaillierte Ausgestaltung dieses Vorschlages konzentrieren. Dadurch wird die Entwicklungszeit wesentlich verkürzt.

Um eine Optimierung durchführen zu können, benötigt man den für das betreffende Bauteil maximal zur Verfügung stehenden Bauraum und die Lastanforderungen, eingeteilt nach Lastfällen. Als Optimierungsziele kommen Systemantworten in Frage, wie beispielsweise die Masse oder die Eigenfrequenz.

Für die Fertigung optimierter Bauteilgeometrien bietet sich hier besonders das Fertigungsverfahren Gießen an; mit diesem Verfahren ist es möglich, komplexe dreidimensionale Strukturen auch in größerer Stückzahl wirtschaftlich herzustellen. Entscheidet man sich für das Verfahren Gießen bereits vor der Topologieoptimierung, so lassen sich hier verfahrensbedingte Restriktionen wie Formschrägen und Mindestwandstärken als zusätzliche Randbedingungen berücksichtigen. Eine parallel zur anschließenden Konstruktion stattfindende gießtechnische Bewertung und Optimierung sichert hierbei eine wirtschaftliche Fertigung und eine hohe Qualität des Bauteiles. Die CLASS GUSS GmbH bietet als innovative Gießerei ihren Kunden nicht nur die Fertigung sondern darüber hinaus im Rahmen der angebotenen Entwicklungsunterstützung für Konstrukteure die Topologieoptimierung an. Dabei wird darauf geachtet, auch alle weiteren Fertigungsschritte eines Bauteils zu berücksichtigen, um ein sowohl auf die im Lebenszyklus auftretenden Beanspruchungen als auch auf sämtliche Fertigungsschritte optimiertes Bauteil zu erhalten.

In bereits abgeschlossenen Projekten konnten durch Einsatz der Topologieoptimierung wesentliche Verbesserungen von neuentwickel-

ten Gussbauteilen gegenüber konventionell entwickelten Bauteilen erreicht werden. So konnte bei der Gestaltung eines Lenkers eines Wendepfluges die Masse des optimierten Bauteiles auf 76 kg reduziert werden. Die Schweißkonstruktion des gleichen Bauteils, die für den Prototypen Verwendung fand, hatte hingegen eine Masse von 96 kg, während eine zunächst auf konventionelle Weise entwickelte Gussvariante eine Masse von 80 kg hatte.

Ein besonders auf Schwingung beanspruchter Motorhalter für einen Hydraulikmotor konnte durch die Optimierung und den Vorteil von Gusseisen mit Kugelgraphit als makroskopisch homogenem Werkstoff, haltbar gemacht werden. Während die Schweißkonstruktion trotz mehrfach durchgeführter Verstärkungen versagte, erwies sich hier die Gusskonstruktion (**Bild 2**) durch die Freiheit der Formgebung und die durch Optimierung weitestgehend kerbspannungsfreie Geometrie als deutlich überlegen.

So können die Vorteile, die sich aus der Topologieoptimierung ergeben, in Verbindung mit den Chancen, die das Sandgussverfahren zur Umsetzung komplexer Geometrien bietet, zur wirtschaftlichen Herstellung qualitativ hochwertiger Bauteile genutzt werden.

Abschließend referierte Jörg C. Sturm, MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen über das Thema

Die Prozess-Entwicklungskette: Nutzung von Eigenschaftsvorhersagen für innovative Bauteilkonstruktionen in Guss

Der Substitutionswettbewerb in der Automobilindustrie und im Maschinenbau stellt die klassischen Konstruktionswerkstoffe für Gussteile vor immer größere Herausforderungen. Zunehmender Zwang zur Gewichtsreduzierung und steigende spezifische Belastungen der Bauteile führen zu einer zunehmenden Ausschöpfung der Werkstoffpotentiale, die allein durch Werkstoffentwicklung häufig nicht mehr kompensiert werden können.

Im vergangenen Jahrzehnt hat sich die Technologie der rechnerischen Simulation von Gieß- und Erstarrungsprozessen zu einem akzeptierten Werkzeug für die Gießereien entwickelt. Für die Gießereien ist die Vorhersage der Gießtechnik und der damit zusammenhängenden Fertigungstechnik mittlerweile ein wichtiges Instrument der vorbeugenden Qualitätssicherung und Prozessoptimierung. Simulationswerkzeuge, die heute zur Verfügung stehen, berücksichtigen darüber hinaus das besondere Werkstoffverhalten von Gusswerkstoffen als Funktion der Legierungszusammensetzung, Schmelzpraxis und Metallurgie.

Die aktuellen Entwicklungsanstrengungen für moderne Simulationwerkzeuge gehen jedoch weit über die technische Überprüfung des Gieß- und Erstarrungsverhaltens hinaus. Das Wissen um die zu erwartenden lokalen Bauteileigenschaften und die Auswirkungen von Gusseigenheiten auf das Lastverhalten und den Bauteilverzug können vom Konstrukteur zum frühen Entwicklungszeitpunkt berücksichtigt werden. Wichtige Anwendungsbereiche betreffen die Eigenschafts- und Lebensdauerbewertung von Automobilgussteilen für Motor, Getriebe und Fahrwerk, aber auch die Bauteilauslegung in Bezug auf Lastfall und Toleranzen im Maschinenbau. Dieses Wissen bedeutet für den Konstrukteur eine Absicherung von Risiken, bietet aber insbesondere die Chance auf die Nutzung der tatsächlichen Werkstoff- und Verfahrenspotentiale von Guss.

Die Bauteilqualität rückt damit mit allen technischen, aber auch wirtschaftlichen Einflussgrößen ins Blickfeld des Konstrukteurs. Der Einfluss des Fertigungsablaufes auf das Einsatzverhalten des Bauteils wird zum Bestandteil der Prozessentwicklungskette. Möglich werden damit auch Veränderungen in den Entwicklungsabläufen und Strukturen des Gussteilabnehmers. Der Beitrag stellte die Chancen und Herausforderungen dieser Integration an unterschiedlichen Beispielen dar.



Bild 2: CAD-Modell eines topologieoptimierten Motorsockels

Fortsetzung der Kurzvorträge im nächsten Heft.



DISA MAC: Strahltechnik für Leichtmetall

Sie können es drehen und wenden wie Sie wollen – mehr Flexibilität zum Strahlen von High-tech-Guss aus Aluminium und Magnesium werden Sie kaum finden. DISA MAC Strahlanlagen sind eine neue Lösung, die als kostengünstige Einzel- oder Doppelzelle praktisch in jedes Anlagenkonzept passt. DISA MAC Systeme arbeiten vollautoma-

tisch im Verbund mit einem Industrieroboter. Dank Rundum-Flexibilität in zwei Achsen und individuell regelbaren Geschwindigkeiten werden auch kritische Partien und Innenräume zuverlässig und prozesssicher behandelt mit einem Durchsatz bis 200 Teilen pro Stunde. Werkstückspezifische Strahlprogramme sind auf Knopfdruck abrufbar.

DISA

www.disagroup.com

Chargen-Maschinen

Durchlauf-Maschinen

Hängebahn-Anlagen

Manipulator-Anlagen

Kunden-/Ersatzteilendienst

DISA Industrie AG, 8207 Schaffhausen, Schweiz, Tel +41 52 631 17 17, Fax +41 52 631 48 88, info.sh@disagroup.com
Weitere Standorte in Deutschland, Tschechien, Indien, China, sowie Niederlassungen und Vertretungen in über 50 Ländern.



Mitteilungen der WFO World FoundryMen Organization

www.thewfo.com



WFO TECHNICAL FORUM 2007 – RÜCKBLICK

Leichtbau und Bauteiloptimierung durch innovative Fertigungstechniken

Düsseldorf, 12. bis 14. Juni 2007

Der Verein Deutscher Giessereifachleute VDG, Düsseldorf, veranstaltete gemeinsam mit der WFO World Foundrymen Organization, Birmingham/GB, im Rahmen der Internationalen Gießereifachmesse GIFA 2007 an drei Messetagen das WFO Technical Forum.

Das Forum umfasste alle Bereiche der Prozesstechnologie für Gießereien – die Gießverfahren, die Form- und Kernherstellung, die Gussnachbehandlung und die mechanische Bearbeitung, die Prozesssimulation, die Automation und Prozesssteuerung sowie das Informationsmanagement.



Bild 1: WFO Generalsekretär Andrew Turner begrüßt die Forums-Teilnehmer.

Eur. Ing. Andrew Turner, Generalsekretär der WFO, begrüßte die Teilnehmer des Forums und würdigte in seiner Eröffnungsrede die GIFA als weltweit führende Veranstaltung für all diejenigen, die mit der Gießereiindustrie zu tun haben. Er umriss die Aufgaben und Ziele der WFO wie folgt: „Die WFO hat sich dem Wissenstransfer zwischen den Ländern verschrieben. Wir wollen die Grenzen niederreißen, die den Wissensaustausch behindern, und unseren Mitgliedsländern die Chance geben, die Gießereibranche in ihren eigenen Ländern, in den verschiedensten Regionen der Welt, weiterzuentwickeln, so dass sie ihr wahres Potential nutzen können. Damit er-



Bild 2: Das Technische Forum war immer gut besetzt (1. Reihe links: WFO-Präsident 2007 Dr.-Ing. G. Wolf, Mitte: WFO-Präsident 2008 Prof. Dr.-Ing. K. Ogi).

reicht die WFO, dass die Menschen in der Gießereibranche weltweit eine Weiterbildung erfahren. So kann ein lebendiger Industriezweig bewahrt werden, der uns auch in Zukunft ernähren wird. Unsere Branche kann auf diese Weise mit anderen Disziplinen Schritt halten, so dass Ingenieure Gussteile bevorzugen, wenn es um die Wahl des Einsatzmaterials geht.“ Der WFO-Generalsekretär zeigte sich erfreut über die positiven Veränderungen, die das diesjährige WFO Technical Forum erfahren hat: „Durch die Platzierung inmitten der Messe ist das Technical Forum zum festen Bestandteil der GIFA geworden. Die Besucher können damit das Forum so besuchen, wie es ihrem Zeitplan am besten entspricht – flexibel und ohne Anmeldung“.

Laut Turner hatten viele der eingereichten Vorträge ein so hohes Niveau, dass das Technical Forum, anders als in den Vorjahren, über drei Tage veranstaltet wurde. Die hohe Qualität der präsentierten Vorträge sei auch ein deutliches Zeichen für die Bedeutung, die das Technical Forum bereits erlangt habe. „Die Vorträge sollen den Besuchern verdeutlichen, wie mit den verschiedenen Gießverfahren der größte Mehrwert erzielt werden kann und wie schwerwiegende Probleme, vor denen die Gießer heute möglicherweise stehen, bewältigt werden können“, erläuterte Turner das Hauptanliegen der Vortragsveranstaltung.

Jedes Jahr organisiert die WFO eine Weltveranstaltung – entweder als Technical Forum oder aber als World Foundry Congress. Das diesjährige Forum betrachtet die WFO als Fortsetzung ihrer internationalen Zusammenarbeit, die entscheidend für den Erfolg unserer Branche als Gesamtes sei.

Der WFO-Generalsekretär dankte dem VDG und insbesondere Dr.-Ing. Gotthard Wolf, dem Hauptgeschäftsführer des VDG und Präsidenten 2007 der WFO, für die exzellente Organisation des Technical Forums und den hohen Aufwand, der dafür betrieben wurde. Er dankte auch den Vortragenden für die Zeit und die Mühe, die sie investiert haben. Er dankte weiter den Sponsoren der Veranstaltung, im Besonderen der Foseco GmbH, Borken, die die Poster-Session unterstützt hat, der Ashland Deutschland GmbH, Krefeld, für die Unterstützung des gesamten Technical Forums und der Hüttenes Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf/Hannover, für die Unterstützung bei der Auszeichnung der besten Vorträge. Den Besuchern dankte er für ihr Interesse und betonte abschließend: „Wenn wir nicht zusammenarbeiten, dann verschwinden wir viel Energie.“

Im Anschluss begrüßte der Vizepräsident 2007 der WFO, Prof. Keisaku Ogi, Kyushu University, Fukuoka/Japan, die Teilnehmer des Technical Forums. Er hob die Bedeutung des diesjährigen Themas „Leichtbau und Bauteiloptimierung durch innovative Fertigungstechniken“ hervor und schätzte die Bedeutung und die Aufgaben der Gießereibranche wie folgt ein: „Ich glaube, dass das Gießen die wichtigste Verfahrenstechnik überhaupt darstellt. Wir müssen weiterhin Anstrengungen unternehmen, um unsere Gießverfahren weiterzuentwickeln und so im Wettbewerb mit anderen Verfahrenstechniken, wie z. B. dem Sintern, zu bestehen. Gleichzeitig sind unsere Kunden, wie z. B. die Verkehrs- und Transportindustrie, immer an neuen Technologien interessiert, um dem steigenden Bedarf an Gussteilen gerecht werden zu können.“ Weiter umriss er die Chancen, die dieses Forum bietet: „In vielen Nationen werden zahlreiche wissen-

schaftliche Forschungen durchgeführt und es werden innovative Technologien entwickelt, um Gussteile in ihrer Qualität zu optimieren. Ich bin sicher, dass dieses Technical Forum hervorragende Möglichkeiten bieten wird, um großartige Ideen und Informationen mit den Vertretern anderer Länder auszutauschen. Ich hoffe, dass jeder Vortrag auch eine lebhaftige Diskussion auslösen wird und dass Sie interessante und hilfreiche Informationen für Ihre Gießerei und Ihre zukünftige Arbeit beziehen werden. Es ist unsere Pflicht, auch jüngere Leute an die Branche heranzuführen und ich wünsche mir, dass dieses Technical Forum einen großen Beitrag dazu leisten wird."

Die dann folgende Vortragsveranstaltung informierte Management, Wissenschaftler und Gießereifachleute aus aller Welt über die neuesten Entwicklungen im Gießereibereich. Bei ständig wechselndem Publikum war der rund 150 Personen fassende Vortragssaal häufig voll besetzt.

Aus Österreich kamen zwei Beiträge, die großes Interesse fanden:

H.W. Rockenschaub (ÖGI Leoben) referierte zusammen mit G. Schiller, P. Stingl, D. Käfer, G. Schulze u. R. Werner (CeramTec, Lauf/D) über **„Wasserlösliche Kerne in der Großserie – Eigenschaften, Anwendung und Potentiale eines (r)evolutionären Produktes“** und G. Trenda (SAG Aluminium Lend GmbH+Co. KG) stellte **„Maßgeschneiderte Gusslegierungsmöglichkeiten von SAG Aluminium Lend“** vor.



Bild 3: Horst W. Rockenschaub spricht über wasserlösliche Kerne.

Die im Rahmen der drei Veranstaltungstage präsentierten Vorträge werden in Form von Kurzfassungen in dieser und in den weiteren Ausgaben der GIESSEREI RUNDSCHAU publiziert.

Am Ende der erfolgreich verlaufenen Vortragsveranstaltung ging WFO-Präsident 2007, Dr.-Ing. Gotthard Wolf, auf einige wichtige Ergebnisse ein: „Die Vorträge haben verdeutlicht, dass die Prozessautomatisierung teilweise bereits soweit fortgeschritten ist, dass die gesamte Prozesskette optimiert werden konnte, was wesentlich zur



Bild 4: G. Trenda stellt maßgeschneiderte Al-Gußlegierungen der SAG vor.



Bild 5: Dipl.-Ing. Norbert Schrader (links), Vertreter des Sponsors der Preisverleihung – Hüttenes Albertus Chemische Werke, und Dr.-Ing. Gotthard Wolf, WFO-Präsident (rechts), mit den Preisträgern Flavia Duincan (2. Preis) und Ryusuke Izawa (1. Preis).

Kostenminimierung beiträgt. Die Prozessautomatisierung ermöglicht uns nicht zuletzt einen gewaltigen Schritt in Richtung fehlerfreier Produktion und Just-in-Time-Lieferung. Die Fortschritte bei den Kernbindersystemen – sowohl den anorganischen wie den organischen – sind wirklich beeindruckend. Nach dieser Tagung gehe ich davon aus, dass der Einsatz anorganischer Bindersysteme zumindest im Bereich der Aluminiumgusswerkstoffe kurz bevorsteht und uns bezüglich der Emissionssituation einen deutlichen Schritt nach vorne bringt. Mehrere Vorträge befassten sich auch mit dem Thema Simulation und Modellierung der Formherstellung. Ich bin davon überzeugt, dass uns das Thema Prozesssimulation in seiner ganzen Breite zukünftig enorm weiterbringen wird und dass wir in relativ kurzer Zeit nicht nur Füll- und Erstarrungsvorgänge, sondern darüber hinaus auch die gesamte Prozesskette rechnerisch modellieren werden. Und hier liegen noch riesige Potentiale verborgen, wenn es um die Prozessoptimierung geht. Sie sehen, dass uns trotz unserer 5000jährigen Tradition die technisch-wissenschaftlichen Themen bei Weitem nicht ausgehen – wir haben gerade mit Hilfe der EDV-Technik ein neues Fenster zur Prozessoptimierung aufgestoßen."

Einer guten Tradition folgend, wurden im Anschluss die drei besten Vorträge des WFO Technical Forums ausgezeichnet (**Bild 5**).

Als besten Beitrag hat ein Komitee von Fachleuten des VDG und der WFO aus der Reihe der überaus hochwertigen Präsentationen folgenden Vortrag ausgewählt:

„Entwicklung einer neuen Generation wasserfreier Formtrennstoffe und ihre Aufbringung durch dosiertes Sprühen“, Ryusuke Izawa*, Ryobi Limited, Hiroshima/Japan; Koji Togawa, Hirobumi Ohira, Masanao Kobayashi, Aoki Science Institute Co., Ltd., Tokyo/Japan; Isami Yamaguchi, Yamaguchi Giken Co., Ltd., Saitama/Japan.

Als zweit- und drittplatzierte Vorträge folgten:

„Schwierigkeiten beim Einstellen und Messen von Lamellengraphit-Randschichten in GJV-Teilen“, Flavia Duincan*, Ashland Inc. Solutions, Dublin Ohio/USA, und

„Erreichen optimaler Eigenschaften von Gusseisen mit Kugelgraphit durch Anwendung der Sauerstoffaktivitätsmessung bei der Herstellung“, Dr. Frans Mampaey*, WTCM Materials Processing, Zwijnaarde/Belgien; D. Habets, Dipl.-Ing. F. Seutens, Dr. J. Plessers, Heraeus Eelctro-Nite international nv, Houthalen/Belgien.

*Vortragender

Dr. Wolf dankte den Teilnehmern der Veranstaltung und allen Vortragenden und lud zum nächsten Gießereiweltkongress ein, der vom 7. bis 10. Februar 2008 in Chennai in Indien stattfinden wird (weitere Informationen auf der Internetseite der WFO: www.thewfo.com).

Kurzfassungen ausgewählter Vorträge (Teil I)

Sind die heutigen organischen Bindersysteme den zukünftigen Anforderungen gewachsen?

Dipl.-Ing. Amine Serghini, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf, Deutschland

In der letzten Dekade erfuhr die Gießereiindustrie einen gewaltigen technischen Sprung, sowohl im Bereich der metallurgischen Ermungenschaften als auch in den Fertigungstechniken. Der Einsatz von Robotern in der Serienfertigung und in verketteten Fertigungsstrassen sowie das Gießen hoch fester Eisen- und Aluminiumlegierungen gehört heute zum Standard in konzern-eigenen Gießereien und Zuliefergießereien der Automobilindustrie. Diese Tatsache, gekoppelt mit der zunehmenden Komplexität bei der Gestaltung von Gussteilen, führte in den letzten Jahren zwangsläufig zu steigenden Anforderungen an die eingesetzten Formstoffe und vordergründig an die Kernbindersysteme. So musste beispielsweise neben der Erhöhung der Festigkeitseigenschaften der chemische Aushärtprozess an die automatisierte, schnelle Peripherie angepasst werden.

Die parallele Forderung, neben der Aufwertung der technischen Eigenschaften das Umweltverhalten der Bindemittel positiv zu beeinflussen, führte zu einem Umdenken bei der Weiterentwicklung moderner Bindemittel, wie im Falle des organischen Cold-Box- bzw. anorganischen Cordis-Verfahrens. Seit der letzten GIFA im Jahre 2003 erfuhren die anorganischen Bindemittel positive Impulse und konnten sich beim Leichtmetall-Kokillengießen etablieren. In diesem Einsatzgebiet konnte die Anorganik das Problem der Kondensatbildung – ein großer Nachteil der heutigen Cold-Box-Bindersysteme – und der Gasabgabe sowie der Emissionen (Schadstoff und Geruch) vor und nach dem Gießen kompromisslos beheben. Die noch offene Frage des Einflusses der anorganischen Binder auf die Eigenschaften bentonitgebundener Formsandsysteme sowie die Regenerierbarkeit des Altsandes haben bis dato den flächendeckenden Einsatz dieses jungen Verfahrens verzögert und die Forderung nach einer Kompromisslösung bei den etablierten organischen Bindemitteln und deren Schichten bekräftigt.

Modifizierung der Cold-Box-Systeme:

Der Mechanismus der Cold-Box-Systeme basiert auf der Bildung eines Polyurethans unter der katalytischen Wirkung eines tertiären Amins. Die beiden Komponenten Gasharz (Polyol-Komponente) und Aktivator (Isocyanat-Komponente) enthalten neben Additiven eine bedeutende Menge an Lösungsmitteln. Diese Lösungsmittel werden nicht nur als Trägermedium für das hoch viskose Polyolharz genutzt, vielmehr nehmen sie einen wesentlichen Einfluss auf den Ablauf der chemischen Reaktion sowie auf die Eigenschaften der Sandmischung und der damit hergestellten Kerne.

Die grundlegenden Verbesserungen der technologischen und umweltrelevanten Eigenschaften des Cold-Box-Verfahrens beruhen in den letzten Jahren auf dem Einsatz verschiedener Lösungsmittel und deren Modifikationen. Bei Hüttenes-Albertus wurden drei Hauptgruppen von Lösungsmitteln verwendet: Klassische aromatische Lösungsmittel, aliphatische Verbindungen (seit 1996 im Einsatz) und Kieselsäureester (seit 1999 im Einsatz). Der Austausch von aromatischen Lösungsmitteln durch aliphatische Verbindungen (Pflanzenölmethylester) verschaffte dem Cold-Box-Verfahren einen eindeutigen technologischen Vorsprung [1]. So erlaubte der Einsatz dieser Lösungsmittel eine Verbesserung der Produktivität bei gleichzeitiger Herabsetzung der Schadstoffemission während der gesamten Fertigungstiefe. Der Einsatz von Kieselsäureester im Cold-Box-Verfahren hatte Umweltaspekte als Motivation. Es galt, neben der weiteren Reduzierung der Schadstoffe (BTX-Emission), eine deutliche Reduzierung der Geruchsemission nach dem Gießen sowohl in Leichtmetall- als auch in Eisengießereien zu erzielen und den weiteren Nachteil der Rauchentwicklung bei der Zersetzung von Fettsäuremethylestern zu beheben. Die Äthylsilikate weisen einen anorganischen Charakter auf, denn sie enthalten im Molekül, anstelle der Kohlenwasserstoffe, Si-Verbindungen. Aufgrund dieser Beschaffenheit entstehen weniger Schad- und Geruchsstoffe.

Die aufgelisteten Fortschritte konnten bisher allein durch Substitution von Lösungsmitteln, welche etwa 30 bis 40 % des gesamten Cold-Box-Binders ausmachen, erzielt werden. Untersuchungen ergaben, dass keine weiteren spürbaren Verbesserungen der ökologischen und technologi-

schen Aspekte durch weitere Substitution oder Modifikation der eingesetzten Lösungsmittel möglich sind (siehe [1]). Zukünftig müssen Anstrengungen bei der Modifizierung des Polyurethan-Grundkörpers, den Grundharzen, unternommen werden. Erste Modifikationen wurden erfolgreich in der Gießereiindustrie implementiert und führten zu einer Aufwertung der technologischen Eigenschaften, wie die Erhöhung der thermischen Beständigkeit und die Verbesserung der Reaktivität (siehe [1]), eine weitere spürbare Umweltentlastung, gemessen an Schadstoff- und Geruchsemission, konnte jedoch nicht erzielt werden. Da die Lösungsmittelmenge im Vergleich zu den klassischen Harzen um etwa 20 % reduziert werden konnte, wurde angenommen, dass eine Verbesserung der Umwelteigenschaften auch nur durch eine deutliche Reduzierung der Lösungsmittel möglich sei. Ausgehend von dieser Hypothese wurde eine neue Generation von Harzen entwickelt, deren Viskosität nach der Herstellung so niedrig ist, dass eine Verdünnung theoretisch überflüssig wird. Dieses Harz, mit minimalem Lösemittelanteil (notwendig wegen der Einstellung einiger Eigenschaften) bietet in der Anwendung im Vergleich zur vorherigen Generation einige Vorteile. Das Ziel, die Kondensatbildung auf ein Niveau nahe den anorganischen Systemen zu reduzieren und die Gasabgabe deutlich zu minimieren – beide Eigenschaften wurden der Lösungsmittelart und dem Lösungsmittelanteil zugeschrieben – wurde nicht erreicht.

Eine Hypothese für dieses Verhalten liegt darin begründet, dass während des Abgießens ein Teil der zugeführten Energie der Schmelze in Form von thermischer Belastung zum Verdampfen der enthaltenen Lösungsmittel beansprucht wird. Die Zersetzung des Polyurethans erfolgt somit verzögert. Beim Fehlen der Lösungsmittel verkrackert das Polyurethan unmittelbar zu organischen Verbindungen, welche kondensieren und zur Gasabgabe führen.

Ausgehend von dieser Erkenntnis wurde deutlich, dass eine Verringerung der Nachteile von Cold-Box-Bindern in der Erhöhung der thermischen Beständigkeit liegt. Das kann durch den Einbau von Heteroatomen, wie z. B. Bor, Stickstoff etc. im Harzmolekulargerüst bei gleichzeitiger Erhaltung eines hohen Vernetzungsgrades erreicht werden. Diese Vision beflügelte die Forschung der letzten Jahre und aus der Idee entstand ein Produkt, welches bei Erhaltung der Lösungsmittelmenge ein verändertes Verhalten aufweist. Diese neue Generation von Gasharzen führt bewiesenermaßen zu einer Zirkalhalbierung des Gasdruckes während des Gießens und zu einer weiteren spürbaren Herabsetzung der Kondensatmenge. Ferner ist bei diesem neuen Binder die thermische Stabilität deutlich höher. Emissionsseitig bietet die neue Cold-Box-Generation eine weitere Verbesserung.

Alle diese guten Eigenschaften qualifizieren diesen neuen Binder für den zukünftigen Einsatz in komplizierten Anwendungen mit höchsten Ansprüchen an Technik und Umwelt.

Modifizierung der Schichten:

Die allgemeinen Anforderungen an die Oberflächengüte im Motorenguss machen den Einsatz von Überzugstoffen im Eisenbereich unentbehrlich. Neben deren schützenden Funktionen gegenüber Ausdehnungsfehlern müssen heutige Schichten u. a. steuernd bei der Gasabgabe fungieren. Moderne Motoren aus Gusseisen werden heute aus einem Verbund verschiedener komplexen Kerne hergestellt. Die Gusseisenwanddicken werden zum Vorteil einer Gewichtsersparnis kleiner und die metallische Grundmasse ist aus einem hoch festen GJL bzw. GJV. Diese Faktoren führen zwangsläufig zu einer Erhöhung der Gießtemperatur, um Kaltläufe zu verhindern. Um die hierzu parallel bestehende Gefahr von Gasdefekten in sensiblen Bereichen zu vermeiden, ist neben dem Einsatz eines Cold-Box-Systems mit niedriger Gasabgabe die Einstellung der eingesetzten Schichten auf den verwendeten Formstoff von großer Bedeutung.

Letzte Entwicklungen im Bereich der Überzugstoffe führen, in Kombination mit der neuesten Cold-Box-Generation, zu einem deutlich herabgesetzten Gasdruck, welcher dem Verhalten eines klassischen ungeschichteten Cold-Box-Systems ähnelt.

3-D-Simulation der Verdichtung tongebundener Formstoffe

Dr.-Ing. Regina Lenz, IfG – Institut für Gießertechnik gGmbH, Düsseldorf

Die Qualität von Gussteilen z. B. im Hinblick auf Maßhaltigkeit und Oberflächengüte wird in entscheidendem Maße von der Güte des Formstoffes und der Form bestimmt. Den größten Einfluss auf die Qualität hat dabei die durch die Verdichtung geschaffene Festigkeit und somit die Dichte der Form. Diese aus dem Verdichtungsprozess resultierenden Qualitätsfaktoren werden wiederum direkt von den Maschinenparametern der Formanlage bestimmt. Diese Maschinenparameter müssen auf die jeweilige Modellgeometrie spezifisch eingestellt werden, um ein optimales Verdichtungsergebnis zu erhalten. Nicht optimal eingestellte Parameter führen zu inhomogen oder unzureichend verdichteten Gießformen, die infolge von Maßungenauigkeiten oder Formbruch zu fehlerhaften Gussteilen und damit zu Ausschuss führen. Für Neuteile müssen die optimalen Einstellparameter erst in sehr zeitaufwendigen Versuchsreihen durch Probieren ermittelt werden. Der Zeitraum bis zur endgültigen Fertigungsfreigabe und damit dem Serienstart der neuen Produkte wird durch diesen Parameterfindungsprozess erheblich verlängert.

Das IfG hat sich im Rahmen eines Forschungsprojektes mit der Nutzung eines kommerziell erhältlichen, expliziten FEM-Codes für die Simulation der Verdichtung von tongebundenen Formstoffen beschäftigt. Mit Hilfe der Simulation wird es möglich, die Formherstellung formstoff- und modellabhängig zu berechnen, bevor Modelle gefertigt werden. So können die Anlaufzeit einer neuen Serie verkürzt, die Prozesssicherheit und die Produktivität erhöht, eine maximale Plattenbelegung erarbeitet sowie Ausschuss reduziert werden. Zudem ermöglicht es die computerbasierte Simulation, den Verdichtungsprozess selbst und die Abhängigkeit von den oben genannten Parametern zu untersuchen und sichtbar zu machen.

Es wurde eine Software ausgewählt, die für die Simulation hochgradig nichtlinearer dynamischer Aufgabenstellungen weltweit führend ist. Hauptanwendungsgebiete sind die Crashsimulation und damit verwandte Problemstellungen.

Für die Auswahl der Software war es Voraussetzung, sowohl statische als auch dynamische Vorgänge berechnen zu können. Darüber hinaus sollte das Programm auch bei großen Verformungen stabil laufen. Eine weitere Forderung war, das Verhalten des Formstoffes unter Lasteinwirkung realitätsnah beschreiben zu können. Hierfür musste es möglich sein, die relativ große Abnahme des Volumens des lose in die Form eingebrachten Formstoffes während des Verdichtungsprozesses über ein geeignetes Materialgesetz zu erfassen.

Zur Beschreibung des Formstoffes wird ein Materialmodell genutzt, das eigentlich für die Berechnung von Schäumen bzw. schaumähnlichen Strukturen entwickelt wurde. Zur Beschreibung des Materialverhaltens in der Simulation ist es erforderlich, eine Spannungs-Dehnungs-Kurve anzugeben. Diese kann direkt aus einer experimentell ermittelten Kraft-Weg-Kurve hergeleitet werden. Der Aufwand zur Durchführung dieser Versuche ist relativ gering. Es wird ein zylindrischer Probekörper mit einem Durchmesser von 50 mm und einer Höhe von 100 mm eingesetzt. Der Formstoff wird durch Einsieben eingebracht. Dann wird über einen Stempel eine Kraft aufgebracht, die nach und nach gesteigert wird. Gleichzeitig wird die Verdichtung (der Weg, den der Stempel zurückgelegt hat) aufgenommen. Diese Kurve beschreibt das Verdichtungsverhalten des Formstoffes bei Einwirkung einer Belastung. Sie ist für jeden Formstoff spezifisch zu ermitteln.

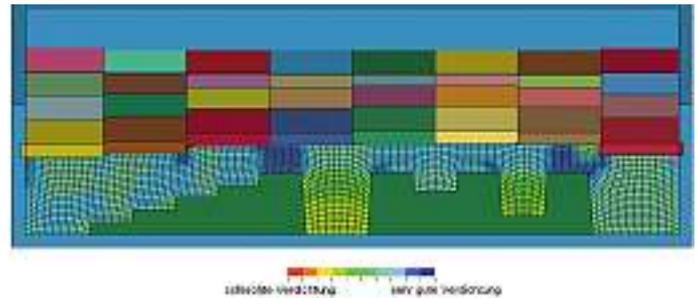


Bild 6: Dichteverteilung beim Vielstempelpressen.

Das Entweichen der Luft und somit die Volumenabnahme des Materials ist in dem angewendeten Materialmodell mit enthalten, eine Luftströmung wird nicht explizit berechnet. Eine Volumenabnahme von bis zu 70 % kann mit diesem Materialmodell problemlos berücksichtigt werden.

Bei der Simulation des Verdichtungsprozesses wird die Porosität (das Verhältnis von Formstoff und Luft) der einzelnen Elemente in Abhängigkeit von der Größe der aufgetragenen Belastung berechnet. Ausgehend von diesem Wert kann formstoffabhängig die lokale Formhärte vorhergesagt werden. Durchgeführte Versuche und die Gegenüberstellung mit entsprechenden Simulationen haben diesbezüglich eine sehr gute Übereinstimmung gezeigt.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde die Eignung der eingesetzten Software für die Simulation der Verdichtung durch statische Verdichtungsverfahren nachgewiesen. Die Verfahren „Pressen“ und „Vielstempelpressen“ können in unterschiedlichen Richtungen (horizontal und vertikal, von oben, von unten), auch in Kombination miteinander, simuliert werden. **Bild 6** zeigt die berechnete Dichteverteilung für die Verdichtung durch Vielstempelpressen. Dunkelblau dargestellte Bereiche konnten sehr gut verdichtet werden, rote Bereiche hingegen nur sehr schlecht. Die Ergebnisse sind plausibel und entsprechen den Erwartungen: Bei der Verdichtung durch Pressen ist die maximale Verdichtung oberhalb der höchstgelegenen Modellpunkte zu finden. Eine Verdichtung durch Vielstempelpressen führt bei gleicher Gesamtkraft zu einer wesentlich gleichmäßigeren Verdichtung über die gesamte Form. In den Taschen ergibt sich in beiden Fällen eine deutlich geringere Verdichtung. Die Simulationsergebnisse wurden zudem durch die Aufnahme von Kraft-Zeit-Kurven an unterschiedlichen Punkten während der Verdichtung an der realen Form überprüft. Auch hier konnte eine gute Übereinstimmung festgestellt werden. Weiterhin wurde die Dichteverteilung nach dem Verdichtungsprozess an realen Formen, die durch Pressen mit einem Stempel verdichtet wurden, mit Hilfe von computertomographischen Untersuchungen bestimmt. Auch hier zeigt sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Versuch und Simulation.

Bezüglich der Simulation dynamischer Verdichtungsverfahren wurde die generelle Machbarkeit nachgewiesen. Auch hier sind die Ergebnisse sehr vielversprechend.

Dadurch, dass eine ausgereifte, kommerziell erhältliche Software auf ein neues Gebiet angewendet worden ist, können mit dem heutigen Stand der Arbeiten bereits reale und damit auch komplexe Formen berechnet werden.

Untersuchungen eines neuen Kernschießprozesses zur Verbesserung der Kernqualität

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Bast; Dipl.-Ing. Peter Schmidt, TU Bergakademie Freiberg, Institut für Maschinenbau, Freiberg

Mit dem wachsenden Wunsch nach Gussteilen als Integral- bzw. Funktionsbauteil nimmt auch der Anteil an Kernen zu. Da die Kerne in der Regel die Bauteilinnenkonturen abformen, umhüllt die Schmelze die Kerne fast allseitig. Daher bestehen an die Kerne oftmals höhere Anforderungen als an die Formen. Ausgehend von den Belastungen lassen sich folgende Anforderungen ableiten: Maßhaltigkeit, hohe Oberflächengüte, Temperaturbeständigkeit, Gestaltbeständig-

keit, Gasdurchlässigkeit, Erosionsfestigkeit, gute mechanische Festigkeit und Entfernbarkeit aus dem Gussteil. Wie oft in der Gießertechnik, müssen bei der Erfüllung dieser Forderungen Kompromisse eingegangen werden, da sich die Wirkungen der einzelnen Faktoren häufig widersprechen.

Die Kerne werden vorwiegend durch Kernschießen hergestellt. Dabei wird die Druckluft dem Kernformstoff aus einem Windkessel

durch das schnelle Öffnen eines Ventils zugeführt. Die Druckluft hat dabei zwei Funktionen:

1. Fluidisierung des Kernformstoffs und
2. Transport des Kernformstoffs in den Kernkasten.

Die im Kernkasten befindliche und durch den Kernformstoff mitgeführte Luft wird durch Schlitzdüsen im Kernkasten abgeleitet. Die Verdichtung des Kernformstoffes beruht auf der hohen Beschleunigung und dem Abbremsen der Formstoffteilchen beim Aufprall im Kernkasten. Die dabei erreichte Kernfestigkeit reicht jedoch nicht aus, um den Kern manipulieren zu können, so dass sich nach dem Schießen ein zusätzlicher Aushärteprozess anschließen muss. Die Art der Aushärtung variiert in Abhängigkeit vom verwendeten Kernbindemittel.

Die Qualität der Kerne wird in starkem Maße von dem der Aushärtung vorgelagerten Schießprozess bestimmt. Dabei zeigt sich in der Praxis, dass trotz der Konstanz der maschinentechnischen Parameter Kerne mit zu geringer Dichte oder unvollständig ausgeschossene Kerne auftreten. Außerdem werden so genannte Durchschüsse beobachtet, d. h. nur der Kernformstoff unmittelbar über der Schießkopfföffnung wurde ausgeschossen, während die Randbereiche in der Schießkammer zurückbleiben. Auf diese Weise lässt sich mit einer Schießkammerfüllung nur eine geringe Zahl qualitätsgerechter Kerne fertigen. Bei der Verwendung von Kernformstoff mit Wasserglasbinde werden diese Randbereiche durch das in der Schießluft vorhandene Kohlendioxyd ausgehärtet, so dass die Schießkammer langsam „zuwächst“ und eine häufige Reinigung notwendig ist. Manchmal werden die teilweise ausgehärteten Kernformstoffteile bei einem der nachfolgenden Schüsse mitgerissen und finden sich als Brocken im Kern wieder.

Zur Untersuchung dieser Problematik wurden am Institut für Maschinenbau der TU Bergakademie Freiberg Forschungsarbeiten durchgeführt, die durch die Verwendung einer durchsichtigen Schießkammer und von Kernkästen mit Panzerglaswänden eine direkte Beobachtung des Kernformstoffverhaltens während des Schießens ermöglichten. Die Bewegungsabläufe des Kernformstoffs wurden mit einer Hochgeschwindigkeitskamera aufgezeichnet. Zur Bewertung der Kerndichte wurde die Masse der geschossenen Kerne erfasst, wobei der Druck der Schießluft variiert wurde. Zur Messung der Biegefestigkeit der Kerne wurden Biegefestigkeitsnormprobekörper aus Wasserglaskernformstoff hergestellt und nach der Aushärtung mit Kohlendioxyd Biegeprüfungen vorgenommen.

Ausgehend von den Beobachtungen des freien Fließens und einer Verwirbelung des Kernformstoffs in der Schießkammer wurde durch das Auflegen von beweglichen Hartgummiplatten eine kolbenartige Verdichtungswirkung eingeleitet, bei der die Druckluft nicht direkt auf die Formstoffsäule auftrifft, sondern auf die eingelegte Platte wirkt und über diese die Kraftwirkung auf den Kernformstoff überträgt. Durch diese Maßnahme wurde der Kernformstoff nicht verwirbelt und der Kernformstoff vollständig aus der Schießkammer ausgeschossen. Die Anzahl der Kerne aus einem Schießkammerinhalt konnte erhöht werden und die Biegefestigkeiten der Kerne nahmen zu. Darüber hinaus stieg die Dichte der Kerne auch in verdichtungsproblematischen Kernbereichen, und die Qualität der Kerne verbesserte sich. Durch den Wegfall der Schießkammerreinigung konnte auch die Produktivität der Kernfertigung erhöht werden. Die Untersuchungsergebnisse bildeten die Basis zur Erarbeitung eines neuen Verfahrensprinzips des Kernschießens. Eine neue Kernschießmaschinenkonstruktion wurde zum Patent angemeldet.

MTS 1500 – automatisierte Schmelzebehandlung mit chemischen Produkten

Dipl.-Ing. Ronny Simon, Foseco GmbH, Borken; Dipl.-Ing. Tomasz Smetek, Ronal Polska Sp. z o.o., Jelsz/Polen

Die Schmelzebehandlung, die nachweislich einen wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Gussteile, die Schrott- und Ausschussrate, die Produktivität, das Ausbringen und ein sicheres Arbeitsumfeld hat, ist außerordentlich schwer zu steuern. Über viele Jahre wurden die chemischen Produkte zur Schmelzebehandlung von Aluminium manuell, später mit Salzdosieranlagen zugeführt – jedoch mit eher unbefriedigenden Ergebnissen. Deshalb widmeten sich in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsarbeiten der Optimierung des Schmelzebehandlungsprozesses – mit dem Resultat eines neuen, effizienten und sauberen Behandlungsprozesses. Die automatisierte Schmelzebehandlungsstation MTS 1500 ist die neueste Entwicklung von Foseco auf diesem Gebiet, die unterschiedlichste Anforderungen in den Gießereien abdecken kann.

MTS 1500 besteht aus fünf Komponenten: dem FDU-Entgasungsgerät (Foundry Degassing Unit), dem Vorratsbehälter, einem Dosiersystem, der automatisch gesteuerten Prallplatte sowie einer Bedienungs- und Steuereinheit. Eine Behandlung besteht aus vier Hauptschritten:

1. dem Absenken von Schaft und Rotor in die Schmelze;
2. der Bildung eines Strudels am Schaft;
3. der Zugabe des Behandlungsgranulats;
4. dem Beruhigen des Strudels und dem Entgasen.

Der XSR-Grafitrotor sowie die Coveral MTS-Behandlungsgranulate sind Schlüsselprodukte für die Leistung des MTS 1500-Systems. Das neuartige Design des patentierten XSR-Rotors unterstützt die Bildung eines optimalen Strudels für die Zugabe der Schmelzebehandlungsprodukte. Unter dem Markennamen Coveral MTS steht eine Reihe von Produkt-Neuentwicklungen für das MTS 1500 System zur Verfügung. Das Sortiment umfasst Produkte zum Reinigen/Abkrätzen, zur Natriumveredelung, zur Kornfeinung und zum Entfernen von unerwünschten Elementen aus der Schmelze. Alle Produkte wurden unter dem Aspekt der größtmöglichen Rauch- und Staubreduzierung entwickelt.

MTS 1500 bietet den Gießereien zahlreiche Vorteile: Coveral MTS-Granulate führen in Verbindung mit MTS 1500 u. a. zu einem hohen Reinheitsgrad und einem kontrollierten Gasgehalt der Schmelze, gleichmäßigen mechanischen und physikalischen Eigenschaften sowie

einer homogenen Mikrostruktur und chemischen Zusammensetzung der Gussteile. MTS 1500 reduziert den Verbrauch an Hilfsmitteln (Behandlungsmitteln und inerten Gasen) und führt zu deutlich kleineren Krätzemengen sowie verringerten Emissionen bei gleichzeitig verkürzten Behandlungszeiten und einem umweltgerechten Verhalten. Daneben ergibt sich durch den verringerten Temperaturverlust auch noch eine signifikante Energieeinsparung. Das neue Schmelzebehandlungssystem trägt auch zu einem gesunden und sicheren Arbeitsumfeld bei. Gasförmige Emissionen werden im Vergleich zu herkömmlichen Behandlungsmethoden vermindert. Der MTS 1500-Prozess ist vollautomatisiert, der Bediener ist in den eigentlichen Behandlungsprozessablauf weniger eingebunden, wodurch ein sicheres Arbeitsumfeld gewährleistet wird. Damit kann der Einsatz der Behandlungsstation in den Gießereien zu erheblichen Einsparungen durch geringere Behandlungskosten sowie verbesserte Leistung führen. Der Prozessablauf selbst kann durch den schnelleren Schmelzeumlauf, eine gleichmäßige, reproduzierbare Metallqualität, höhere Zuverlässigkeit und einen geringeren Wartungsaufwand verbessert werden.

In einer Kokillengießerei, die hauptsächlich Bremsenteile für die Automobilindustrie herstellt, wurde die Wirkung des neu entwickelten Kornfeiners Coveral MTS 1584 untersucht und mit der Wirkung einer AlTi5B1-Vorlegierung verglichen. Die Behandlung wurde in elektrisch beheizten Tiegelöfen durchgeführt. Wie die Thermoanalyse bestätigte, wurde die Mikrostruktur der Gussteile durch Coveral MTS 1584 verbessert. Die Materialkosten waren bei einer Behandlung mit AlTi5B1 Vorlegierung (0,10 % Zugabe) und Coveral MTS 1584 (0,04 % Zugarate) nahezu identisch. Zudem bietet das Kornfeinungsgranulat sehr gute Reinigungs- und Abkrätzeigenschaften. Die Krätzemenge konnte von 12 kg pro Behandlung (ohne Salzzugabe) auf 4,5 kg pro Behandlung (mit Coveral MTS 1584) reduziert werden.

Die Kornfeinung mit Coveral MTS 1584 in Kombination mit der MTS 1500-Technologie ist eine neue und effektive Möglichkeit der Zugabe von Titan-Bor-Keimen in Aluminiumlegierungen und für fast alle Arten von Legierungen und Gussteilen geeignet.

Niederdruckgießen im Vergleich zum Schwerkraft- und Gegendruckgießen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit und der Gussqualität

Lothar Hartmann, Kurtz GmbH, Kreuzwertheim

Die Kurtz GmbH verfügt über langjährige Erfahrungen beim Bau von Niederdruck-, Kipp- und Schwerkraftgießmaschinen für Aluminium- und Magnesiumlegierungen. Im Vortrag wurde beim Vergleich des Niederdruckgießverfahrens mit dem Schwerkraft- und Gegendruckgießverfahren insbesondere auf häufig gestellte Fragen, die insbesondere Investitionen, Wirtschaftlichkeit, Gussteilqualität und deren mechanische Eigenschaften betreffen, eingegangen.

Argumente, die gegenüber den beiden anderen Verfahren für das Niederdruckgießen sprechen, sind: kontrolliertes Füllen der Kokille;

geringere Oxidschichten; geringerer Wasserstoffgehalt; bessere Metallqualität; weniger Kreislaufmaterial; höherer Ertrag; bessere mechanische Eigenschaften der Gussteile. Weniger Angussmaterial bedeutet auch, dass die Kosten für das 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 sind. Beim Niederdruckgießen macht das Kreislaufmaterial 5 % bis 20 % des Gussteilgewichts aus, wohingegen es beim Schwerkraftgießen erheblich mehr sein kann.

Vorhersagemöglichkeit des Versagens von prozessrelevanten Teilen an einer Druckgießform

Jörg Beck, Aweba Werkzeugbau GmbH, Aue; Thomas Bartsch, Bitsz Büromat IT-Systeme GmbH Zwickau, Zwickau; Dirk Renker, TU Bergakademie Freiberg, Gießerei-Institut, Freiberg

Die Druckgießform ist nicht bzw. nur in äußerst geringem Umfang in die Erfassung und Auswertung der wirkenden Parameter beim Druckgießen eingebunden. Diese Informationslücke im Erfassungs- und Aufzeichnungsprozess zwischen Druckgießmaschine und Gussteil führt zwangsläufig zu einem empirischen Vorgehen der Gießer bei der Einstellung der technologischen Parameter des Fertigungsprozesses. Desweiteren stellen Druckgießformen im Entstehungsprozess eines Druckgussteiles einen wesentlichen Investitionsfaktor und eine, die Prozesssicherheit entscheidend prägende Größe dar.

Aus dem aufgezeigten Problemfeld leitete sich die Aufgabenstellung der Schaffung einer Intelligenten Druckgießform ab – mit folgenden Schwerpunkten: a) Messtechnische Erfassung (unmittelbar an Druckgießform), Aufzeichnung und Auswertung signifikanter Einflussgrößen über die gesamte Lebensdauer der Druckgießform; b) Steigerung der Prozesssicherheit, Wiederholbarkeit und Transparenz des Druckgießprozesses; c) präventiver Formenbau durch frühzeitiges Erkennen von Ausfallkriterien an der Druckgießform; d) Optimierung der Prozessparameter beim Druckgießen – Eröffnung neuer Möglichkeiten des Verfahrens hinsichtlich Prozessgestaltung, Bauteilgestaltung, Fertigungsplanung.

Das zur Lösung dieser Aufgabenstellung ins Leben gerufene Forschungsprojekt erforderte eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Bereichen Werkzeug- und Formenbau, Sensorik sowie Messwertaufzeichnung und -auswertung unter wissenschaftlicher Begleitung.

Die Wahl der Messtechnik richtete sich in erster Linie nach den relevanten Größen, die in der Praxis oftmals als Ausfall-, Problem- bzw. Reklamationskriterien gelten. Eingesetzt wurden neben Temperatursensoren in der Form auch Kupplungssensoren in den Schiebern und

Auswerfern sowie Durchbiegesensoren in den Formhälften, wobei die beiden letztgenannten Sensortypen neu entwickelt wurden. Ziel der Messungen war es, zu überprüfen, ob sich anhand der Messdaten Tendenzen hinsichtlich eines nahenden Versagens der Form bzw. der Aktivteile oder über veränderte Produktionsbedingungen erkennen lassen.

Die gemessenen Daten wurden auf ihre Abhängigkeit bezüglich der Temperatur und Schussanzahl hin überprüft und anschließend einer Zeitreihenanalyse unterzogen. Es gab sechs Versuchsphasen mit verschiedenen Versuchsbedingungen, wobei Phase I als Grundlage für die Zeitreihenanalyse herangezogen wurde. Drei Prozessschritte wurden näher betrachtet: die Durchbiegung der Formhälften während des Schusses und der Nachverdichtung, das Ziehen der Schieber und das Betätigen der Auswerferplatte.

Die Auswertungen der Sensorsignale haben positive Resultate geliefert, wobei hinsichtlich der Durchbiegung erst bei einer größeren Anzahl von Versuchen gesicherte Erkenntnisse möglich sind. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass das ursprüngliche Ziel, Probleme an der Druckgießform vorherzusagen zu können, realisierbar ist. Es ist möglich, Gießprozesse abzubilden, Leerhübe zu erkennen, veränderte Gießparameter zu erfassen (Durchbiegung), Aussagen hinsichtlich des Verschleißes zu treffen (Schieber) sowie die Erhöhung von Auswerferkräften abzubilden.

Im Zuge des Projektes wurden ein Zykluszähler und ein Kupplungssensor für Schieber entwickelt.

Im Rahmen des Projektes konnten die Grundlagen für Vorhersagemöglichkeiten zum Versagen der Druckgießform bzw. der Aktivteile geschaffen werden, wodurch der Prozess des Druckgießens reproduzierbarer und sicherer wird.

Innovative Technologie zur spanenden Bearbeitung von Gussteilen mittels Robotern

Mathys Pirk, ABB Automation GmbH, Friedberg

Bis zu 50 % der Arbeitsstunden zur Herstellung eines Gussteils werden bei der Gussnachbearbeitung geleistet. Deshalb wächst der Bedarf an automatisierten Lösungen, die bei gleichmäßiger Qualität der Gussteile für die Nachbearbeitung kürzere Zykluszeiten und weiterhin hohe Flexibilität bieten. ABB sieht im Bereich der spanenden Gussteilebearbeitung ein großes Potential für effiziente und flexible Automatisierungslösungen mit Robotern **Bild 7**. Dabei werden folgende Arbeitsschritte unterschieden: das Gussputzen als direkter Arbeitsschritt nach dem Gießen, das Vorbearbeiten der Gussteile vor dem Aufspannen auf die Werkzeugmaschine und das Nachbearbeiten nach der Werkzeugmaschinenbearbeitung. Vorrangig sind die beiden erstgenannten Schritte.

Mit einer neuen Technologie zur Überlagerung von Kraft- und Positionsregelung hat ABB die Voraussetzungen für den effizienteren Einsatz



Bild 7: Durch den Einsatz von Robotern lassen sich beim Gussputzen zahlreiche Rationalisierungseffekte erzielen (Foto: ABB).

von Robotern im Bereich der Bearbeitung geschaffen. Die komplexe Bahnprogrammierung bei der Bearbeitung mit Robotern wird dadurch erheblich vereinfacht und kann somit auch von Werkern ohne spezielle Kenntnisse durchgeführt werden. Der zeitliche Programmieraufwand wird dadurch signifikant reduziert. Die Anlage wird durch die neue Technologie wesentlich flexibler, so dass sie auch in Gießereien mit kleineren Losgrößen und größerer Variantenvielfalt eingesetzt wer-

den kann. Die bisher erzielten Bearbeitungsgenauigkeiten werden verbessert; die natürliche Schwankung bei der Ausprägung des Kern- und Teilungsgrates sowie die dem Fertigungsprozess unterliegende Formänderung und deren Auswirkung auf die Gussteilabmessungen werden berücksichtigt. Weitere Rationalisierungseffekte beim Bearbeiten mit Robotern sind die höheren Standzeiten der Werkzeuge, die durch die Kraft- und Positionsregelung weiter verbessert werden.

Reinigen, Entsanden und Entgraten von anspruchsvollen Gussteilen

Dipl. Ing. (FH) Frank Herbst, Rösler Oberflächentechnik GmbH, Untermerzbach

Ziel der innovativen Verfahrensentwicklung auf dem Gebiet der Gussputzerei ist für die Rösler Oberflächentechnik eine höhere Wirtschaftlichkeit mit einem gleichzeitigen Höchstmaß an Prozesssicherheit. Dies erfordert einen Automatisierungsgrad, der ein manuelles Eingreifen vollkommen ausschließt, oder auf ein erforderliches Minimum reduziert.

Das Rösler Entwicklungsteam hat sich u. a. dem Thema „Strahlmitteleaufbereitung beim Entsanden von Gussteilen“ verstärkt angenommen und die bisher standardisierten Magnetabscheider optimiert. Ein Abscheidegrad von $\geq 99,8\%$, bei Sandmengen bis zu 1000 kg/min, ist dabei das herausragende Ergebnis.

Die Bearbeitungsaufgabe Entsanden von Gussteilen beinhaltet eine Besonderheit der Anlagentechnik, da dieser Sand wiederverwertet werden soll. Es darf nur ein minimaler Resteisenanteil im Sand enthalten sein, so dass der Aufwand für die Veredelung des rückgewonnenen Sandes gering bleibt.

Nicht nur wegen der großen Sandmenge, sondern auch weil Sand ein äußerst abrasives Medium ist, das extremen Verschleiß verursacht, muss er vollständig abgeschieden und möglichst schnell und sicher aus dem System herausgefiltert werden. Grundsätzlich gilt: Bei Strahlanlagen, die zum Abstrahlen von Kernsanden eingesetzt werden, wird dem Kaskadenwindsichter noch ein Magnetseparator vorgeschaltet. Bei großen Sandmengen werden Doppel-Magnetseparatoren eingesetzt. Die Funktionsweise ist wie folgt: Das mit Sand verunreinigte Strahlmittel wird zweimal auf eine Magnettrommel aufgegeben, das magnetisierbare Strahlmittel abgezogen und dem angeschlossenen Kaskadenwindsichter zugeleitet. Die nichtmagnetisierbaren Anteile werden aus dem Kreislauf und der Anlage ausgeschieden. Der so rückgewonnene Sand wird anschließend einer zentralen Sandaufbereitung zugeführt (**Bild 8**).



Bild 8: Der Rösler-Complete-Desander zum vollautomatischen Entsanden und Entgraten von mittelgroßen Gussteilen; Bestandteile der Anlage: taktend arbeitende Schleuderrad-Strahlanlage, Handlungsroboter mit Greifereinheit, Druckluft-Strahlkabine, Strahlroboter für die gezielte Düsenführung (Foto: Rösler Oberflächentechnik).

Verfahren der Automatischen Sichtprüfung zur durchgängigen Qualitätssicherung in Gießereien

Dirk vom Stein, inspectomation GmbH, Mannheim

Gießereien in Hochlohnländern haben in den vergangenen 10 bis 20 Jahren vermehrt in die Automatisierung ihrer Produktion investiert, um insbesondere bei Massenprodukten wettbewerbsfähig zu bleiben. Teilweise wurde eine durchgängig maschinelle Fertigung erreicht, so dass im Extremfall Gussteile ausgeliefert werden, die durch keine menschliche Hand mehr gegangen sind. Damit entfällt jedoch auch die bisher von den Mitarbeitern mehr oder minder nebenbei durchgeführte visuelle Inspektion der Gussteile. Da die meisten Automatisierungslösungen eher aktorisch (Roboter, Manipulatoren) dominiert sind und sensorische Aspekte (Kontrolle) oftmals vernachlässigt wurden, besteht bei letzteren häufig noch Nachholbedarf.

Die automatische Sichtprüfung strebt eine takthaltende 100 %-Inspektion dieser Gussteile an, insbesondere zur weitestgehenden Vermeidung externen Ausschusses. Bei der Frage, an welcher Stelle im Produktionsprozess eine derartige Prüfung erfolgen soll, gibt es gegensätzliche Forderungen: Einerseits ist eine möglichst späte Prüfung wünschenswert, um sicherzustellen, dass kein defektes Teil zum Kunden gelangt und somit alle Prozessschritte berücksichtigt und über-

wacht werden; andererseits ist eine möglichst frühzeitige Prüfung anzustreben, um insbesondere im Fall eines systematischen Fehlers diesen möglichst schnell zu detektieren. Des Weiteren spricht für eine frühe Prüfung, dass u. U. gewisse zu prüfende Merkmale in frühen Fertigungsschritten noch gut zugänglich sind, die später nur mit vergleichsweise hohem Aufwand und hohen Kosten geprüft werden können.

Die Antwort auf die obige Frage nach dem Prüfort sollte nicht „entweder ... oder“ sondern vielmehr „sowohl ... als auch“ lauten, d. h., es sollten mehrere Sichtprüfungssysteme in Kombination eingesetzt werden, die an den entscheidenden Stellen der Prozesskette die Vor-, Zwischen- oder Endprodukte inspizieren.

Die inspectomation GmbH hat für die unterschiedlichen Prüforte und -aufgaben in den vergangenen Jahren verschiedene abgestufte Inspektionssysteme entwickelt, die sich vielfach in der Praxis bewährt haben. Im Vortrag wurde ein Überblick über den Aufbau, die Funktionsweise und die Einsatzbereiche verschiedener Verfahren und Systeme gegeben:

1. Im Bereich der Kerne und Werkzeuge sowie bei Formen und Modellplatten ermöglicht das Schattenmodulationsverfahren eine kostengünstige qualitative Prüfung [2]. Die Verwendung mehrerer gerichteter Beleuchtungen aus unterschiedlichen Richtungen führt zu einer Bildserie, in der derselbe Ausschnitt des Objektes mit verschiedenen Schattenmustern versehen ist. Diese Schatten enthalten wertvolle implizite 3-D-Information über die Form des zu prüfenden Objektes, so dass diese Bildserie einen wesentlich höheren Informationsgehalt als ein einzelnes, unter diffuser Beleuchtung gewonnenes Bild aufweist. Diese patentierte Technik kann sowohl zur Überprüfung von Kernschießmaschinen und Kermontagen als auch bei horizontalen und vertikalen Formanlagen [3] angewandt werden.

2. Triangulationsbasierte Verfahren der 3-D-Bildgewinnung ermöglichen eine quantitative, nahezu vollflächige Oberflächeninspektion [4]. Verschiedene Flächen eines Gussteils werden sequentiell dem Sichtprüfungssystem durch einen Roboter präsentiert. Die Aufnahmeeinheit enthält einen Lichtschnittsensor, der mit Hilfe einer hochdynamischen und äußerst präzisen Linearachse verfahren werden kann. Mehrere Laser sind zur Vermeidung von Abschattungen beidseitig zur zentralen Kamera positioniert, unterschiedliche Triangulationswinkel gestatten Aufnahmen mit wahlweise hoher Auflösung oder großem Tiefenmessbereich. Jeder Scan benötigt ca. 1 s und liefert ungefähr 5 Mio. 3-D-Punkte; die Fehlererkennung ist nach einer weiteren Sekunde abgeschlossen, so dass eine Inline-Inspektion der gesamten Produktion möglich ist. Die erreichbare Höhengauflösung hängt von diversen Parametern des optischen Aufbaus ab. Ein typisches System erreicht eine vertikale Auflösung von unter 0,1 mm bei einem lateralen Abtastraster von 0,2 mm x 0,2 mm. Durch die Verwendung eines Roboters für das Teilehandling ist das System extrem anpassungsfähig: Unterschiedlichste Produkte können von demselben System inspiziert werden, ggf. unter Verwendung verschiedener Greifer. Darüber hinaus kann die Prüfstrategie sehr flexibel gewählt werden: Einzelne Seiten können mehrmals gescannt werden – in unterschiedlichen Ausrichtungen oder unter verschiedenen Triangulationswinkeln durch Auswahl des geeigneten Lasers. Bei knapper Taktzeit können einzelne Prüfungen wahlweise nur stichprobenartig durchgeführt werden. Die Prüfprogramme werden mit Hilfe einer übersichtlichen grafischen Bedienoberfläche konfigu-

riert. Alle Prüfergebnisse werden in einer Datenbank gespeichert, die von jedem verbundenen Rechner abgefragt werden kann.

3. Für spezielle, häufig vorkommende Gussteile, auf die sich die vorgenannte Technik nicht oder nur unzureichend anwenden lässt, wurden angepasste Systeme entwickelt. So werden beispielsweise für die Inspektion der Ventilationsöffnungen selbstbelüfteter Bremscheiben [5] die Überprüfung der lichten Weite (Innendurchmesser) von Guss-Linern sowie zur Vermessung von Nocken- und Kurbelwellen Silhouettenverfahren mit telezentrischen Strahlengängen verwendet.

Zur Entwicklung erfolgreicher optischer Inspektionslösungen ist neben dem Fachwissen in den Bereichen Bildverarbeitung, Robotik, Automatisierung und Maschinenbau auch eine hinreichende Kenntnis des Anwendungsbereiches erforderlich. Somit hat sich die inspectomation GmbH als ehemaliges Tochterunternehmen des renommierten Kernschießmaschinenherstellers Hottinger Maschinenbau GmbH auf die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von Sichtprüfungssystemen in Gießereien spezialisiert. Die Vorteile: Die Mitarbeiter sind mit den Produktionsprozessen der Kunden vertraut und die Systeme sind speziell für die raue Gießereiumgebung konzipiert. U. a. sind alle optischen, elektronischen und feinmechanischen Komponenten eingehaust und erforderlichenfalls gekühlt. Kameras und Leuchten werden, um Verschmutzung weitestgehend zu vermeiden, soweit möglich nach unten oder allenfalls waagrecht ausgerichtet.

Literatur:

- [1] Serghini, Amine: Structurally modified Cold-Box-System with improved properties. Moulding Matrix Symposium 2004. <http://www.huetteneis-ambertus.de/Technical-Lectures.787.0.html?L=1>
- [2] Cast Metal Times (2001) Nr. 6, S. 30-33.
- [3] Casting Plant & Technology (2006) Nr. 4, S. 18-23.
- [4] Vom Stein, D.: Automatic visual 3-D inspection of castings. Proceedings of the 67th World Foundry Congress 2006. S. 128/1-128/10.
- [5] Casting Plant & Technology (2006) Nr. 2, S. 48-51.

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



Mitteilungen der CAEF The European Foundry Association

Der Europäische Gießereiverband hat für 2007 noch folgende Veranstaltungstermine bekanntgegeben:

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| 12./09. 2007 | Sektion Automobilguß, Frankfurt/M./D |
| 27/28.09. | Gruppe Stahlguß, Sheffield/GB |
| 04./05.10. | Gruppe Duktilen Gußeisen, Innsbruck/A |
| 15./16.10. | Sektion Windkraftanlagen, Pamplona/E |
| 17.10. | Sektion Strangguß, Frankfurt/M./D |
| 17./18.04. 2008 | Gruppe Stahlguß, Reinos/E |

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

Besuchen Sie uns im Internet: **www.verlag-lorenz.at**

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet im 2. Halbjahr 2007 in seiner VDG-Akademie noch folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

| Datum: | Ort: | Thema: |
|-------------|---------------------|---|
| 2007 | | |
| 13./14.09. | Duisburg | Metallografie für Eisengusswerkstoffe (S) |
| 13./15.09. | Duisburg | Grundlagen der Gießereitechnik (QL) |
| 17./18.09. | Düsseldorf | Schichten von Sandformen und Kernen (S) |
| 20./22.09. | Kassel | Erfolgreiches Führen Teil 2 – Nachhaltige Führungsarbeit im Team (WS) |
| 25./26.09. | Düsseldorf | Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien |
| 09./10.10. | Düsseldorf | Tongebundene Formstoffe und ihre Prüfverfahren (S) |
| 11./12.10. | Duisburg | Metallurgie und Schmelztechnik der Buntmetall-Gußwerkstoffe (S) |
| 11./12.10. | Düsseldorf | BWL für technische Führungskräfte in Gießereien – Teil I (S) |
| 11./13.10. | Stuttgart | Grundlagen der Gießereitechnik (QL) |
| 24.10. | Enkenbach-Alsenborn | Praxis des Schmelzens im Induktionsofen (MG) |
| 07./08.11. | Düsseldorf | Maschinelle Formherstellung (S) |
| 09./10.11. | Heilbronn | Kokillenguß (QL) |
| 15./17.11. | Duisburg | Grundlagen der Gießereitechnik für Eisen-, Stahl- u. Temperguß (QL) |
| 20./21.11. | Düsseldorf | Metallurgie u. Schmelztechnik d. Eisengusswerkstoffe im Elektroofen (S) |
| 23./24.11. | Stuttgart | Schmelzen von Kupfergusswerkstoffen (QL) |
| 04./05.12. | Düsseldorf | Kokillenguß: Maschinentchnik, Formen, Kerne und Schlichte (S) |
| 05./06.12. | Düsseldorf | Metallurgie u. Schmelztechnik der Eisengusswerkstoffe im Kupolofen (S) |
| 07./08.12. | Heilbronn | Druckguß (QL) |
| 12./13.12. | Bonn | Metallurgie und Schmelztechnik der Al- und Mg-Gußwerkstoffe (S) |

Änderungen vorbehalten!

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

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

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

| | | |
|-------------|--------------|--|
| 2007 | | |
| 19./21.09. | Freiberg | Bruchmechanik: Grundlagen, Prüfmethode, Anwendungsbeispiele |
| 25./28.09. | Darmstadt | Einführung in die Metallkunde für Ingenieure und Techniker |
| 08./10.10. | Aachen | Prozeß-Simulation in der Gießerei-Industrie |
| 09./10.10. | Braunschweig | Schweißtechnische Problemfälle |
| 09./10.10. | Darmstadt | Moderne mikroskopische Verfahren |
| 17./19.10. | Saarbrücken | Exakte Zielpräparation und 3D-Werkstoffanalyse für die Praxis |
| 12./13.11. | Clausthal | Mechanische Oberflächenbehandlung zur Verbesserung der Bauteileigenschaften |
| 13./15.11. | Jülich | Hochtemperaturkorrosion |
| 29./30.11. | Neu-Ulm | 25.Tagung „Werkstoffprüfung 2007“ – Konstruktion, Qualitätssicherung und Schadensanalyse (www.tagung-werkstoffpruefung.de) |

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

Weitere Veranstaltungen:

| | | |
|-------------|--------------------|--|
| 2007 | | |
| 10./13.09. | Nürnberg | Euromat 2007 (www.euromat2007.fems.org) mit Ausstellung „Materials Science a. Engineering“ (www.mse-expo.com) u. Symposium „Solidification processes, microstructures and defects“ |
| 12./13.09. | Essen | Konstruieren mit Gusswerkstoffen (www.hdt.essen.de) |
| 12./14.09. | Portoroz | 47. Slowenische Gießereitagung (www.uni-lj.si/Drustva/Livarstvo) |
| 12./14.09. | Graz u. Seggau | STEELSIM 2007 (www.asmet.at/steelsim2007) |
| 17./22.09. | Hannover | EMO Hannover – Die Welt der Metallbearbeitung |
| 19./21.09. | Bremen | 41. Metallographie-Tagung mit Ausstellung (www.dgm.de/metallographie) |
| 24./26.09. | Saint-Sauveur (CD) | LMT 2007 Light Metals Technology 2007 (www.lightmetals.org) |

| | | |
|-------------------|---------------------|--|
| 26./28.09. | Kielce / PL | 13. Metal u. 6. NonFerMet (www.targikielce.pl) |
| 26./28.09. | Moskau | Alumico 2007 – Aluminium Russia (Info: kam@mvk.ru) |
| 27./28.09. | Berlin | 35. Konferenz Normenpraxis – Spannungsfeld Normung u. Recht |
| 27./28.09. | Aalen | 15. Magnesium Abnehmer- u. Automotive Seminar (www.efm-aalen.de) |
| 08./09.10. | Landshut | Leichtbau in Magnesiumguß (www.hanser.de/seminare) mit Besichtigung Mg-Gießerei der BMW AG |
| 09./11.10. | Stuttgart | parts2clean – Leitmesse f. industrielle Teilereinigung (www.parts2clean.de) |
| 09./11.10. | Karlsruhe | Int. Zuliefermesse INTERPART mit Oberflächentechnik SURFACTS (www.surfacts.de) |
| 14./16.10. | Lillafüred (Hu) | 19th Hungarian Foundry Days (mit MEGI-PhD-Students Meeting) u. Gedenkveranstaltung für Prof.Dr. G. Nandori an der Univ. Miskolc |
| 16./17.10. | Brno (CZ) | 44th Czech Foundry Days and 4th Int. PhD Foundry Conference |
| 16./18.10. | München | MATERIALICA (www.materialica.de) |
| 17./18.10. | La Baule (F) | Les Jours de la Fonderie 2007 (Info: atfgabelout@neuf.fr) |
| 18.10. | Stuttgart | DIN-Seminar „Europäische Werkstoffnormung“ (www.beuth.de/seminare) |
| 18./19.10. | Lohr (D) | Süddeutscher Gießereitag |
| 19.10. | Stuttgart | DIN-Seminar „Internat. Werkstoffnormung“ (www.beuth.de/seminare) |
| 18./20.10. | Modena (I) | Alumotive (Info: Roberta.bordiga@edimet.com) |
| 18./20.10. | Kiew | Metall-Forum Ukraine 2007 (www.metall-forum.org) |
| 23./26.10. | Stuttgart | LASYS Int. Fachmesse f. Systemlösungen i.d. Lasermaterialbearbeitung (www.lasys-messe.de) und „Stuttgarter Lasertage“ SLT |
| 25./26.10. | Freiberg/Sa. | Ledebur-Kolloquium |
| 25./26.10. | Erlangen | Jubiläumsveranstaltung „Industrielle Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung“ (www.vision.fraunhofer.de) |
| 06./07.11. | Berlin | 4. Hochschul-Kupfersymposium (www.kupferinstitut.de) |
| 17./19.11. | Bangalore (IN) | Foundry Forge India 07 |
| 05./08.12. | Frankfurt/M. | Euromold |
| 2008 | | |
| 07./10.02. | Chennai (IN) | 68th WFC World Foundry Congress & 56th Indian Foundry Congress |
| 22./24.02. | Mumbai (IN) | Aluminium India 2008 (www.aluminium-india.com) |
| 26./28.02. | Leipzig | Z 2008 INTEC |
| 11./13.03. | Nürnberg | EUROGUSS 2008 – 7. Int. Fachmesse für Druckgießtechnik (www.euroguss.de) |
| 03./04.04. | St.Pölten/NÖ | 52. Österreichische Gießerei-Tagung |
| 09./11.04. | Aachen | Friction, Wear and Wear Protection (www.dgm.de/friction_wear2008) |
| 09./12.04. | Brescia (I) | Metev & Foundeq 2008 |
| 17./18.04. | Aachen | Deutscher Gießereitag |
| 21./25.04. | Hannover | Hannover Messe Industrie |
| 07./08.05. | Aalen | Aalener Gießereikolloquium „Druckguß u. Druckgusswerkzeuge“ |
| 13./16.05. | Brno (CZ) | FOND-EX 2008 mit WELDING, PLASTEX u. FINTECH (www.fond-ex.cz) |
| 17./20.05. | Atlanta (USA) | 112th Metalcasting Congress a. CastExpo 08 |
| 20./23.05. | Hamburg | Wind Energy International Trade Fair |
| 21./24.05. | Nagoya (J) | AFC-10 – The 10th Asian Foundry Congress (www.afc2008-jfs.org) |
| ??/06. | Barcelona (E) | Zinc Diecasting Focus 2008 (www.zinc-diecasting.info) |
| 03./05.06. | Stuttgart | Neue Messe für Oberflächentechnik |
| 24./26.06. | Salzburg | 2.euroLITE Int.Fachmesse f.Leichtbaukonstruktion (www.hundkmesse.de) |
| 14./18.07. | Lausanne (CH) | Junior Euromat 2008 |
| 28./30.08. | Shanghai | ALUMINIUM CHINA (www.aluminiumchina.com) |
| 10./04.09. | Nürnberg | MSE 2008 – Materials Science and Engineering (www.mse-congress.com) |
| 18./19.09. | Wien | International Foundry Forum |
| 22./26.09. | Aachen | ICAA 11 – Int. Conference on Aluminium Alloys (www.dgm.de/icaa11) |
| 07./10.10. | Wien | VIENNA-TEC (www.messe.at) |
| 2009 | | |
| 10./11.02. | Magdeburg | Gießtechnik im Motorenbau |
| 05./11.04. | Las Vegas (USA) | 113th Metalcasting Congress |
| 01.06. | Brno (CZ) | WFO Technical Forum 2009 „History and Future of Castings“ |
| 02./03.06. | Brno | 46th Czech Foundry Days with WFO-General Assembly and MEGI-Meeting |
| 14./15.05. | Berlin | Deutscher Gießereitag |
| 23./25.06. | Düsseldorf | NEWCAST 2009 |
| 2010 | | |
| 03./07.05. | Schaumburg (USA) | 114th Metalcasting Congress |
| October | Shanghai | 69th WFC World Foundry Congress (www.foundrynations.com und www.wfc2010.com) |

Aus den Betrieben



Neuer Eigentümer bei Gruber & Kaja

Beim traditionsreichen Druckgussunternehmen Gruber & Kaja (www.gruber-kaja.at) mit Sitz in Traun wurde im ersten Quartal 2007 die Nachfolgefrage geregelt. Die bisherigen Eigentümerfamilien haben 100 % der Anteile an der Gesellschaft an die börsennotierte HTI AG (www.hti-ag.at) veräußert.

Für den neuen Eigentümer HTI AG ist dies ein wichtiger Schritt auf dem Weg vom spezialisierten Kunststoffspritzgußunternehmen (HTP AG) zu einem diversifizierten Industriekonzern.

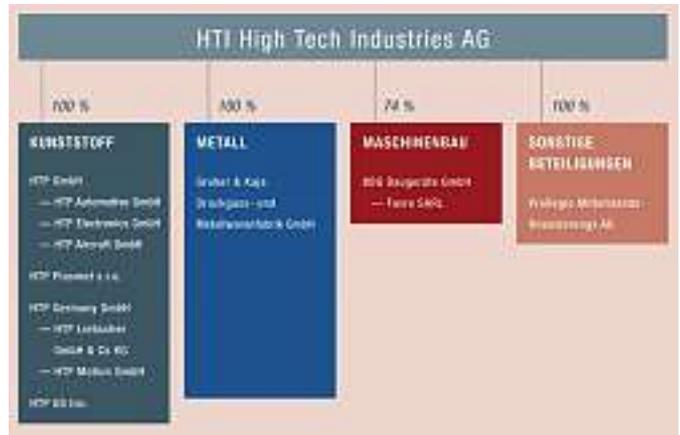
Gruber & Kaja ist damit nunmehr „Herz“ des Geschäftsbereiches „Metall“ der HTI AG (siehe Grafik).

Daneben bilden die Geschäftsbereiche „Kunststoff“ und „Maschinenbau“ wichtige Tätigkeitsschwerpunkte der in Wien börsennotierten Industrieholding. Daneben werden im Geschäftsbereich „Beteiligungen“ auch Minderheitsbeteiligungen und Investments in zukunftssträchtige Wachstumskonzepte geprüft.

Mit rund 1.400 Mitarbeitern will die HTI AG im Geschäftsjahr 2007 rd. 200 Mio. Euro umsetzen. In den nächsten 3 Jahren soll ein ambitioniertes Wachstumsprogramm umgesetzt werden. „Bis 2010 wollen wir in der Gruppe 500 Mio. Euro Umsatz erreichen“ erklärt Peter Glatzmeier, Vorstand der HTI AG. Er ergänzt: „Dieses Wachstum wird überwiegend

durch selektive Akquisitionen in den Kernbereichen Kunststoff, Metall und Maschinenbau erreicht werden. Wir wollen mit der HTI nicht zuletzt ein attraktives Instrument für Unternehmensnachfolgen anbieten. Alleine in Österreich stehen im industriellen Mittelstand bis 2013 bis zu 2.000 Unternehmensnachfolgen an“.

Auch bei Gruber & Kaja werden in den nächsten 12 Monaten ambitionierte Ziele verfolgt. So wird es zu einer Standortbereinigung kommen, wenn der in die Jahre gekommene Standort in Traun geschlossen werden wird und die Aktivitäten am bisherigen zweiten Standort in St.Marien bei Nettingsdorf konzentriert werden. „Mit dem Ausbau des im Jahre 2001 eröffneten Werksstandortes in St.Marien wurde bereits begonnen“, so Karlheinz Wintersberger, der im März 2007 gemeinsam mit Leopold Postlmayr die Geschäftsführung übernommen hat, „wir werden noch im Laufe des Jahres 2007 die ersten Maschinen übersiedeln.“



Für die HTI AG stellt das Engagement bei Gruber & Kaja einen ersten wichtigen Entwicklungsschritt im Geschäftsbereich Metall dar. „Entsprechend der Konzernstrategie werden wir auch im Metallbereich in den nächsten Jahren Wachstumschancen suchen“ erläutert Neo-GF Wintersberger gegenüber der Giesserei Rundschau.

Kontaktadresse:

Gruber & Kaja Druckguss- und Metallwarenfabrik GmbH, A – 4050 Traun, Obere Dorfstraße 1, Tel: +43 (0)7229 61141 200. Fax: 246, E-Mail: karlheinz.wintersberger@gruber-kaja.at, www.gruber-kaja.at

Firmennachrichten



S&B auf der GIFA 2007

Auf der diesjährigen GIFA-METEC Messe in Düsseldorf stellte S&B die neuen Produktentwicklungen aus den Bereichen Gießerei, Stahlguss und Feuerfest vor.

Die Messe unter dem Slogan „The bright world of metals“ ist die wichtigste internationale Ausstellung in diesem Segment. Zwischen dem 12. und 16. Juni gab es 1.700 Aussteller, es wurden 77.000 Besucher aus 80 Ländern gezählt.

Die S&B Business Unit Foundry war unter dem Markennamen IKO mit einem 200m²



S&B-GIFA-Stand.

großen Messestand vertreten. Durch Exponate wurden die Einsatzmöglichkeiten von natürlichen Rohstoffen als individuelle Lösungen für die Gießerei-Industrie präsentiert.

Besonderes Interesse galt dem emissionsreduzierenden Produkt ENVIBOND. Hier wurden die neuen Referenzen und Ergebnisse aus diversen Giessereien in Europa vorgestellt. Weitere Neuerungen, wie die MAKROBOND Bentonit-Generation, die sich durch hohe thermische Beständigkeit und niedrigen Verbrauch auszeichnet, sowie die Weiterentwicklung der ANTRAPEX Kernsandadditive wurden vorgestellt.

Die geografische Ausweitung der IKO Tätigkeiten stand ebenfalls im Vordergrund. Ein neues Werk zur Herstellung von Kohlegemischen in Polen wurde eine Woche vor der GIFA eröffnet, um Gießereien mit angereicherten Kohleprodukten und Bentonit/Kohlenstoff Gemischen zu beliefern. Besucher aus dem östlichen Mittelmeerraum, die den erfolgreichen Einsatz der IKO Technologie in örtli-

chen Gießereien beobachtet haben, nutzten die Messe, um Versuche in ihren Gießereien abzusprechen. Auch Nordamerika, wo S&B Absatzzuwächse durch das Werk in Brunswick verzeichnet, war vertreten.

„Die GIFA, die alle vier Jahre stattfindet, ist der wichtigste internationale Treffpunkt der Gießerei Industrie“, erläuterte G. Alyfantis, Business Unit Marketing Manager. „Es war eine sehr intensive Woche, in der bestehende Kontakte gepflegt und neue geknüpft wurden, mit interessanten Diskussionen am Stand und unterhaltsamen Abenden in der Altstadt. Die hohe Besucherzahl von Entscheidungsträgern in den Gießereien, die Qualität der Diskussionen sowie das erhaltene Lob für unseren Messestand bestätigt, dass wir mit dem Ergebnis sehr zufrieden sein können.“

Kontaktadresse:

S&B Industrial Minerals GmbH, D -45772 Marl, Schmielenfeldstrasse 78, Tel: +49(0)2365-804225, Fax:+49(0)2365-804211, E-Mail: b.benkel@ikominerals.com, www.ikominerals.com



Force Control – Kraftsteuerung für Roboterbearbeitungsprozesse – Komplexe Bauteilkonturen werden einfach und schnell geteacht und adaptiert.

Der traditionelle Weg, einen Roboter zu programmieren war, den Pfad, die Verfahrensgeschwindigkeit sowie weitere Parameter manuell zu teachen. Der Pfad und die programmierte Geschwindigkeit wurden dann durch die Robotersteuerung konstant gehalten, unabhängig vom eigentlichen Bearbeitungsprozess. Die Realität beim Roboterbearbeiten erfordert aber oft ein adaptives Anpassen des Roboterpfades an die tatsächliche Bauteilkontur und nicht ein konstantes Abfahren eines fixen Pfades. Resultat waren bis jetzt allzu oft Qualitätsprobleme und potenzielle Schäden am Bearbeitungsteil. Anwender haben viel Zeit damit verbracht, diesen Mangel zu korrigieren bzw. auszugleichen. Teure flexible Werkzeuge und zusätzliche Servoachsen waren oft notwendig.

Um diesen Problemen Abhilfe zu leisten hat ABB drei neue zusätzliche Funktionen speziell für komplexe Roboterbearbeitungen, das FlexFinishing, entwickelt.

FC Easy Teaching:

Eine menügeführte grafische Bedieneroberfläche bringt den Bediener mit wenigen Mouseclicks durch den normalerweise auf-

wendigen Programmierprozess bei Roboterbearbeitungen. Der Bediener schiebt den Roboter einfach mit der Hand ungefähr zu den späteren Positionen, wo Bearbeitungen erledigt werden sollen. Diese „Vor“-Positionen auf dem Arbeitstück müssen nur innerhalb einiger Millimeter genau sein.



Danach lernt sich der Roboter in einem zweiten Schritt automatisch die tatsächlich benötigten Positionen – adaptiv, an der tatsächlichen Bauteilkontur entlang. In wenigen Minuten sind komplexe Pfade für den Roboter erstellt und können sofort abgefahren werden.

FC Pressure:

Auch beim späteren automatischen Bearbeitungsprozess, nach dem ursprünglichen Programmieren der benötigten Pfade am Bauteil, stellt FC Pressure sicher, dass der Roboter immer an der Oberfläche des Werkstückes entlang fährt. Und zwar unabhängig von etwaigen Konturunebenheiten und Fertigungstoleranzen des Bauteiles. Die Roboterpfade werden einfach abgefahren und adaptiv abgeändert, um den Kontaktdruck zur Oberfläche bzw. der Bauteilkontur beizubehalten.

FC SpeedChange:

Die dritte Funktionalität hält einen konstanten Bearbeitungsdruck des Roboters durch Änderung der Robotergeschwindigkeit bei. Wenn sich der Grat entlang einer Teilelinie ändert, kann hier eine kontrollierte Abtragleistung am Bauteil erzielt werden.

Die Vorteile von Flex Finishing sind:

- leichte Handhabung – schnelle Integration: > kürzere Programmierungs- Abstimmungs- und Zykluszeiten
- Qualitätverbesserung in der Produktion: > Risikominimierung eines Schadens am Werkstück, Werkzeug und am Roboter.
- Verbesserte Arbeitsbedingungen: > minimiert die Verletzungs- u. Gesundheitsrisiken für das Personal.
- niedrigere Kosten: > voraussagbarer Werkzeugverschleiß und längere Werkzeugstandzeiten
- Höhere Produktivität: > Lokalisieren von Gratabweichungen, passt sich den Bauteileigenheiten an.

Funktionspaket Force Control für Roboterbearbeitungsprozesse

Startpakete für Kunden/Partner, die diese neue Funktionalität in ihren verschiedensten Roboterbearbeitungsprozessen bei ihren Systemen integrieren möchten.

Das Basis-Funktionspaket beinhaltet:

- RobotWare Machining Force Control
- Grafische Benutzeroberfläche (GUI)
- Axis Bord plus
- DAQ Board
- Kraft/Drehmoment Sensor
- Kabel Paket
- Montiert, geprüft und getestet.



Mit der Investition werden grundlegende Vorteile erzielt, die dem Kunden/Partner es ermöglichen, sich auf die eigentlichen Anwendungen/Prozesse zu konzentrieren.

Dieses Funktionspaket hat den Vorteil, dass das grundlegende Setup vom System bereits getan ist und der Kunde Zeit, Kosten und Ressourcen spart.

Das Funktionspaket Force Control steht zur Verfügung für: IRB 140, IRB 2400, IRB 4400, IRB 6600, IRB 7600.

Flex Finishing Zelle

Auf der beschriebenen Funktionalität basierend hat ABB Robot Automation eine standardisierte Roboterbearbeitungszelle entwickelt, die Flex Finishing Zelle.

Das komplette Paket, inkludiert:

- Einen ABB Industrieroboter IRB 140F
- Funktionspaket Force Control Machining
- 2 Stationen Drehtisch, manuell
- 2000 mm x 2000 mm große Grundplatte
- Inkl. Zellenumhausung 2000 mm hoch
- Eine Bearbeitungsspindel
- Werkzeugpuffer für den Gebrauch von bis zu 5 Werkzeugen
- Maschinen-Schnittstelle (HMI)



Die Flex Finishing Zelle ist transportabel ausgeführt und kann sofort in die Produktion integriert werden. Das Verwenden verschiedener Werkzeuge, sowie das einfache und schnelle Anpassen an verschiedene Bauteile und zu bearbeitende Objekte bringen große Flexibilität.

Typische Materialien Typische Produktionsprozesse

Stahl

Nach der CNC Bearbeitung, um verbliebene Grate zu beseitigen

Edelstahl

Schleifen oder Polieren der Kanten

Aluminium, Magnesium

Grate von Druckgussteilen entfernen

Holz

Polieren von Interieur-Teilen

Kunststoff

Grate entfernen, schleifen und polieren

Glas

Abrunden von scharfen Kanten

Ansprechpartner f. weitere Informationen:

ABB AG, Robotertechnik Österreich, A-2351 Wr.Neudorf, Brown Boveri Straße 1, Herr Manfred Gloser, Frau Martina Brünler, Tel: +43 (0) 1 60109 3720, Fax: +43 (0) 1 60109 8301, office@at.abb.com, www.abb.com/robotics



Schuler und Müller Weingarten setzen auf Wachstum in Asien Neuer Fertigungsstandort in Dalian/China eröffnet

Knapp ein Jahr nach Grundsteinlegung im September 2006 haben Schuler und Müller Weingarten den neuen Fertigungsstandort im chinesischen Dalian in Betrieb genommen. Dalian ist der zweite und bedeutendste Produktionsstandort (neben Shanghai) des Konzernverbunds von Schuler und Müller Weingarten in Asien. Damit verbessert der künftig unter dem Namen Schuler Weingarten AG firmierende Konzern seine Präsenz und Kundennähe im Wachstumsmarkt Asien. Im Großraum Dalian sind zahlreiche Automobilfirmen angesiedelt. Die nordchinesische Hafen-Metropole verfügt über eine ausgezeichnete Infrastruktur, angefangen von gut ausgebildeten Arbeitern bis hin zu modernen und schnellen Transportwegen.

Rolf Zimmermann, Vorstandsvorsitzender der Müller Weingarten AG: „Es ist mir eine große Ehre, allen Beteiligten zu danken, die dieses Symbol der Internationalisierung unseres Unternehmens haben Wirklichkeit werden lassen.“

Jürgen Tonn, designierter Vorstandsvorsitzender der künftigen Schuler Weingarten AG: „Schuler und Müller Weingarten blicken auf eine lange und erfolgreiche Tradition im chinesischen Markt zurück. Mit der neuen Produktionsstätte in Dalian sind wir gerade unseren wichtigen chinesischen Kunden ein Stück näher gekommen. Mehr Nähe bedeutet für unser Geschäft klarere Fokussierung auf die Bedürfnisse der Kunden und besseren Service.“

Im Rahmen eines Festaktes, zu dem zahlreiche Kunden, Politiker und Geschäftspartner geladen waren, nahmen der Vorstandsvorsitzende der Müller Weingarten AG, Rolf Zimmermann und Jürgen Tonn, Vorstandsvorsitzender des Schuler Konzerns, zu dem Müller Weingarten seit Ende März mehrheitlich gehört, die Produktionsstätte offiziell in Betrieb.

Rund 60 Mitarbeiter werden auf insgesamt 4.500 Quadratmetern Produktionsfläche schweißen, bearbeiten, montieren und Ersatzteile fertigen. Um frühzeitig die zentralen Voraussetzungen für weiteres Wachstum zu schaffen, existiert schon jetzt eine

Ausbauoption auf bis zu 18.500 Quadratmeter. Parallel zur planmäßigen Fertigstellung der gesamten Anlage laufen bereits seit einigen Wochen die Arbeiten an dem Aufbau einer Pressenstraße. Die mechanische Pressenlinie mit Platinenlader, Waschmaschinen verfügt über ein Speedbar-Transfersystem mit automatischem Balkenwechsel und wird bereits im Spätsommer an das japanisch-chinesische Joint-Venture Nissan-Dongfeng ausgeliefert. Ab 2008 will Nissan-Dongfeng auf der Anlage große Karosserieteile für Pkw fertigen.

Der chinesische Markt stellt mittlerweile den zweitgrößten Absatzmarkt für umformtechnische Anlagen des Unternehmens dar – mit steigender Tendenz. Mit dem Standort Dalian sollen vor allem Präsenz und Kundennähe verbessert sowie Produktivitäts- und Kostenvorteile erzielt werden.

Zimmermann dankte den chinesischen Partnern und Freunden der chinesischen Behörden und von China First Heavy Industries, die den Wunsch des Unternehmens, einen geeigneten Standort zu finden, wohlwollend geprüft und unterstützt hätten.

Auch für den künftigen Schuler Weingarten Konzern steht der chinesische Markt besonders im Fokus, wie der designierte Vorstandsvorsitzende Jürgen Tonn erklärte: „China spielt in unserer Wachstumsstrategie eine zentrale Rolle.“

Durch den Zusammenschluss ergeben sich sowohl für den neuen Konzern als auch für den Kunden neue Potenziale und Möglichkeiten in diesem Wachstumsmarkt. Die Stärken, Strukturen und weltweiten Standorte beider Unternehmen ergänzten sich ideal. Das Produktportfolio umfasse alle Segmente der Umformtechnik: mechanische, hydraulische und servoangetriebene Pressen, Stanzautomaten bis hin zu Spindel- und Schmiedepressen.

„Wir können Ihnen ab sofort alle Produkte und Service aus

einer Hand anbieten“, so Tonn. „Wir sind in der Lage, aus China heraus unsere Kunden in China und in den übrigen Märkten Südostasiens zu beliefern.“ Dabei setzt Tonn neben den verbesserten Fertigungskapazitäten besonders auf das gemeinsame, jetzt verdoppelte Engineering-Potenzial. Dies mache es möglich, gezielt neue Technologien und Produkte für die speziellen Erfordernisse unserer Kunden in Asien und im Besonderen in China zu entwickeln.

Die Müller Weingarten AG vereint als einziger Maschinen- und Anlagenhersteller weltweit die drei Kernkompetenzen für die Metallumformung vor allem im Automobilbau unter einem Dach: die Blechumformung, die Massivumformung sowie die Druckgießtechnik. Seit Ende März 2007 gehört das Unternehmen mehrheitlich zum Schuler-Konzern, Göppingen. Schuler und Müller Weingarten, die künftig unter dem Namen Schuler Weingarten AG firmieren werden, beschäftigen rund 5.900 Mitarbeiter und werden in 2007 einen Umsatz von über 900 Mio. € erzielen. Damit ist das Gemeinschaftsunternehmen Markt- und Technologieführer in fast allen Segmenten der Umformtechnik und größter ausländischer Pressenanbieter in China.

Kontaktadressen:

Müller Weingarten AG, D-88250 Weingarten, Schussenstraße 11, Tel: +49 (0)751 401-2183, Fax: +49 (0)751 401-2714, E-Mail: detlef.sieverdingbeck@mwag.de
Schuler AG, D-73033 Göppingen, Bahnhofstraße 41, Tel: +49 (0)7161 66-829, Fax: +49 (0)7161 66-907, E-Mail: tobias.apfel@schulergroup.com

Quelle: MW-Pressemitteilung v. 10. Juli 2007



Joint Venture mit Japan Steel Works

Bühler Druckguss beabsichtigt, mit dem japanischen Unternehmen Japan Steel Works (JSW) eine gemeinsame Gesellschaft für den Verkauf und die Fabrikation von Kaltkammer-Druckgießmaschinen zu gründen.

Das japanische Unternehmen JSW steigt mit dem schweizerischen Technologiekonzern Bühler AG als Partner in das Druckgussgeschäft ein. Der Start erfolgt mit einem Ver-

kaufs- und Serviceagreement zwischen beiden Unternehmen. Darauf aufbauend wird das Joint-Venture vorbereitet, das dann auch die Fabrikation, das Engineering und R & D mit einschließt. Die Kaltkammer Druckgießmaschinen werden vorwiegend für das Gießen von Aluminiumlegierungen eingesetzt. JSW wird in der ersten Phase eine entsprechende Service- und Wartungsstruktur bereitstellen und wird gleichzeitig ein technisches Kompe-

tennizentrum aufbauen, um den Verkauf von Bühler Maschinen an japanische Kunden anzukurbeln.

Bühler Druckguss ist ein führender Hersteller von Kaltkammer-Druckgießmaschinen in Europa, Nordamerika und weiten Teilen Asiens und verfügt über eine breit abgestützte Erfahrung in anspruchsvollen Projekten für ihre Kunden aus der Automobilindustrie. Mit der Zusammenarbeit will Bühler den Absatz sei-

ner Druckgießmaschinen weltweit forcieren. Insbesondere auf dem japanischen Markt und bei den japanischen Firmen in anderen Ländern soll die Position ausgebaut werden.

Bühler Druckguss ist auf dem Markt bekannt für seine hochmodernen Echtzeit-Regelungssysteme für den Betrieb von Kaltkammer Druckgießmaschinen. Außerdem führte das Unternehmen in diesem Jahr eine Serie von neu entwickelten Zweiplattenmaschinen für den Zuhaltkraftbereich über 1.000 Tonnen ein. Die Maschinenserie wurde an der diesjährigen GIFA in Düsseldorf dem Fachpublikum mit Erfolg vorgestellt.

JSW hält heute schon einen beträchtlichen Marktanteil auf dem Gebiet des Thixo-

Gießens von Magnesium. Das japanische Unternehmen ist deshalb überzeugt, dass es durch die Zusammenarbeit mit Bühler auf diesem Geschäftsgebiet Synergien nutzen kann.

In Japan nimmt dank der höheren Autoproduktion japanischer Hersteller im In- und Ausland die Fabrikation von Druckgießmaschinen zu. Seit dem Jahr 2002 werden Wachstumsraten von rund 22 Prozent verzeichnet. Im Jahre 2006 wurden insgesamt 1.160 Maschinen im Gesamtwert von 50 Milliarden Yen verkauft. Von allen Lieferungen im Jahre 2006 gingen 65 bis 70 Prozent an die in- und ausländischen Werke von japanischen Kunden. Um sich einen Teil dieses Wachstumsmarktes zu sichern, wollen

Bühler und JSW den Kundendienst für japanische Anwender verstärken. Deshalb soll im Werk von JSW in Hiroshima auch ein Technisches Kundenzentrum eingerichtet werden. Zwei komplette Druckgusszellen werden dort installiert, um gemeinsam mit den Kunden neue technische Lösungen zu erarbeiten. Das Ziel der Zusammenarbeit ist es, innerhalb der nächsten drei Jahre im japanischen Druckgusssektor einen maßgeblichen Marktanteil zu gewinnen.

Kontaktadresse:

Bühler Druckguss AG, CH – 9240 Uzwil,
Tel.: +41 (0)71 955 15 71, Fax: 955 25 88,
E-Mail: achim.klotz@buhlergroup.com,
www.buhlergroup.com, www.jsw.co.jp



Gießzelle und Werkzeug Hand in Hand

Bühler Druckguss und Schaufler Tooling beweisen ihre Kompetenz mit neuen Konzepten für das Druckgießen von Motorblöcken

Ende der 70-er des letzten Jahrhunderts wurden erstmals Motorblöcke nicht mehr aus Grauguss, sondern aus Aluminium hergestellt. Ausschlaggebend für diesen Wechsel des Rohmaterials war die Gewichtseinsparung durch die deutlich geringere Dichte von Aluminium – trotz höherer Materialkosten. Seither spielen Leichtmetalle wie Aluminium und vermehrt auch Magnesium im Motorenbau eine immer wichtigere Rolle. Für die Verwendung von Leichtmetallen spricht nicht zuletzt auch die stetig strenger werdende Umweltgesetzgebung. Im Jahre 2006 liefen in Europa erstmals mehr Personenwagen mit Motorblöcken aus Aluminium vom Band als solche mit Grauguss-Motoren.

Vorteile des Aluminiumdruckgießens

Der Motorblock, in der Fachsprache auch Zylinderkurbelgehäuse genannt, besteht aus den beiden Funktionseinheiten Zylinderblock (oberer Bereich, die Zylinder umschliessend) und Kurbelgehäuse (unterer Bereich, den Kurbelraum umschliessend). Bei der Herstellung von Motorblöcken aus Aluminium hat sich das Druckgießverfahren gut bewährt. Es überzeugt durch seine hohe Ausbringung und die Flexibilität in der Bauteilgestaltung. Zudem dürfte das Druckgießverfahren noch an Attraktivität gewinnen, ist doch das Potenzial des Konstruktionswerkstoffs Aluminium – mindestens bei den Ottomotoren – noch nicht ausgereizt. Moderne Druckgießmaschinen mit neuester Echtzeitregelung, wie sie von Bühler hergestellt werden, ermöglichen eine hoch variable Einstellung und Anpassung der Formfüllung. Zudem erlauben sie in Verbindung mit einer Vakuumunterstützung sogar eine festigkeitssteigernde Wärmebehandlung.

Suche nach weiteren Verbesserungen

Im Wissen um die Attraktivität des Druckgießens haben sich die Bühler Druckgieß-Spezialisten zusammen mit ihren Kollegen vom deutschen Formenbauer Schaufler Tooling auf die Suche nach weiteren Verbesserungsmöglichkeiten gemacht. Das Projektteam setzte sich zum Ziel, die noch feststellbaren Nachteile der konventionellen Fertigung auszumerzen und damit den Druckgießprozess für die Herstellung von Motorblöcken noch wirtschaftlicher zu gestalten.

In einer ersten Analyse wurden folgende Kostentreiber identifiziert und bearbeitet:

- Lange Zykluszeiten
- Schwere, grosse Formen
- Hoher Verschleiss der Kühlwassermantel-Einsätze
- Lange Produktionsunterbrüche aufgrund
 - aufwendiger Formwartung (z.B. mühsame Demontage der beweglichen Formhälfte für den Wassermantelwechsel)
 - häufigen Hinterspritzens von Schieberführungen
 - häufiger Formleckagen
 - häufigen Abbrechens von Auswerferstiften
 - unkontrollierter Form- und -kühlsysteme

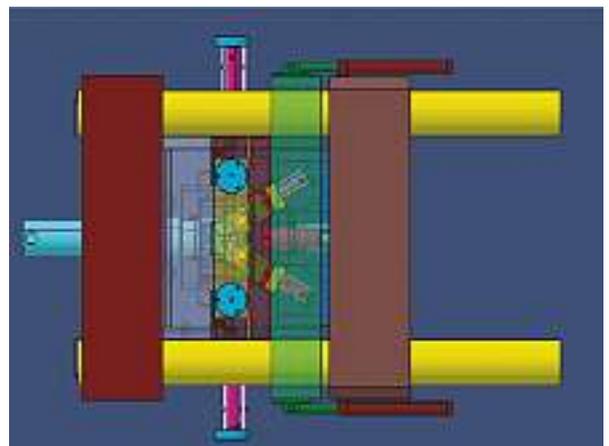
Basierend auf dieser Analyse und den Erfahrungen, welche Bühler mit mittlerweile aus über 30 gelieferten Druckgussanlagen für Motorblöcke und die Firma Schaufler Tooling mit der Lieferung von mehreren Motorblockformen hatten sammeln können, wurden zwei neue, kostenoptimierte Motorblockkonzepte für die Herstellung von Reihen- und V-Motoren entwickelt. Beide Konzepte sind inzwischen patentiert.

Formen- und Maschinenbau

Der Unterschied zwischen Reihen- und V-Motor besteht in der Anordnung der Zylinder. Während beim Reihomotor die Zylinder in einer Reihe angeordnet sind, stehen sie beim V-Motor in zwei Reihen unter einem bestimmten Winkel versetzt zueinander. Das Revolutionäre an den beiden neuen Bühler Konzepten ist, dass dabei erstmals modernste Formenbau- und Maschinenbautechnologie verschmelzen und in diesem Verbund eine wirtschaftlich optimale Produktionslösung für die Herstellung von Motorblöcken dargestellt wird. So ermöglicht das Konzept zum Beispiel, dass der Wassermantel- und Pinolenschieber (Konturschieber) bereits nach einer Teilerstarungszeit um eine gewisse Hubhöhe gezogen und somit der Wärmeeintrag des Aluminiums in den Wassermantel reduziert werden kann. Dadurch wird die Standzeit des Wassermantels deutlich erhöht.

Konstruktive Verbesserungen

Weiter wurden im Projektteam diverse konstruktive Massnahmen am Werkzeug umgesetzt, welche sich positiv auf die Verfügbarkeit des Werkzeugs und damit positiv auf den Nutzungsgrad der Gießzelle auswirken.



Neues, patentiertes Druckgusswerkzeug-Konzept für V-Motoren.

So wurden zum Beispiel die Konturschieber so konstruiert, dass sie problemlos auf der Maschine innert kürzester Zeit ausgewechselt werden können. Ein spezielles Verriegelungskonzept hat eine um bis zu 50% reduzierte Durchbiegung der Aussenschieber zur Folge, was sich wiederum positiv auf das Hinterspritzen der Schieber mit flüssigem Aluminium und die Masshaltigkeit der Motorblöcke auswirkt. Eine neue Technik für das Abdichten der Kühlbohrungen reduziert die Leckageanfälligkeit und ein Konzept, welches beim Reihenmotor ohne Auswerfer auskommt, verhindert zusätzlich Produktionsstillstände.

Maschine übernimmt Werkzeugfunktionen

Ein grosses Problem bei der konventionellen Motorblockproduktion sind die sehr massi-

ven, grossen und damit teuren Werkzeuge. Da beim neuen Bühler Konzept die Maschine gewisse Funktionen des konventionellen Werkzeugs übernimmt, werden bei neuen Formen zukünftig keine Auswerferkästen und Auswertfische mehr benötigt. Mit dieser und weiteren, das Gewicht einschränkenden Optimierungen können die Werkzeugkosten bei V-Motor-Formen um 25% und bei Reihenmotorformen um 10% reduziert werden. Zu guter Letzt verbessern die neuen Konzepte auch die Produktivität deutlich. Ein optimiertes Temperierkonzept, das neu entwickelte Sprühsystem «Flextool» der Firma Acheson sowie synchronisierte Maschinenbewegungen, mit welchen beide Formhälften gleichzeitig gesprüht werden können, sparen wertvolle Sekunden ein. Die Zykluszeit kann je nach Gewicht des Rohlings um 10 bis 20% reduziert werden.

Testphase

Zusammen mit Schaufler Tooling hat Bühler das Konzept bereits Anfang 2006 bei diversen renommierten Motorblockproduzenten präsentiert und daraus Projekte lanciert, welche im laufenden Jahr umgesetzt werden sollen. Zurzeit wird der Prototyp eines V6-Kurbelgehäuses in Betrieb genommen. Gleichzeitig wird eine Prototypenform für ein Reihenmotor-Kurbelgehäuse gebaut und im Frühjahr im Druckguss Center Laichingen (DCL) getestet.

Auskünfte erteilt:

Marc Fuchs, Leiter Produktmanagement, Bühler Druckguss AG, CH- 9240 Uzwil, Tel.: +41 (0)71 955 21 04, Fax: +41 (0)71 955 21 49, E-Mail: marc.fuchs@buhlergroup.com



Frech – Welcome to the World of Die Casting – GIFA-Rückblick

Mit einem motivierten, internationalen Team an Druckgießspezialisten präsentierte sich die Oskar Frech GmbH + Co. KG auf der GIFA 2007, als globaler Partner für zukunftsorientierte Druckgieß-Lösungen. Der offene, optisch sehr ansprechende Stand war Messgespräch sowie Treffpunkt vieler Kunden und Interessenten aus der ganzen Welt.

Kaltkammer-Druckgießer konnten sich vor Ort von der professionellen Integration verschiedener Automationsgeräte einer Kaltkammer-Druckgießzelle, auf Basis einer DAK 1250 (mit 12.500 kN Schließkraft), überzeugen. Weitere gute Beispiele für die Innovationskraft des Unternehmens waren an den drei ausgestellten Warmkammer-

Druckgießmaschinen zu entdecken. Sei es die magnetische Werkzeugschnellspannung oder die patentierte Option „Vorfüllen“, durch welche Luft einschüsse deutlich reduziert werden.

Einer besonders starken Nachfrage standen die Mitarbeiter des Frech-Werkzeugbaus gegenüber. Bietet doch die revolutionäre Werkzeugtechnologie FGS die Antwort auf die deutlich gestiegenen Zink-Preise und kontinuierlich zunehmenden Energiekosten. FGS reduziert das Kreislaufmaterial und damit die Rückschmelzkosten um mindestens 40%.

Kunden aus nah und fern waren gleichermaßen von der neu entwickelten DAM

200 Hybrid begeistert. Einige chancenreiche Projekte sind bereits in Verhandlung.

Doch „The World of Die Casting“ bot und bietet mehr als Druckgießmaschinen: Lösungen, die Kunden unterstützen, um wirtschaftlich und erfolgreich zu produzieren.

Interessenten konnten sich über Detailverbesserungen in der Prozessüberwachung direkt am Bedienpult oder im Meisterbüro, sowie über die Möglichkeit der statistischen und individuellen Auswertung dieser Daten durch die Frech Data Systems einfach und direkt informieren.

Ergänzend wurde auf dem Dienstleistungssektor ein neues Instrument FACS – der Frech Active Customer Support – vorgestellt. Eine weitere Innovation in der Lieferanten-Kundenbeziehung zur präventiven Sicherung der Kunden-Prozesse.

Die Frech-Niederlassung Solingen bietet mit Austauschkomponenten nach einem Baukastenprinzip von der Überholung einzelner Baugruppen bis hin zur kompletten Maschinenüberholung, einschließlich CE-Kennzeichnung und Automatisierung, modulare und damit wirtschaftliche Lösungen für individuelle Kundenanforderungen.

Frech blickt mit Stolz auf eine äußerst erfolgreiche GIFA-Woche zurück. Bereits auf der Messe konnten Verträge abgeschlossen und unmittelbar nach der Messe mehrere konkrete Projekte vertieft und neue Kontakte für die Zukunft gefestigt werden.

Kontaktadresse:

Oskar Frech GmbH + Co. KG, D -73614 Schorndorf-Weiler, Schorndorfer Straße 32, Tel: +49 (0)7181- 7020, Fax: +49 (0)7181-75430, E-Mail: info@frech.com, www.frech.com



Frech-GIFA-Stand

Interessante Neuigkeiten



PROBELL

Europäisches Forschungsprojekt entschlüsselt grundlegende Schadensursachen an Glocken – Zwischenergebnis liefert wichtige Erkenntnisse für die Praxis

Seit über 5.000 Jahren begleiten Glocken die Menschheit. Doch obwohl Glocken zu den ältesten Instrumenten zählen, ist die Glockenforschung eine recht junge Disziplin. Seit Herbst 2005 befasst sich das innerhalb des 6. Rahmenprogrammes der EU gestartete transnationale europäische Glockenforschungsprojekt „PROBELL – Maintenance and Protection of Bells“ EC 015684 mit der Thematik der Schadenserkenkung und Schadensvermeidung an Glocken. Im Mittelpunkt des mit 1,6 Millionen Euro dotierten EU-Forschungsprojektes steht dabei der Erhalt historisch besonders wertvoller Glocken, aber auch die Optimierung des Läutens neuer Glocken.

Das Projektteam aus 14 europäischen Partnern – Glockengießereien, Hochschulen, Glockensachverständigen und Klöppelspezialisten – legt nach einjähriger Forschungsphase nun ein erstes Zwischenergebnis vor. Untersucht wurden mit neuesten wissenschaftlichen und technischen Methoden die Ursachen für Schäden vor allem an kulturhistorisch wertvollen Glocken, um darauf aufbauend Verfahren für ein Erkennen des Risikos von Schäden und Vorsorgemaßnahmen zu erarbeiten.

Das erste Resümee ist selbst für die Glockenexperten verblüffend. Denn bei der Suche nach der idealen Messmethode zur Früherkennung von Schäden an Glocken, entpuppte sich so mancher „Nebenaspekt“ als wichtiger Parameter auf dem Weg zum „musikalischen Fingerabdruck“. Mit diesem will das PROBELL-Team bis zum Projektabschluss Ende 2007 ein in der Glockengeschichte bisher einmaliges Messverfahren entwickelt haben. Vergleichbar einer Kriminaldatei, soll der „musikalische Fingerabdruck“ den Nachweis der Unversehrtheit einer Glocke oder bei abweichendem Klangbild einen frühen Schaden an der Glocke, dessen Lage an der Glocke beziehungsweise dessen Verursacher identifizieren. Anhand des akustischen, tonalen Klangbildes lassen sich optische, dreidimensionale farbige Klangbilder darstellen und aufgrund vergleichender Aufnahmen somit Fehler und Schäden rechtzeitig erkennen – vorausgesetzt, die Glocke wird mit dieser entwickelten Messmethode regelmäßig gewartet.

Immer neue Fragestellungen kommen hinzu. Tonmessungen und Spannungsmessungen werden beispielsweise im Dauerläutetest im schalltoten Untersuchungsraum an



der Fachhochschule Kempten zum Zeitpunkt des Klöppelanschlags kontinuierlich mit einander verglichen. Wie wird am besten geläutet? Welchen Einfluss haben die Läutehöhe und der Läutewinkel auf die Qualität und die Haltbarkeit einer Glocke? Welche Rolle spielen Klöppelhärte, Klöppelform, das Klöppelgewicht oder die Aufschlagfläche? Wie bringt man „schön“ und „schonend“ im wahrsten Glockensinn in Einklang? Welche Bedeutung haben dabei die Gusstemperatur oder Abkühlzeiten während der Glockenherstellung? Welche Rolle spielt die Legierung? Welche Rückschlüsse lassen sich aus dem Gussgefüge einer neu gegossenen Glocke auf alte, historische Glocken ziehen?

Die Glocke ist ein sehr komplexes Thema. Und so fragen sich alle PROBELL-Experten mit ungebrochenem Enthusiasmus: „Wie bringen wir unser Wissen auf den Turm?“ Noch bleibt fast ein halbes Jahr Zeit, die Ergebnisse weitere Glockenexperimente zu analysieren, Daten miteinander zu vergleichen. Wichtige Stationen werden dabei auch umfassende Messungen an einer Vielzahl bedeutender Glocken Europas sein. So sind z.B. die „Pummerin“ im Wiener Stephansdom, die „Savoyarde“ in Paris Sacre Coer oder der „Great Peter“ in der St. Pauls

Kathedrale in London als wichtige „graue Eminenzen“ am Glockenforschungsprojekt PROBELL beteiligt.

Das Projekt wird von wissenschaftlichen Einrichtungen der Fachhochschule Kempten/D, der Universität Ljubljana/SLO und der Universität Padova/I betreut und umfasst neun Glockengießereien:

Bachert Glockengießerei Karlsruhe GmbH, Karlsruhe, D/Fonderia Colbachini Srl, Saccolongo, I/Comille-Havard SAS, Villedieu-Les-Poéles, F/J. Grassmayr GmbH & Co KG, Innsbruck, A/Campanas Quintana S.A., Saldaña, E/Glocken- und Kunstgießerei Rincker GmbH & Co KG, Sinn, D/Glocken und Kunstgießerei H. Rüetschi AG, Aarau, CH/John Taylor Bellfounders Ltd, Leicestershire, GB

Außerdem beteiligt sind die Klöppelschmiede Edelstahl Rosswag GmbH, Pfnztal-Kleinsteinsbach, D sowie als Sachverständige der Beratungsausschuss für das Deutsche Glockenwesen, Karlsruhe und der TÜV Industrie Service GMBH, TÜV Süd Gruppe, Mannheim, D.

Quelle: www.probell.org
www.probell.net

Prognosen zum globalen Wirtschaftswachstum

IWF – Der Internationale Währungsfonds (IWF) rechnet mit einer „sanften Landung“ der Weltwirtschaft. Er erwartet für dieses Jahr ein globales Wachstum von 4,9 %. Damit würde das Wachstum kaum schwächer ausfallen als im vergangenen Jahr mit 5,1 %. Der Währungsfonds hat zwar Risiken für die Weltwirtschaft ausgemacht, hält es aber für unwahrscheinlich, dass diese eintreten. Zu den Gefahren gehören ein wachsender Protektionismus, ein möglicher Anstieg des Inflationsdrucks als Folge steigender Rohstoffpreise, eine Wachstumsverlangsamung in Amerika, höhere Risikoaufschläge an den Finanzmärkten und eine ruckartige Anpassung der globalen Ungleichgewichte.

WTO – Die Globalisierung wird ihr Tempo leicht vermindern: Nach einem robusten Wachstum des globalen Warenaustausches 2006 steht der Welthandel in diesem Jahr vor einer leichten Abschwächung. Diese Prognose veröffentlichte die Welthandelsorganisation (WTO) in Genf. Zugleich bestätigte die WTO, dass Deutschland auch 2006 seine Position als Exportweltmeister verteidigt hat. Die Aussichten auf den baldigen Abschluss eines neuen Welthandelsabkommens zum Abbau der Zölle und ande-

rer Handelshemmnisse haben sich unterdessen weiter verdüstert. Ein Treffen der vier wichtigsten Handelsmächte EU, USA, Brasilien und Indien in Neu Delhi brachte nicht den erhofften Ausweg aus der Sackgasse, in der die Gespräche seit Mitte 2006 stecken.

Welthandel – 2006 expandierte der Warenhandel stärker als im Durchschnitt der vorangegangenen zehn Jahre. Der Wert der exportierten Güter stieg laut WTO um 15 % auf fast 11,8 Billionen US-Dollar an. Die Ausfuhren von Dienstleistungen wie Bankgeschäfte oder Rechtsberatung legten ein Plus von 11 % hin und erreichten 2,7 Billionen Dollar. An der Spitze der Exportrangliste in Europa und in der Welt steht weiter Deutschland, gefolgt von den USA und China. Bei den Importen



von Waren lag die Bundesrepublik 2006 nach den USA auf Platz zwei, bei den Ausfuhren von Dienstleistungen hinter den USA und Großbritannien auf Rang drei. Allerdings drängt China mit Macht auf die Spitzenposition im Warenexport. Seine Ausfuhren wuchsen um 27 %.

Quelle: DGV-Report 04/2007, S. 98/99. Deutscher Gießereiverband, D-40010 Düsseldorf, Sohnstr. 70, www.dgv.de



Vereinsnachrichten

Personalien

Wir gratulieren zum Geburtstag

Herrn Ing. **Hans Werner Schmidt**, A – 1230 Wien, Schreckgasse 8/2/2, **zum 50. Geburtstag** am 6. September 2007

Ing. **Gerhard Grün**, A – 1210 Wien, Irenäusgasse 16, **zum 65. Geburtstag** am 12. September 2007



Geboren am 12.9.1942 in Wien, absolvierte Gerhard Grün nach Abschluß der Pflichtschule von 1956 bis 1961 das Studium für Gießereitechnik an der Abteilung für Gießereitechnik an der HTBL Pernersdorfergasse in Wien X. Nach beendetem Präsenzdienst

trat er 1962 in die Gießerei der Maschinenfabrik Heid in Stockerau ein, von wo er 1965 in die Leobersdorfer Maschinenfabrik überwechselte.

Schon 1966 übernahm er dann die Leitung des Schmelzbetriebes in der damaligen Gießerei der ELIN-Union in Möllersdorf und war in dieser Funktion bis 1970 tätig.

Mit dem erworbenen gießereitechnischen Know-how wechselte Ing. Gerhard Grün nun in den Zulieferbereich und stieg in den Technischen Verkauf der Fa. Franz von Furtentbach in Wr. Neustadt ein, wo ihm bald Verkaufsleiterverantwortung für die Länder Österreich, Ungarn Tschechien und Türkei übertragen wurde.

Im Jahre 1997 übernahm Ing. Grün die Verkaufsleitung der Chemetall GmbH in Wien und zog sich kurz nach deren Übernahme durch die Fosco-Gruppe im Jahre 2000 aus dem aktiven Berufsleben in den Ruhestand zurück. Seit 1966 ist er Mitglied des VÖG.

Herrn **Dr.-Ing. Niels Ketscher**, D-04416 Markkleeberg, Goldackweg 12, **zum 70. Geburtstag** am 14. September 2007.



In Jena geboren, studierte Niels Ketscher von 1956 bis 1961 an der Bergakademie Freiberg (Sachsen) Gießereitechnik. Nach seinem Studium war er bis 1967 als Assistent bei Prof. Czikel und Prof. Stölzel am Gießerei-Institut der Bergakademie tätig. 1965 promovierte er mit seiner Arbeit über „Speiser- und Anschnitttechnik bei Fe-C-Si-Legierungen“ zum Dr.-Ing. Danach rundete er ab 1968 seine gießereitechnische Fachausbildung mit einem viersemestrigen ökonomischen Zusatzstudium ab. Bereits 1967 trat Niels Ketscher in die spätere GISAG AG, Leipzig, ein. Wichtige berufliche Stationen dort waren die technische Leitung einer GGG – Gießerei, die Tätigkeit als stellv. Di-

rektor des GISAG-Ingenieurbetriebes, die Funktion des Haupttechnologen und letztlich die Berufung zum Vorstand für die Gußzeugnisse der GISAG AG, deren Vorstandsvorsitzer er bis zur Privatisierung war.

Nach der Privatisierung der GISAG AG 1992 wechselte Dr.-Ing. Niels Ketscher in die Hauptgeschäftsstelle des Vereins Deutscher Gießereifachleute VDG in Düsseldorf und war von 1993 bis 2002 Hauptgeschäftsführer des VDG. Hier widmete sich Dr.-Ing. Niels Ketscher mit ganzer Kraft und dem

ihm eigenen hohen Engagement der technisch-wissenschaftlichen Gemeinschaftsarbeit der Gießereiindustrie. Seine fachlichen Leistungen, sein Managementgefühl bei der Führung eines Teams und seine menschlichen Qualitäten haben für Dr.-Ing. Niels Ketscher zu hoher nationaler und internationaler Anerkennung geführt.

In der Zeit seiner Tätigkeit als Hauptgeschäftsführer des VDG war er Mitglied des Vorstandes, später Vorsitzender des Fachinformationszentrums Technik (FIZ-T),

Frankfurt, Vorsitzender des Fördervereins Werkstoffdokumentation (FWD) und Vorsitzender der Mitteleuropäischen Gießereinitiative (MEGI) der osteuropäischen Reformländer

Für seine großen Verdienste um die technische Entwicklung des Gießereiwesens verlieh ihm der Verein Deutscher Giessereifachleute im Jahre 2002 die Adolf-Ledebur-Denkmedaille.

Den Jubilaren ein herzliches Glückauf!

Bücher und Medien



Verborgene Gestaltungsgesetze der Natur – Optimalformen ohne Computer



Von Prof. Dr. Claus Mattheck (Institut für Materialforschung II am Forschungszentrum Karlsruhe GmbH). Eigenverlag des Autors, 2006, D – 76021 Karlsruhe, PF 3640, ISBN 13 978-3-923704-53-8 u. 10 3-923704-53-4, 14 x 15 cm, 126 Seiten, Preis: € 25,-, Internet: www.mattheck.de.

Durchbruch in der Bauteiloptimierung – Was früher ganze Entwicklungsabteilungen beschäftigte, kann nun auch von interessierten Laien in kurzer Zeit bewältigt werden: Ganz ohne Computer und mit wenigen Gestaltungsanleitungen gelingen Konstruktionen nach dem Vorbild der Natur. Möglich macht dies die Entdeckung des 45°-Winkels als heimlicher Naturkonstante. Auf Basis seiner Methode der „Zugdreiecke“ beschreibt der Theoretische Physiker und angesehene Biomechaniker Claus Mattheck in seinem neuesten Büchlein die Bedeutung einer mit einfachsten Methoden konstruierbaren „Universal-Kerbkontur“ und den Aufbau steifer Strukturen aus weichen Materialien.

Prof. Dr. Oliver Kraft vom Forschungszentrum Karlsruhe kommentiert: „Das Unglaubliche ist wahr: Man kann Kerbformen ohne spezielle Software optimieren, zumindest ihre Kerbspannungen dramatisch senken und damit die Lebensdauer von Bauteilen erhöhen. Die Computerverifikationen und vergleichenden Schwingversuche geben Claus Mattheck recht. Die technische Dimensionierung als

Festigkeitsnachweis bleibt uns nicht erspart, aber der Designvorschlag lässt sich mit diesen neuen graphischen Methoden computerfrei finden. Ein großer Schritt in Richtung nachhaltiges Konstruieren!! Möge dieses Büchlein seinen Weg in die Herzen der Naturfreunde und in die Köpfe der Ingenieure finden, vielleicht sogar in die naturwissenschaftlichen Fächer der Schulen.“

Bestellungen: Buchhandlung Mende, Karlsruhe. Tel.: +49 (0)721 981 610, E-Mail: info@mende.de.

5.000 Jahre Gießen von Metallen



Von Prof. Dr.-Ing. Gerhard Engels u. Dr.-Ing. Heinz Wübbenhorst +, herausgegeben vom Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG), Düsseldorf, 2007, 27,5 x 22,5 cm, IX/227 Seiten mit 179 Bildern, ISBN 3-87260-112-1, Preis: € 45,-.

Als technisch-wissenschaftlicher Verband hat der VDG stets auch die Technikgeschichte des Gießereiwesens in ihrer historischen und kunstgeschichtlichen Bedeutung als wichtige Aufgabe angesehen.

Die erste Auflage des vorliegenden Buches erschien erstmals 1984 zum 75-jährigen Jubiläum des VDG. Anlässlich des 56. Gießerei-Weltkongresses 1989 wurde die gründlich durchgesehene zweite Auflage vorgelegt. Zur internationalen Gießerei-Fachmesse GIFA 94 erschien die dritte Auflage und zur GIFA 2007 wurde das Buch nun in der vierten, überarbeiteten Auflage herausgegeben.

Das Buch entspricht dem Bedürfnis vieler Gießereifachleute, ihre Tätigkeit nicht nur im Umfeld ihres beruflichen Alltags, sondern auch vor dem Hintergrund der geschichtlichen Entwicklung zu sehen. Es wendet sich darüber hinaus auch an den weit größeren Kreis aller, die technikgeschichtlich interessiert und für die schöpferischen Möglichkeiten des Gießens von Metallen aufgeschlossen sind.

Etwas von der prometheischen Bedeutung, die die Beherrschung des Feuers für die Menschheit hatte, wird immer von neuem beim Anblick flüssigen Metalls spürbar, und kaum ein Vorgang kommt dem kreativen Gestaltungsbedürfnis des Menschen so entgegen wie der des Formens und Gießens. Das wird nicht nur von Gießern so empfunden. Die Kulturgeschichte kennt Zahllose Zeugnisse für die Faszination, die von der Formgebung durch Gießen ausgeht. Noch etwas anderes kommt hinzu – das geschärfte Bewusstsein gegenüber der Umwelt und die Notwendigkeit, sparsam mit den Stoffen der Natur umzugehen, eröffnet dem Gießen heute auch ein neues Verständnis: Gussmetalle werden seit eh und je wieder verwendet und erhalten auf natürliche Weise immer wieder neue Form.

Inhalt: Früher Metallguß von der Stein- zur Metallzeit/Metallguß im Mittelalter und bis zur Neuzeit/früher Eisenguß in China/Europäischer Eisenguß vor und in der beginnenden Industrialisierung/Schwerpunkte der Werkstoffentwicklung/Fortschreitende Industrialisierung der Gießereitechnik/Gießereitechnik auf dem Weg in die Gegenwart/Gießen – Kunst und Mythologie/Zeittafel zur Entwicklung der Gießereitechnik/Sammlungen zur Gießereitechnik und zum künstlerischen Guß/Schrifttum und Bildnachweis/Dichte, Schmelz- u. Siedepunkte von wichtigen Metallen/Namen- u. Sachregister. Ein wunderbarer Geschenksband.

Das Unternehmen BMW seit 1916



Von Manfred Grunert u. Florian Triebel, herausgegeben von BMW Group Mobile Tradition, München 2006, ca. 26 x 28 cm, 600 Seiten, ISBN 3-932169-46-8, BMW Best.-Nr. 01090398983,

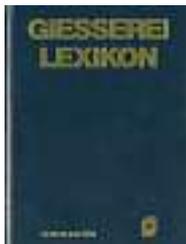
Preis: € 59,-. Das Buch ist auch in englischer Sprache erhältlich: ISBN 3-932169-47-6, BMW Best.-Nr. 01090398988.

In ihrer 90-jährigen Geschichte durchliefen die Bayerischen Motorenwerke eine wechsel-

volle und spannende Entwicklung, die in diesem Prachtband von den Anfängen bis in die Gegenwart umfassend, strukturiert und interessant beschrieben wird.

Die beiden Autoren haben die Geschichte der BMW AG in 10 thematisch geordnete Kapitel unterteilt. Von der Unternehmens- u. Produktgeschichte, über die Entwicklung des Vertriebes und der Werbung bis hin zur Fahrzeugentwicklung und Produktion wurden alle für die BMW AG geschichtlich bedeutenden Abschnitte untersucht. Mit einem Verweissystem sind die zehn Kapitel zu einem themenübergreifenden Werk miteinander verzahnt. Hunderte von hochwertigen Fotos, Skizzen und Anzeigenmotiven aus neun Jahrzehnten illustrieren die bewegte Geschichte dieses bayrischen Paradeunternehmens auf seinem Weg zum global agierenden Konzern. Ein ausführlicher Anhang „Daten und Fakten“ enthält eine Aufstellung aller in Serie produzierten Flugmotoren, Motorräder und Automobile sowie die Unternehmenskennzahlen und die Kurzbiografien aller Vorstandsmitglieder der BMW AG seit der Unternehmensgründung. – Ein idealer Geschenksband für BMW-Fahrer.

GIESSEREI LEXIKON – Ausgabe 2008



19. Auflage, herausgegeben von Dipl.-Ing. Dr. mont. Stephan Hasse, Fachverlag Schiele & Schön, D – 10969 Berlin, Markgrafenstraße 11, 2007, 1.460 Seiten, 18 x 24,5 cm, ISBN 978-3-7949-3, Preis: € 196,-.

Die nunmehr 19. Auflage informiert den Benutzer übersichtlich und gründlich über die Bedeutung gießereifachlicher Begriffe und Verfahren, über gießereitechnische Anlagen und neue Methoden der Planung, Fertigung u. Qualitätssicherung sowie über neue Normen und Richtlinien.

Durch eine umfassende Überarbeitung konnte der neueste Stand der Gießereitechnik berücksichtigt werden, was insbesondere auch in neuen Bildern und Diagrammen zum Ausdruck kommt. Die Besonderheit des zu bearbeitenden Stoffes zwang in vielen Fällen dazu, die lexikographisch geforderte Aufteilung in Stichworte zu durchbrechen und dafür eine geschlossener Darstellung zu bringen. Dennoch konnte der Charakter eines Lexikons, nämlich die Definition von Begriffen und deren schnelle Auffindung, beibehalten werden.

Mit rd. 8.000 Stichworten, einer Vielzahl von Bildern und Tabellen aus nahezu allen Gebieten der Gießereitechnik und angrenzenden Fachbereichen, bietet das Lexikon dem Benutzer wertvolle Hilfestellung zur Erweiterung und Vertiefung seiner Kenntnisse.

Wie bereits in den vielen vorangegangenen Auflagen – bis zur 16. Auflage (1993) wurde das Lexikon von Dipl.-Ing. Ernst Brunhuber

bearbeitet – soll dieses Standardwerk für alle in Forschung, Entwicklung, Planung und Fertigung tätigen Fachleute, aber auch für Ingenieure in der gußverbrauchenden Industrie und darüber hinaus eine wertvolle Wissens- und Nachschlagsquelle sein.

The KEY to Casting Industry and Suppliers 2008



Giesserei Verlag GmbH, P.O.Box 102532, D – 40016 Düsseldorf, 2007, 15 x 21 cm, 76 Seiten. Tel.: +49 (0)211 6707 551, E-Mail: barbara.keisker@stahl-eisen.de.

Durch die Erweiterung der Europäischen Union haben sich auch die Versorgungsbereiche der Gießereiindustrie wesentlich vergrößert. Der Giesserei-Verlag gibt deshalb die Adressen der Gießereiindustrie und ihrer Zulieferer nun auch in englischer Sprache als Druck- u. Online-Ausgabe (www.giesserei-verlag.de und www.stahleisen.de) heraus. Der SCHLÜSSEL ist für das TOP- und mittlere Management der Gießereiindustrie weltweit gedacht. Als regionale Schwerpunkte sollen Europa und seine Nachbarn sowie Nord- und Südamerika und ausgewählte Länder des mittleren und fernen Ostens angesprochen werden.

Inhaltsgliederung: Foundry Plants a. Equipment/Melting Plants a. Equipment for Iron a. Steel Castings a. for Malleable Cast Iron as well as for NFM/Refractories Technology/Non-Metal Raw Materials a. Auxiliaries for Melting Shops/Metallic Charge Materials/Plants a. Machines for Molding a. Coremaking Processes/Molding Sands/Sand Conditioning a. Reclamation/Molding Auxiliaries/Gating a. Feeding/Casting Machines a. Equipment/Discharging, Cleaning a. Finishing of Raw Castings/Surface Treatment/Plant, Transport, Stock a. Handling Engineering/Pattern- a. Diemaking/Control Systems a. Automation/Testing of Materials/Analysis Technique a. Laboratory Equipment/Air Technique a. Equipment/Environmental Protection a. Disposal/Other Products for Casting Industry/Consulting a. Service/Castings/Data Processing Technology/Foundries

Grundlagen der Gießereitechnik



Vom Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG), Düsseldorf, in Zusammenarbeit mit der TU München – Fakultät für Maschinenwesen, Lehrstuhl für Umform-

technik und Gießereiwesen herausgegebene PowerPoint® -Präsentation. Sie ist für die mediale Unterstützung der Ausbildung geeignet als Einführung in das Gebiet der Gießereitechnik für z.B. Studierende des Maschinen-

baues und der Fertigungstechnik, gewährt aber auch jedem Interessierten einen guten Einblick in das Fachgebiet.

Die Präsentation umfasst auf 251 Folien insgesamt 22 Abschnitte. Nach einer kurzen Einführung mit einem Blick in die Geschichte des Gießens werden die wichtigsten Gießverfahren vorgestellt. Danach wird die Vielfalt der Gusswerkstoffe gezeigt sowie auf weitere Prozessschritte eingegangen. Den Abschluß bilden Informationen zur Gießerei-Industrie sowie Beispiele unter dem Motto „Alles aus einem Guß“.

Auf der CD-ROM befindet sich auch eine PDF-Version aller Seiten sowie eine Literaturlistenbank zum Thema „Konstruieren mit Guß“.

Inhalt: Einleitung/Geschichte/Grundlagen/Formverfahren – Sandgießen – Handformen/Maschinenformen/Kernherstellung/Feingießen/Lost-Foam-Gießverfahren/Vollformgießen für Großbauteile/Dauerformen – Kokillengießverfahren/– Druckgießverfahren/– Schleudergießen/Grundlagen der Gusskörperbildung/Metallurgie – Erstarren von Metallen/Eisen-Gußwerkstoffe/Stahlguß/Gusseisen/nNE-Metall-Gußwerkstoffe/Schmelzebereitung/Prozesssimulation in der Gießerei/Zahlen zur Gießerei-Industrie/Alles aus einem Guß.

Interessenten können ein Exemplar über die Internetseite des VDG abrufen (www.vdg.de) oder per Fax +49 (0)211 6871 364 mit dem Stichwort „CD Grundlagen der Gießereitechnik“ bestellen.

Faszination Gießen



Vom Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG), Düsseldorf, mit Unterstützung namhafter Unternehmen herausgegebene Lehrfilme auf Video DVD.

Gießen, eine Technologie zur Herstellung von metallischen Bauteilen, macht zukunftsorientierte Produkte möglich, sichert interessante Jobs und bietet technikbegeisterten jungen Menschen ausgezeichnete Berufsperspektiven. Die vorliegende DVD soll helfen, den Blick für die Gießereitechnik zu öffnen und das Potential dieser permanent weiterentwickelten Technologie aufzeigen.

Inhalt: Teil I: Grundlagen und Seriegießverfahren: Konstruktion/Modellbau/Handformerei/Großgußformerei/Maschinenformerei/Druckgießerei.

Teil 2: Technologien der Seriegießverfahren: Simulation/Rapid Prototyping/Schmelzerei Aluminiumgusslegierungen/Lost Foam Gießverfahren/Sandkernherstellung/Schwerkraft-Kokillengießverfahren/Niederdruck-Kokillengießverfahren/Druckgießverfahren.

Interessenten können ein Exemplar über die Internetseite des VDG abrufen (www.vdg.de) oder per Fax +49 (0)211 6871 256 mit dem Stichwort „Faszination Gießen“ bestellen.

Die Metallfärbung und deren Ausführung – Castart Reprint 3

Chemische, elektrochemische und mechanische Metallfärbung. Von Georg Buchner, 5., vermehrte und verbesserte Auflage, Berlin 1914, 426 Seiten, 2., unveränderter Nachdruck 2007. ISBN 3-936147-03-5, Preis: € 38,50 zzgl. Versand.



Der Chemiker Georg Buchner betrieb um die Jahrhundertwende in München ein öffentliches chemisch-technisches Untersuchungslabor. Ein Schwerpunkt seiner Arbeit lag auf dem Gebiet der Metalltechnik. Er untersuchte galvanische Bäder, Metallfärbungen und Legierungen. Ein Handbuch zu diesem Thema gab es damals nicht und so entschloß er sich, die technische Kunst der Metallfärbung in einem Buch umfassend darzustellen. Die erste Ausgabe erschien 1891, weitere folgten. Im

allgemeinen Teil werden die Grundlagen und die Entwicklungsgeschichte behandelt, wobei auch auf landsmännische Besonderheiten eingegangen wird. Der wesentlich umfangreichere Teil erklärt die Vorbehandlung, die Nachbehandlung und das Färben selbst. Naturgemäß nehmen die Färbemethoden für Kupferlegierungen den größten Raum ein. Darüber hinaus finden sich aber auch Rezepte für das Färben von Eisen und Stahl, Nickel, Blei, Aluminium, Silber, Gold und Platin. Auch der Arbeitsschutz wurde nicht vergessen.

Für den Metall(kunst)handwerker von heute stellt diese gerade zur GIFA 2007 nachgedruckte Sammlung eine unerschöpfliche Fundgrube dar, auf alte Rezepte zur Erzielung aparter Färbungen metallischer Oberflächen zurückgreifen zu können.

Bezugsquelle: INBRAFORM, Verlag für technikgeschichtliche Literatur, DI Renate Brand, D-26689 Apen, Steges Helgen 31, Tel.: +49 (0)4489 308801, Fax: 940857, E-Mail: inbraform@web.de, www.histec.org

Gusseisen mit Kugelgraphit – Herstellung – Eigenschaften – Anwendung



Das Heft 2/2007 der Fachzeitschrift konstruieren + gießen, herausgegeben von der Zentrale für Gussverwendung (ZGV) im Deutschen Gießereiverband (DGV), D – 40237 Düsseldorf, Sohnstraße 70, enthält als Sonderausgabe eine von

einem namhaften Autorenkollektiv auf 101 Seiten verfasste Monographie über Gusseisen mit Kugelgraphit. Die mit 218 farbigen Grafiken und Bildern und über 30 Tabellen ausgestattete Zusammenstellung gibt einen ausgezeichneten Überblick über den Werkstoff Gusseisen mit Kugelgraphit. Das ausgewertete Schrifttum umfasst 240 Hinweise auf Originalliteratur.

Inhalt: Einleitung/Konstruieren in Guß/Gießtechnik/Metallurgie/Wärme- u. Oberflächenbehandlung/Schweißen/Qualitätsmanagement, Qualitätssicherung u. Qualität/Mechanische u. physikalische Eigenschaften/Spanende Bearbeitung/Werkstoffe mit besonderen Eigenschaften/Anhang: Normen u. Richtlinien/Schrifttum.

Diese empfehlenswerte Zusammenstellung kann direkt von der Zentrale für Gussverwendung bezogen werden: E-Mail: zgv@dgv.de.

Prüfbescheinigungen – Kommentar zur Anwendung von DIN EN 10204



Autoren: Dipl.-Ing.(FH) Markus Blome, Dr.-Ing. Manfred Finger, Rechtsanwalt Peter Henseler, Dipl.-Ing. Bernhard Müller, Dr.sc.techn. Alois Wehrstedt, Dr.-Ing. Hans-Joachim Zimmermann.

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e.V., 2., überarbeitete Auflage, 2007, 76 Seiten, A5, broschiert. Beuth Verlag GmbH, D – 10787 Berlin, Burggrafenstraße 6. ISBN 978-3-410-16537-1, Preis: € 38,-.

Normen erleichtern die Praxis – vorausgesetzt, sie werden richtig interpretiert. Die Normen-Kommentare aus dem Beuth Verlag leisten hier wertvolle Hilfe.

Die DIN EN 10204 beschreibt unterschiedliche Arten von Prüfbescheinigungen zum regelkonformen Bestellen/Liefern von metallischen Werkstoffen. Um das Anwenden dieser Norm zu erleichtern und eventuelle Zweifel zu beheben, wird sie in diesem Kommentar fachkundig unter die Lupe genommen und erläutert.

Das Büchlein gliedert sich in nachstehende Themenbereiche: Prüfbescheinigungen im Überblick/aus Sicht des Herstellers/Rechtli-

che Aspekte von Prüfbescheinigungen/Prüfbescheinigungen im Online-Datenaustausch. Außerdem beantworten die sechs fachkundigen Autoren häufig gestellte Fragen aus dem Anwenderkreis, sodaß sich der Kommentar für den Praktiker sehr schnell als eine detaillierte, hilfreiche Ergänzung zur Norm selbst erweist – unentbehrlich für den Berufsalltag.

International Journal of Metalcasting (IJMC)

Die American Foundry Society AFS kündigt für September 2007 den Start ihrer neuen Gießerei-Zeitschrift IJMC an. Das vierteljährlich erscheinende technische Journal wird in enger Zusammenarbeit mit den AFS Transactions produziert werden und über die neuesten Entwicklungen in Forschung und Praxis der weltweiten Gießerei-Industrie informieren. Die veröffentlichten Beiträge werden einem strengen Peer-Review-Verfahren unterzogen, dessen Board sich aus internationalen Repräsentanten der Gießereibranche – Universitätsinstituten, Forschungseinrichtungen und Industrie – zusammensetzen wird.

Weitere Informationen erteilt

Mr. Thomas Prucha: Tel.: 001 847 824 0181, E-Mail: thomas@afsinc.org
American Foundry Society AFS, 1695 N Penny Lane, Schaumburg, Illinois 60173, Tel.: 001 800 537 4237, Fax: 001 847 824 7848, www.afsinc.org

AAG
AUSTRIA ALU-GUSS
Ein Unternehmen der Borbet-Gruppe

Wir sind für die schönen Dinge im Leben!

BORBET
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

DER PARTNER FÜR **GIESSEREIEN**



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

Technologie-Bereiche:

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



sinto

hwws

HEINRICH WAGNER SINTO

Maschinenfabrik GmbH

Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik GmbH

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

+HAGI+ Giessereitechnik · Tech. Büro für Giesserei- und Industriebedarf

DI Johann Hagenauer · Am Sonnenhang 7 · A-3143 Pyhra, Austria
Telefon + 43(0)2745 / 33 45-20 · Telefax + 43(0)2745-33 45-30
Mobil + 43(0)664/22 471 28
johann.hagenauer@giesserei.at · www.giesserei.at

