Österreichische Post AG
Info.Mail Entgelt bezahlt

Verein Österreichischer Gießereifachleute
VÖG

Fachzeitschrift der Österreichischen Giesserei-Vereinigungen

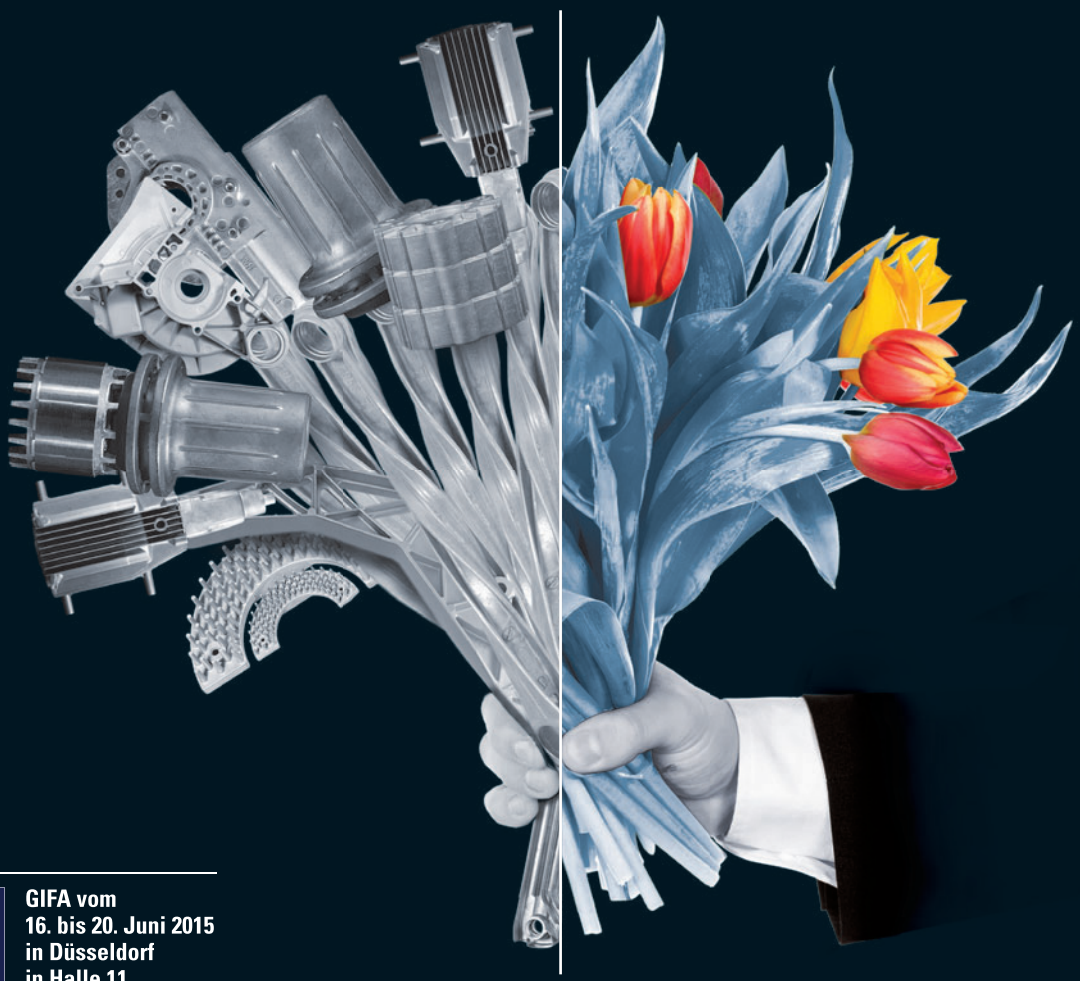
Verlag Strohmayer KG
A-1100 Wien, Weitmosergasse 30

Jhg. 62
heft 3/4
2015

Giesserei Rundschau

FRECH®

Gebündeltes Know-how!



GIFA vom
16. bis 20. Juni 2015
in Düsseldorf
in Halle 11,
Stand F21 und D26

www.frech.com

GIFA
NEWCAST
GIFA METEC THERM PROCESS NEWCAST
The Bright World of Metals

DÜSSELDORF/GERMANY
16–20 JUNE 2015

GIFA®
NEWCAST®

13. INTERNATIONALE GIESSEREI-FACHMESSE MIT TECHNICAL FORUM
4. INTERNATIONALE FACHMESSE FÜR PRÄZISIONSGUSSPRODUKTE

www.gifa.de
www.newcast.de

N°1 worldwide

eco Metals
EFFICIENT PROCESS SOLUTIONS

Die GIFA 2015 und NEWCAST 2015 – Gießereimessen im perfekten Verbund.

Auf dem internationalen Treffpunkt die Gussmärkte von morgen aktiv mitgestalten.

GIFA: Die weltweit führende Leitmesse für Gießereitechnologie.

NEWCAST: Die bedeutendste Fachmesse für Gussprodukte.

Willkommen in der Welt moderner Gusstechnik, willkommen in Düsseldorf!

Gesell GmbH & Co. KG
Sieveringer Str. 153 _ 1190 Wien
Tel. +43(01)320 50 37 _ Fax +43(01)320 63 44
office@gesell.com
www.gesell.com

Messe Düsseldorf

BORBET Austria
Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe

DESIGN mit LEICHTIGKEIT

dynamisch - leicht - effizient - sicher

BORBET Austria GmbH
Lamprechtshausener Bundesstraße 77
5282 Ranshofen
T: +43(0)7722/884-0
E: office@borbet-austria.at
www.borbet-austria.at

BORBET NATURE WHEEL

BORBET Borbet Group

Innovativer Partner der Automobilindustrie

RÖSLER
finding a better way ...

you're in good hands ...

GIFA
Halle 16
Stand G 40

... we have all the pieces.

gleitschlifftechnik · strahltechnik

innovative lösungen vom weltmarktführer für oberflächentechnik

www.rosler.com

Rösler Oberflächentechnik GmbH • A-1230 Wien • Hetmanekgasse 15
Tel.: +43/1/6985180-0 • Fax: +43/1/6985182 • rosler-at@rosler.com

Impressum

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

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

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

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

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

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

Bankverbindung des Verlages:
IBAN: AT 60 6000000 51 00 64259
BIC: OPSKATWW
UID-Nr: ATU 653 19 513

Jahresabonnement:
Inland: € 61,00 Ausland: € 77,40
Das Abonnement ist jeweils einen Monat vor Jahresende kündbar, sonst gilt die Bestellung für das folgende Jahr weiter. Erscheinungsweise: 6x jährlich

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

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

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz siehe www.voeg.at

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

Oskar Frech GmbH + Co. KG:
Die Unternehmensgruppe Oskar Frech GmbH + Co. KG in Schorndorf bei Stuttgart gehört zu den Pionieren der Druckgießtechnik und hat mit zahlreichen Patenten die Branche über sechs Jahrzehnte hinweg maßgeblich geprägt. Heute verfügt der Weltmarktführer über das komplette High-Tech-Portfolio moderner Druckgießtechnik: von der Warm- und Kaltkammertechnik über Peripherie, Formenbau, Consulting und Dienstleistungen bis hin zu Verfahrenstechniken.

Frech-Stammsitz Werk Weiler

Seit Gründung der Firma im Jahr 1949 durch Oskar Frech und der Markteinführung des weltweit ersten Warmkammer-Druckgieß-Automaten hat sich die Unternehmensgruppe zu einem Unternehmen mit weltweit mehr als 800 Mitarbeitern entwickelt.
Druckgießtechnik von Frech kommt rund um den Globus zum Einsatz, zum Beispiel in der Automobilbranche bei der Produktion von Motorblöcken, Getrieben oder komplexen Strukturteilen. Aber auch im Bereich Home Appliances, in der mobilen Kommunikation, in der Beschlags- und Bauindustrie, usw.
Neben dem Stammsitz in Schorndorf fertigt Frech an weiteren Standorten in Deutschland, Österreich, China, Polen, Schweiz, USA und Bulgarien.

BEITRÄGE

054 ➠ ***Innovative Verfahren des Leichtmetalldruckgießens***

062 ➠ ***Zunehmende Anwendung des Schnellen Computertomographen in der Druckgießtechnik***

068 ➠ ***Die Entgasungswirkung von unterschiedlichen Rotordesigns in Abhängigkeit vom Verschleißzustand***

074 ➠ ***Wolfram-Verbundwerkstoffe als Formenmaterial im Druckguss***

080 ➠ ***Synergien sinnvoll nutzen***

082 ➠ ***Einladung zu den Weltleitmessen der Metallurgie-Branchen***

TAGUNGEN/ SEMINARE/MESSEN
088 Programme der Metallurgie-Messe-Foren GIFA-Forum – NEWCAST-Forum – WFO-Technical-Forum
093 Veranstaltungskalender

AKTUELLES
095 Firmennachrichten

VÖG-VEREINSNACHRICHTEN
101 Vereinsnachrichten Personalia

LITERATUR
102 Bücher und Medien

Innovative Verfahren des Leichtmetalldruckgießens

Die Casting of Light Metals with Innovative Processes

Dr.-Ing. Norbert Erhard,
Nach dem Studium der Elektrotechnik an der Universität Erlangen-Nürnberg arbeitete er in der Entwicklung des Bereichs Industrie-Hydraulik der Robert Bosch GmbH in Schwieberdingen. Anschließend von 1988 bis 1994 leitete er das Forschungsprojekt „Hydraulischer Roboter in Leichtbauweise“ am Institut für Regelungstechnik der Universität Erlangen-Nürnberg. In dieser Zeit promovierte er auf dem Gebiet der Regelung biegelastischer Handhabungssysteme.
1994 übernahm er die Leitung der Konstruktion und Entwicklung der Oskar Frech GmbH + Co. KG und wurde 2002 in die Geschäftsführung des Unternehmens berufen.

Abb. 1: Warm- und Kaltkammer-Druckgießmaschinen

Schlüsselwörter: Druckgießen, Innovationen, Verfahrensoptimierung, Vacural®-Verfahren, FGS (Frech Gating System) Verfahren

1. Einleitung

Der Druckgießprozess ist ein Herstellungsverfahren, das hervorragend geeignet ist, Teile mit komplexen Geometrien, verbunden mit einem hohen Grad an Funktionsintegration und in großer Stückzahl herzustellen. Im Druckgießverfahren werden vor allem die Nichteisenmetalllegierungen Zink, Magnesium oder Aluminium verarbeitet. Die Formgebung der Teile erfolgt mittels Permanentformen und die Druckgießmaschinen arbeiten im Warmkammer- oder Kaltkammerverfahren.

In der Umsetzung finden die Gießereien jeweils ihren individuellen Weg, der sich oft an ihrem Produktspektrum orientiert, um wettbewerbsfähig zu sein. Daher sind die Anforderungen der Gießereien vielfältig, jeweils aus den spezifischen Ansätzen heraus.

Eine kontinuierliche und stetige Weiterentwicklung des Gießerei-Equipments ist notwendig, um den Gießern die Flexibilität zur Anpassung an Herausforderungen neuer Produkte zu geben. Für die Oskar Frech GmbH + Co. KG ist dies somit eine strategische Zielsetzung.

Neben dem Produktportfolio der Warm- und Kaltkammer-Druckgießmaschinen **(Abb. 1)** im kompletten Größenbereich, verfügt die Oskar Frech GmbH + Co. KG in der Firmengruppe noch über weitergehende Kompetenzen entlang der Druckgießprozesskette. Frech baut selbst auch Druckgießformen und entwickelt neue Formentechnologien. In der Frech-Gruppe hat man zudem Kompetenzen in der Heiz- und Kühltechnik zur Formentemperierung, zur Sprühtechnik und Handhabungstechnik, zur Ofentechnik und zum Schmelzenhandling für Nichteisenmetalllegierungen und in der Vakuumtechnologie.

In dieser Produktbreite erarbeitet die Frech-Gruppe immer wieder entsprechende Neuerungen und Innovationen für die Druckgießbranche, wobei primär der Druckgießprozess als Ganzes im Fokus steht.

2. Verfahrensoptimierungen in der Gießzelle

Das Druckgießen ist ein Urformprozess, der flüssige Nichteisenmetalllegierungen unter hohem Druck und mit hoher Geschwindigkeit in eine Permanentform bringt und nach Erstarren ausformt. Es ist einleuchtend, dass dabei die thermischen Einflussgrößen sehr wichtig sind. Die Wechselwirkungen in einer Zelle sind dabei vielschichtig und nicht zu vernachlässigen. Einige Aspekte hierzu sind im Folgenden aufgezeigt.

Formentemperieren

Die Formentemperierung wirkt unmittelbar auf Qualität und Produktivität. Immer wieder findet man auch heute noch ungenügend temperierte Formen. Vor allem kleinere Formen werden vielfach ohne oder mit unzureichender Temperierung konzipiert. In der Folge ergibt sich höherer Anfahrausschuss, respektive höherer Verschleiß am gesamten Equipment, da die Anlage maßgeblich durch die Produktion auf „Betriebstemperatur“ gebracht wird.

Eine gute Heiz-/Kühltechnik der Form ist daher in einer prozesskontrollierten Arbeitsweise Standard. **Abb. 2** zeigt entsprechende Gerätetechnik, die eine optimale Temperaturführung der Formen ermöglicht, sofern diese mit entsprechenden Anschlüssen und Temperierkanälen ausgestattet sind. Moderne Geräte sind heute über Schnittstellen mit der Maschine verbunden, so dass neben der exakten Temperaturführung diese auch an die Betriebszustände der Anlage angepasst werden, respektive sämtliche Temperaturmessdaten zur Qualitätssicherung verfügbar sind.

Abb. 2: Heiz-/Kühlgeräte (Quelle: Robamat, Österreich)

Automatisches Chargieren

Auch das Chargieren der Ofensysteme wirkt sich entsprechend aus. Nicht nur, dass damit die Gießbedingungen, die abhängig sind von der Dosierung und Dosiergenauigkeit, besser konstant gehalten werden können. Damit kann auch ein starkes Schwanken der Schmelzentemperatur vermieden werden, durch gleichmäßiges, kontinuierliches Chargieren des Schmelzenofens. Besonders wichtig ist das, wenn Masseln chargiert werden, wie das vor allem beim Magnesium-Druckgießen respektive Zink-Druckgießen häufig der Fall ist.

Abb. 3 zeigt hier ein Magnesium-Massel-Chargiersystem, das gleichzeitig die Trocknung und Vorwärmung der Magnesium-Masseln vornimmt. Damit kann einerseits der Durchsatz des Ofens erhöht werden und andererseits trägt die Trocknung der Masseln zur besseren Schmelzqualität bei.

Abb. 3: Masselvorwärm- und -Chargiereinrichtung IPC (Quelle: Meltec, Österreich)

Eine völlig andere Art des Chargierens kommt in Betracht, wenn in der Gießerei zentral geschmolzen, respektive rückgeschmolzen wird. Gerade unter dem Gesichtspunkt, möglichst wenig Energie einzusetzen, wird dort oft der Weg der Flüssigbeschickung gewählt. **Abb. 4** zeigt ein modernes Hängebahnsystem, das vollautomatisch die Warmhalteöfen, hier die Öfen der Warmkammerdruckgießmaschinen anfährt und diese nachchargiert. Die Druckgießmaschinen sind dabei mit der Chargieranlage vernetzt, so dass dieses System vollautomatisch arbeitet.

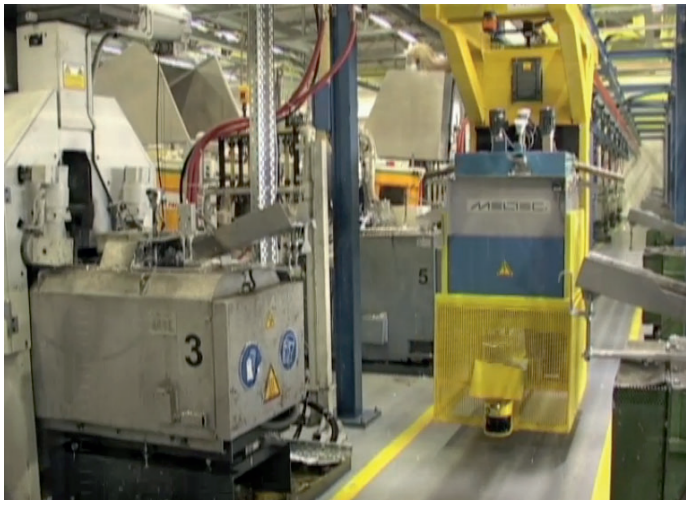


Abb. 4: Hängebahn mit Druckgießmaschinen in der Gießerei (Quelle: Meltec, Österreich)

Dosiersysteme

Während im Warmkammer-Druckgießen das Dosieren der Schmelze Bestandteil der Druckgießmaschine ist, denn dort taucht die Gießkammer direkt in das Schmelzebad des Maschinenofens ein, ist dies im klassischen Kaltkammer-Verfahren ein Thema der eingesetzten Dosierofentechnik. Über ein Fördersystem des Ofens wird die Schmelze in die Gießkammer der Maschine transportiert. Üblich sind hier Öfen mit Dosierrohr, wie sie in **Abb. 5** dargestellt sind. Während für Magnesium ein geschlossenes Dosierrohr benutzt wird finden wir in der Regel bei der Aluminiumverarbeitung ein offenes Rinnensystem.

Abb. 5: Magnesium-Dosierofen mit beheiztem Dosierrohr (Quelle: Meltec, Österreich)

Alternativ dazu gibt es Schöpfsysteme, die angebracht an entsprechenden Manipulatoren, die Schmelze aus dem Ofen abschöpfen, zur Gießkammer transportieren und dort einfüllen.

Eine Technologie, die die Vorteile der unterschiedlichen Systeme verbindet und zudem sich durch extrem gute Schmelzenqualität auszeichnet, ist das ADF-Dosiersystem **(Abb. 6)** der Firma Meltec. Der geschlossene Behälter transportiert die Schmelze vom Ofen zur Gießkammer, ist dabei hermetisch geschlossen und sehr gut isoliert. Dadurch gibt es kaum einen Temperaturverlust in der Schmelze, noch entstehen auf dem Transport Oxide. Die Schmelzeaufnahme im Ofen erfolgt durch Ansaugen unterhalb des Badspiegels. Mittels integrierter Wiegezelle wird somit sehr reine Schmelze sehr präzise dosiert.

Abb. 6: Aluminium-Dosierofen mit ADF-Dosiersystem (Quelle: Meltec, Österreich)

Moderne Sprühtechnik

Kein Thema wird so unterschiedlich in den Gießereien gehandhabt wie das Sprühen der Formen. Im Kern muss ein „Schmierfilm“ auf die Form aufgetragen werden, der verhindert, dass die Legierungen und damit die Teile anhaften.

In der Praxis begegnen uns heute unterschiedliche Technologien zur Automatisierung **(Abbn. 7 und 8).** Entscheidend ist hier oft, ob Formen sehr häufig gewechselt werden oder ob man so genannte Dauerläufer hat. Während im ersteren Fall hinsichtlich der eingesetzten Sprühgerätetechnik die schnelle Umrüstung, möglichst per Programm, dominiert, ist im anderen Fall die Prozess- und Zyklusoptimierung bestimmend.

Teilweise ist die Verfahrensweise des Sprühens auch regional zuzuordnen, da man länderspezifisch auch unterschiedliche Formentechnologien pflegt. So führen einfache Formenkonzepte dazu, dass die Temperierung primär über Oberflächenkühlung erfolgt, d. h. damit auch über die Sprühmenge und -dauer. Aus energetischen und ökologischen Überlegungen heraus beginnt hier der Wandel zum Minimalsprühen. Dieser Schritt ist zu begrüßen, wobei mit Rücksicht auf die bereits erwähnte Formentemperierung die Basis diesbezüglicher Möglichkeiten bereits mit dem Formendesign gelegt wird.

Abb. 7: Robotersprühen

Abb. 8: 2-Achs-Sprühen mit Maske

3. Der Warmkammer-Druckgießprozess

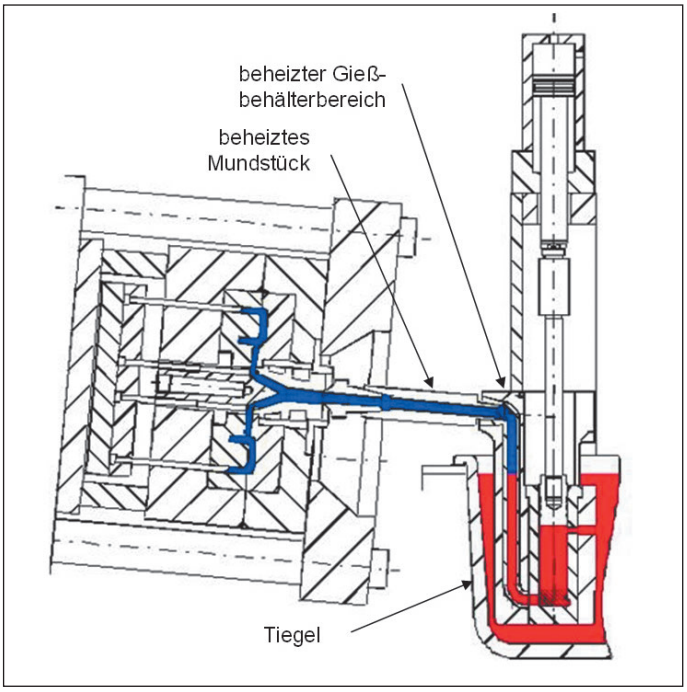


Abb. 9: Warmkammer-Druckgießprozess

Abb. 9 zeigt im Schema das Wesentliche des Warmkammer-Druckgießprozesses und legt gleichzeitig damit seine Vorzüge offen.

Das Gießsystem ist komplett auf Temperaturniveau der Schmelze temperiert – teils durch Eintauchen in die Schmelze, teils durch externe Beheizung. Der Ofen ist Bestandteil der Druckgießmaschine und die Schmelze wird unterhalb der Badoberfläche in die Gießkammer dosiert. Die Gießkammer ist somit immer mit sauberem Schmelzenmaterial vollständig gefüllt.

Im Gießsystem ist lediglich die Steigbohrung oberhalb des Badspiegels und der Mundstückkörper nicht mit Schmelze gefüllt. Während der ersten Phase des Gießprozesses (der langsamen Kolbenvorwärtsbewegung) wird durch die geförderte Schmelze die Luft üblicherweise über die Teilungsebene der Form verdrängt. Beim Erreichen des Anschnittes wird die zweite Phase aktiviert (schnelle Kolbenbewegung), um die Form schnell zu füllen, bevor es zu Teilerstarrungen kommt.

Patentiertes Vorfüllen reduziert Mikroporosität

Infolge der turbulenten Formfüllung wird beim Druckgießen in der Regel ein Teil der Luft auch in die Schmelze eingewirbelt. Es kommt zu so genannter Mikroporosität. Um diese zu reduzieren, hat Frech das System „Vorfüllen“ **(Abb. 10)** entwickelt. Dieses patentierte Verfahren erleichtert das Evakuieren über die Teilungsebene durch einen mit der Schließbewegung synchronisierten Ablauf des Gießprozesses. Damit lässt sich die Mikroporosität der Teile erheblich reduzieren.

Verbunden mit den modernen, freiprogrammierbaren Gießprofilen an echtzeitgeregelten Druckgießmaschinen hat der Gießer nun die Möglichkeit, noch besser die Themenstellungen von Entlüften und Formfüllung zu entkoppeln, um eine bessere Gussqualität zu erreichen.

Moderne Heizungssysteme heutiger Warmkammer-Druckgießmaschinen machen das auch für das Magnesium-Druckgießen möglich und eröffnen weitere Vorteile.

Die gute Temperaturführung erlaubt, das Gießbehälter-Düsensystems auf wenige Grad genau zu temperie-

Abb. 11: Mit Pfropf, ohne Pfropf und im „Abschmelzen“ hergestellte Magnesium-Abgüsse

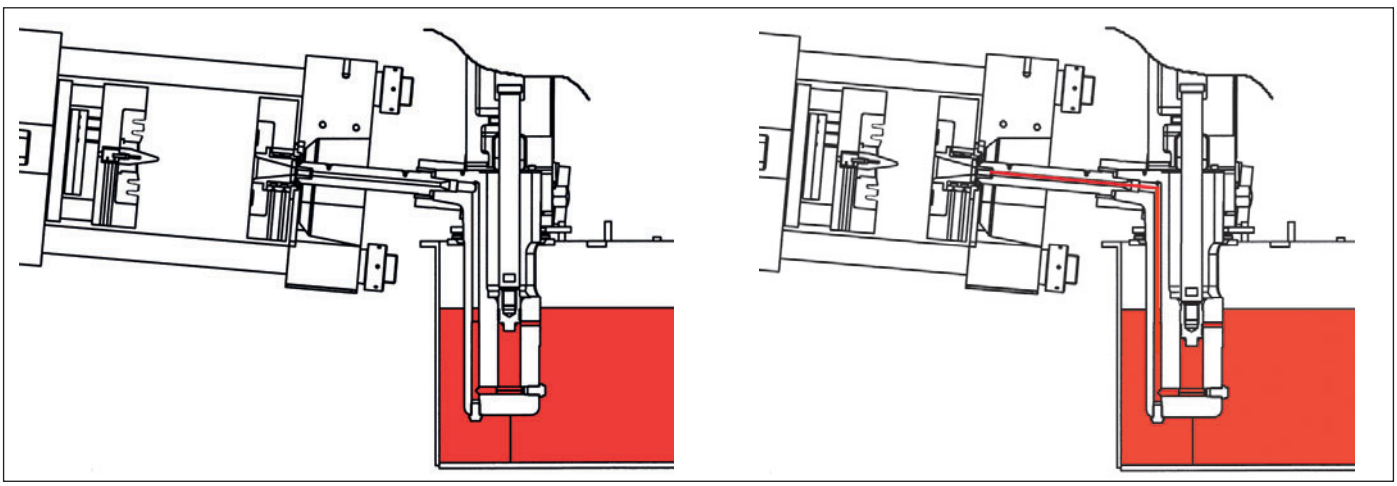


Abb. 10: Patentiertes Verfahren Vorfüllen von Oskar Frech GmbH + Co K.G.

ren. Die schmale Bauweise ermöglicht ein Eintauchen in die Formen, so dass im Magnesium-Druckguss die Vorteile durch einen verkürzten Angussbereich genutzt werden können. Diese Heizungssysteme ermöglichen reproduzierbar auch verschiedene Betriebsarten des Gießens einzusetzen. Somit ist ein Magnesium-Druckgießen mit oder ohne Pfropfen oder sogar im Abschmelzverfahren möglich, wie es die Gießer bisher im Zink-Druckgießen kennen **(Abb. 11).**

4. Der Kaltkammer-Druckgießprozess

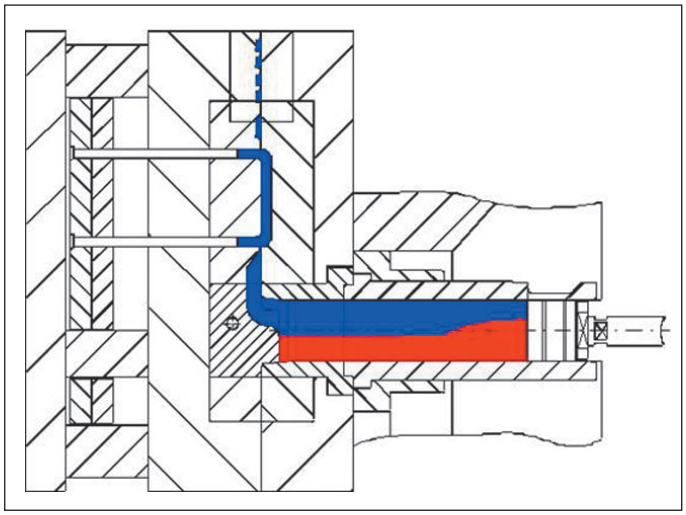


Abb. 12: Schema Kaltkammer-Verfahren

Im Kaltkammer-Verfahren **(Abb. 12)** wird über die Einfüllöffnung Schmelze in die Gießkammer der Maschine dosiert. Die Gießkammer kann dabei nicht vollständig gefüllt werden. In der Regel liegt der Füllgrad bei 33 % bis max. 50 %. Der Luftanteil ist also wesentlich höher als der eines Warmkammer-Druckgießprozesses.

Auch können, ohne komplexe Mehrplattenwerkzeuge, die Gießlaufabgänge in der Form nur nach oben bezüglich der Gießkammerlage erfolgen, um zu vermeiden, dass während des Dosierens in die Gießkammer die Schmelze schon in die Formkavität läuft. Der Gießvorgang startet auch hier mit einer langsamen ersten Phase, mit dem Ziel einer guten Entlüftung. D.h. die Schmelze soll die im Gießsystem befindliche Luft vor sich herschieben und so über die Teilungsebene entlüften.

Häufig tritt hierbei das Problem auf, dass die Schmelze in der Gießkammer bereits Luft einwirbelt oder einschließt, wie dies die **Abb. 13** zeigt. Um das zu vermeiden, wurde in der Vergangenheit u. a. mit progressiv zunehmendem Geschwindigkeitsverlauf der Gießkolbenbewegung gearbeitet.

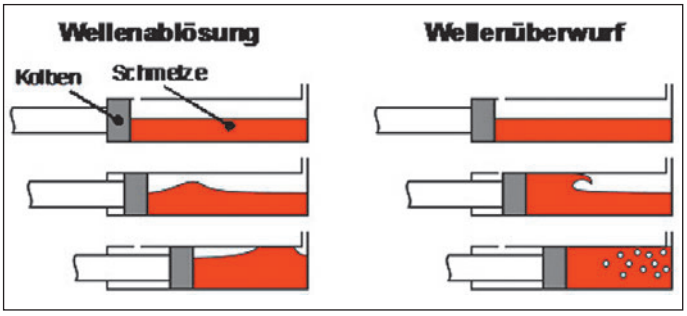


Abb. 13: Lufteinschluss beim Kaltkammergießen

Untersuchungen an Hochschulen, aber auch die im Hause Frech zeigen, dass diese einfachen Methoden das Problem nur geringfügig verbessern, da der mathematische Zusammenhang von Lufteinschlüssen in der Gießkammer beziehungsweise der bezüglich eines Wellenüberschlags in der Gießkammer sehr komplex ist. Mit neuesten Methoden **(Abb. 14)** wird es künftig möglich sein, die Solltrajektorie der Gießkolbengeschwindigkeit, abhängig von den Gießparametern der Gießkammer und der Schmelze, so vorzugeben, dass eine stabile Schmelzenfront ohne Überschläge und Verwirbelungen entsteht. Konsequenterweise wird die Luft damit gezielt vor der Schmelzenfront in die Form gepresst und kann über die Teilungsebene austreten.

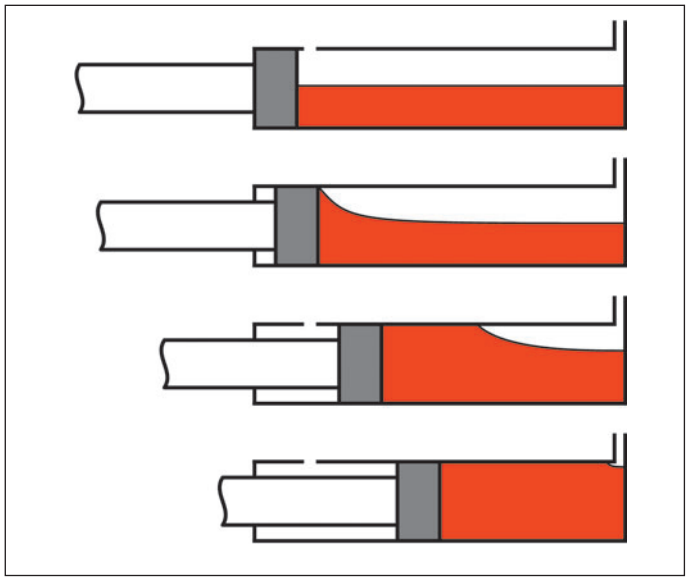


Abb. 14: Steuerung zur Wellenanregung mit gezielter Entlüftung über die Form

Vacural®-Verfahren

Für hoch belastete Strukturteile, respektive auch schweißbaren Druckguss, gilt es, die Mikroporositäten zu reduzieren. Vielfach wird daher ein Vakuumsystem eingesetzt und damit Form und Gießsystem evakuiert. Die Güte des Vakuums ist dabei entscheidend, inwieweit die Anforderungen an die Teile erfüllt werden. Dem Vakuum unterstützten Druckguss steht dabei das Vacural®-Druckgießverfahren gegenüber.

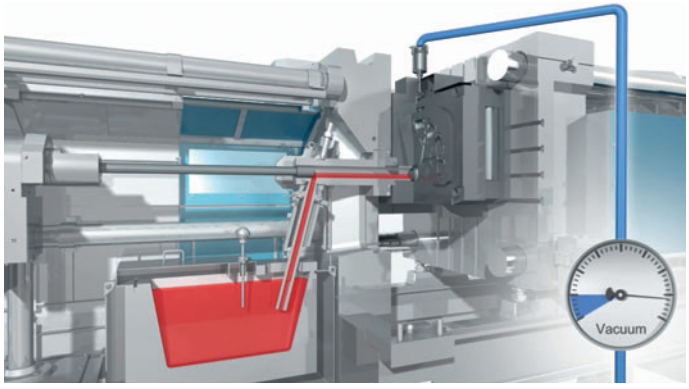


Abb. 15: Vacural®-Verfahren

Im Vakuum unterstützten Druckguss kann das Vakuum erst nach dem Eindosieren in die Gießkammer und dem Überfahren der Einfüllöffnung durch den Gießkolben aktiviert werden. Aufgrund dieses Ablaufes treten Effekte auf, wie Zyklusverlängerung nach dem Dosieren, verbunden mit ggf. Randschalenerstarrungen, etc., denen man nun ihrerseits entgegenwirken muss. Auch wenn sich veritable Ergebnisverbesserungen erzielen lassen, so eröffnet der Vacural®-Druckgießprozess **(Abb. 15)** ganz andere Möglichkeiten.

Das Vacural®-Verfahren beginnt schon vor dem Dosieren mit dem Evakuieren der Form. Zudem dosiert die Maschine über eine spezielle Saugvorrichtung direkt aus dem Aluminium-Warmhalteofen in die Gießkammer. Ist das angestrebte Vakuum erreicht, ist auch die benötigte Gießmenge dosiert und die Maschine kann, ohne größere Verweildauer der Schmelze in der Gießkammer, das Teil gießen.

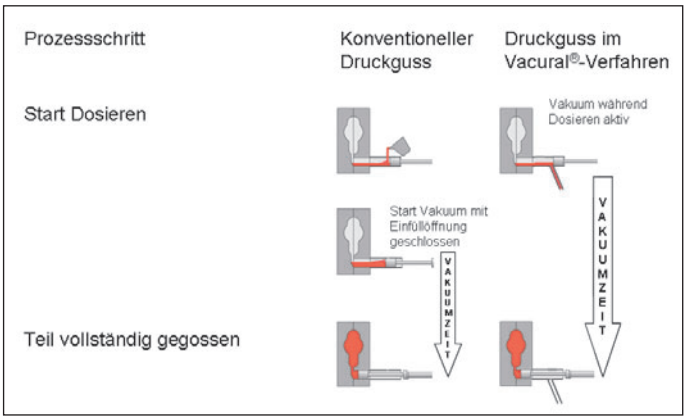


Abb. 16: Ablauf Vakuum unterstützter Druckguss vs. Vacural®-Druckgussverfahren

Der Vorgang des Vacural®-Druckgießens ist selbst überwachend. Undichtigkeiten der Form, die das angestrebte Vakuum nicht erreichen lassen, führen zwangsläufig zu einer Mindermengendosierung, womit schon am Gießkolbenweg der Maschine erkannt werden kann, dass das entsprechende Teil nicht die angestrebte Güteklasse bezüglich Mikroporositäten hat. Alles ohne zusätzliche Prüfung und ohne zusätzliche Sensorik. Eine Prozess- und Qualitätsüberwachung ist damit systemimmanent sichergestellt. Vakuum-Druckgießen mit klassischen Druckgießmaschinen kann das in dieser Form nicht leisten **(Abb. 16).**

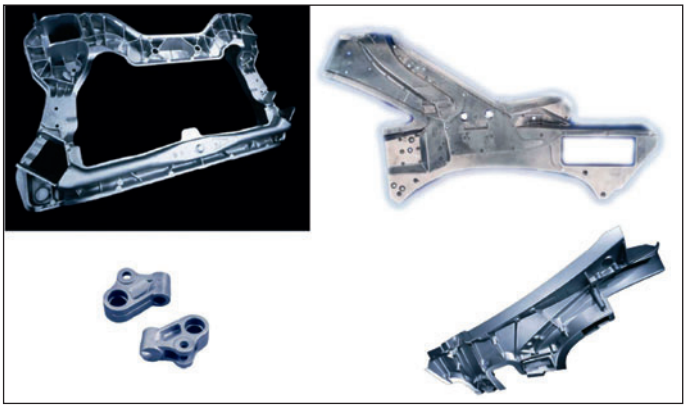


Abb. 17: Hochbeanspruchte Fahrwerksteile

Mit dem Vacural®-Verfahren lassen sich unter anderem wärmebehandelte Sicherheitsteile für Automotive-Anwendungen herstellen. Dazu gehören unter anderem Fahrwerksteile **(Abb. 17),** welche eine große Verformbarkeit aufweisen müssen. Das gute Formvakuum erleichtert auch das Gießen großflächiger Teile mit langen Fließwegen. Crash-sichere Karosserieteile, die als Knotenpunkte zwischen Stranggießprofilen dienen und verschweißt werden oder auch große Karosserieteile, die als hoch integriertes Gussteil in weniger Arbeitsgängen herstellbar sind, als dies beim Umformen möglich wäre, bilden ein breites Anwendungsgebiet

5. FGS – Das Druckgießen der Zukunft

Im Druckguss war es immer eine Herausforderung ähnlich dem Spritzguss möglichst ohne Gießlauf Teile herstellen zu können. Frech hat diese Technologie serienreif für den Warmkammerdruckguss entwickelt und umgesetzt. Unter dem Namen Frech-Gating-System, kurz FGS, wurde es bereits zur Gifa 2011 life auf dem Messestand gezeigt **(Abb. 18).**

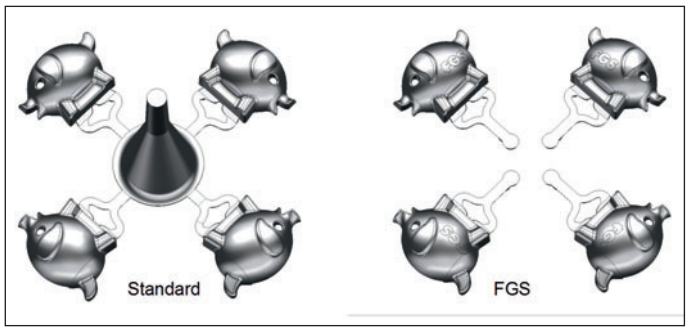


Abb. 18: Angussdesign: Standard- vs. FGS-Gießtechnologie

Es war nicht das primäre Ziel der Entwicklung den Gießlauf vollständig zu eliminieren, sondern ein kleiner Rest wurde im Anschnittbereich der Gussteile selbst beibehalten. Damit sind bezüglich Auslegung und Teilefüllung die bisherigen Berechnungsmethoden und Simulationen identisch anwendbar. Auch gibt es keinerlei optisch störende Markierungen auf der Oberfläche der Gussteile, was ggf. den Einsatz einschränken könnte.

Herzstück beim FGS ist ein temperiertes Schmelzenverteilersystem in der Form und ein entsprechend angepasster Ablauf im Gießprozess der Warmkammer-Druckgießmaschine. Beides mit dem Ziel, dass die Schmelze immer flüssig am Teileanschnitt ansteht und sich somit das Gießlaufsystem nicht mehr entleert.

Nun kann über dieses FGS-System eine Vielzahl von Teilen gegossen werden, jeweils über einen separaten Ausgang im temperierten Gießlaufsystem der Form, so wie es **Abb. 19** zeigt.

Es kann aber auch über ein solches System ein einziges Teil angegossen werden, wie es in **Abb. 20** erkennbar wird. Gerade bei großflächigen, dünnwandigen Teilen ist somit eine deutliche Reduzierung des Angusses möglich.

Dieses Magnesium-Teil, hergestellt im Kaltkammer-Verfahren, hat ein Gewichtsverhältnis des vollständigen Abgusses zum Profilteil selbst von 3:1. Im klassi-

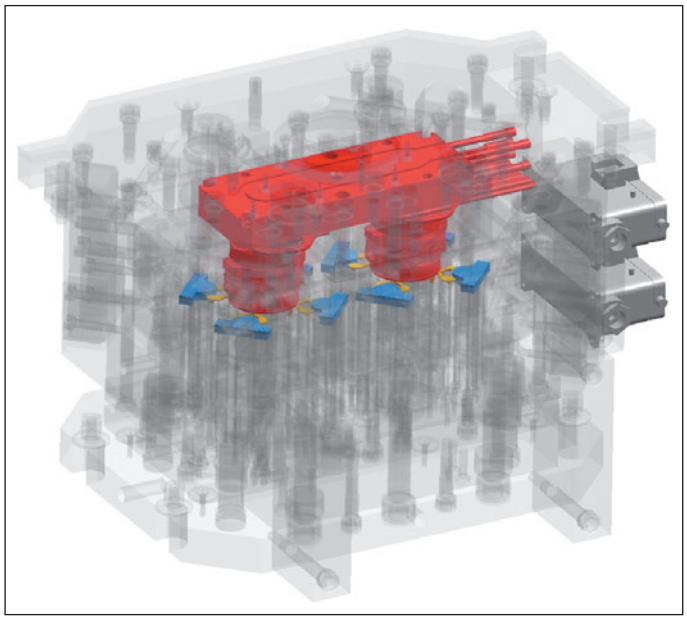


Abb. 19: Formenaufbau eines FGS-Werkzeuges (rot: flüssig; orange: Anguss; blau: Teile)

schen Warmkammer-Prozess beträgt das Verhältnis noch 2:1, während es im FGS-Warmkammerprozess 1,33:1 beträgt.

Die Vorteile liegen damit auf der Hand. Weniger Kreislaufmaterial, kaum mehr Luft im System, hervorragend temperierte Schmelze bis zum Anschnitt und eine nur noch vom Teil beeinflusste Abkühlzeit führen zu Verbesserungen bezüglich Energieverbrauch, Teilequalität, Prozesseffizienz und Produktivität.

Abb. 20: FGS Mg-Testprofil

Technische Daten:

Gießfläche:	Teil:	480 cm²
	Anguss:	89 cm²
Schussgewicht:	427 g	
Teilegewicht:	320 g	
Wandstärke:	1.6 mm	
Fließlänge:	289 mm	
Richtungswechsel:	4 x ~ 90°	(2 x 87°, 2 x 93°)
Legierung:	AM 60	
Zykluszeit:	28 s	(man. Entnehmen & Sprühen)

Dabei ist FGS mehr als nur eine beheizte Form. Der Temperaturhaushalt der Form ist ein entscheidender Faktor im Druckgießen. Aber auch der Maschinenablauf ist diesem Verfahren angepasst und er stellt sicher, dass das System immer mit Schmelze bis zum Anschnitt gefüllt ist, ohne dass komplizierte oder störungsanfällige Verschlusssysteme verwendet werden müssen.

6. Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag zeigt den heute modernen Stand des Warmkammer- und Kaltkammer-Druckgießens auf. Beide Verfahren haben ihre Berechtigung und werden kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei haben Funktionen der Prozess- und Druckgussqualitätsverbesserungen einen sehr hohen Stellenwert.

Frech widmet sich seit vielen Jahren der Verfahrenstechnik des Druckgießens, um hier den Gießern entsprechende Funktionalität in den Anlagen bieten zu können. Dies führt zu zahlreichen Optimierungen, sei es in der automatisierten Zelle betreffend Formtemperieren, Chargieren und Dosieren oder Sprühen. In den Verfahren des Warmkammer- und Kaltkammerdruckgießens wurden u. a. patentierte Systeme verfügbar gemacht, die nachgewiesenermaßen verbessernd auf die Qualität der Teile wirken, wie z.B. das Vorfüllen oder das Vacural®-Verfahren.

Daneben wird das Frech-Gating-System, kurz FGS-System genannt, hier dargestellt. Eine Technologieentwicklung, die enormes Potential im Warmkammerdruckguss eröffnet. Um die zugehörige Verfahrenstechnik zu verstehen, lädt Frech als Partner die Gießer ein, diese neue Dimension des Druckgießens in seinem Technikum zu erleben und zu erfahren. FGS ist heute sowohl für Teile im Zink- als auch Magnesium-Druckguss vorteilhaft einsetzbar und wirkt verbessernd bezüglich Energieverbrauch, Teilequalität, Prozesseffizienz und Produktivität.

Kontaktadresse:
Oskar Frech GmbH + Co. KG
Schorndorfer Straße 32
73614 Schorndorf-Weiler/Deutschland
Tel.: +49 (0)7181 702 0 | Fax: +49 (0)7181 75430
E-Mail: info@frech.com | www.frech.com

GIFA

Halle 11
Stand F21 und D26

Mehrwert-Services
für Ihren Prozess

GIFA
Besuchen Sie uns auf der GIFA
in Düsseldorf: 16.–20. Juni 2015
Halle 12/Stand A22

Unsere Services bieten Ihnen messbaren Mehrwert.
Unsere Experten freuen sich auf Ihre Kontaktaufnahme:

Telefon: +49 211 71103-0
E-Mail: mehrwert@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com

ASKCHEMICALS
We advance your casting

Zunehmende Anwendung des Schnellen Computertomografen in der Druckgießtechnik

*Increasing Application of **Quick Computer Tomography** in Die Casting Technology*

Prof. i. R. Dr.-Ing.habil. Dr.h.c.mult. Eberhard Ambos,
nach Studium der Gießereitechnik an der Bergakademie Freiberg Tätigkeit in mehreren Betrieben, danach Lehrstuhlinhaber für Urformtechnik Universität Magdeburg.
Derzeit selbständiger Berater.

Mitautoren:
Brian O'Reilly, BMW München

Stefan Schalk und Michael Bullick, Pressmetall Hoym

Tanja Huge,Chemtrend Norderstedt

Holger Lux, GE Ahrensberg

Frank Hoffmann, Bühler Uzwil (CH)

Christof Reinhart und Jonathan Hess, Volumegraphics Heidelberg

Mario Doppel, FIMRO Langenstein

Erich Pfister, OvG-Universität Magdeburg

Schlüsselwörter: Al-Druckguss, CT-Einsatz, Porositätsermittlung

Kurzfassung

Die bisherigen Bemühungen zur Nutzung des Schnellen CT in der Druckgießerei kann man als eine wichtige Lernphase des Umgangs mit der neuen Technologie bezeichnen. Das betrifft nicht nur die Gießer, sondern auch die Entwickler der Geräte und der Auswerte-Software. Die gegenwärtige Etappe der Nutzung der CT-Technik ist wie folgt gekennzeichnet: die Arbeitsräume der Schnellen CT sind vergrößert worden, die Verarbeitung der Daten geschieht mit noch größerer Geschwindigkeit und die Darstellung der Ergebnisse ist komfortabler.

Im Beitrag werden hochbeanspruchte Teile mit der Bezeichnung „Tragbock Hochdruckpumpe" für Motoren von BMW in einer Vierfachform untersucht. Für die komplexen Untersuchungen wurde ein umfängliches Versuchsprogramm erarbeitet und realisiert. Zahlreiche Parameter des Gießvorgangs wurden über die Maschinensteuerung erfasst und protokolliert. Das Scannen der Teile erfolgte auf einem von GE Ahrensburg neu entwickelten Schnellen CT. Die Untersuchungen bestätigen in hervorragender Weise die Eignung des Schnellen CT als Arbeitsmittel zur Vervollkommnung des Druckgießprozesses. Mit einfacher Korrelation zwischen je einer Einflussgröße und der Porosität sind keine signifikanten Ergebnisse zu erzielen. Dringlich ist deshalb die Suche nach weiteren statistischen Hilfsmitteln. Den diffizilen Strömungsbedingungen bei der Formfüllung ist stärkere Aufmerksamkeit zu widmen. Zwischen den Simulationsergebnissen über die Porenausprägung und den Ergebnissen aus den CT-Untersuchungen gibt es ein deutliches Erkenntnisdefizit.

0. Einleitung

In den vergangenen Monaten sind zahlreiche Beiträge zur Nutzung des Schnellen Computertomografen in Druckgießereien in den verschiedensten Fachzeitschriften erschienen **[1–8].** Das Markante an diesen Veröffentlichungen ist, dass sie nicht in erster Linie vorgesehen sind, um auf eine noch diffizilere Art Fehler in den Gussteilen aufzudecken. Vielmehr widmen sich die Arbeiten bevorzugt der Zielstellung, durch systematische Nutzung des Schnellen CT den Gießprozess zu optimieren und auf diese Weise neue wirtschaftliche Erfolge zu generieren.

Man geht sicher nicht fehl, wenn man die bis in jüngste Zeit zurückgehenden Bemühungen als eine wichtige Lernphase des Umgangs mit der neuen Technologie bezeichnet. Das betrifft sowohl die Entwickler der Schnellen Computertomografen und der Auswerte-Software, aber nicht zuletzt auch die Druckgießer selbst.

Die gegenwärtige Etappe der Nutzung der CT-Technik ist jedoch durch neue Herausforderungen gekennzeichnet: die Arbeitsräume der Schnellen CT sind vergrößert worden, die Verarbeitung der Daten geschieht mit noch größerer Geschwindigkeit und die Darstellung der Ergebnisse ist komfortabler. Mit der weiterentwickelten Auswertetechnik können neue Aufgaben angegangen oder bisherige besser gelöst werden. Aus der Sicht der Druckgießer gewinnt das Scannen größerer Teile im Ergebnis der Teileintegration und die Ausweitung der Technologie auf das effektive Scannen auch von Gussteilen aus Mehrfachformen Bedeutung.

Der vorliegende Beitrag hat die Ergebnisse jüngster Untersuchungen an hochbeanspruchten Teilen für den Automobilbau, die in Mehrfachformen gegossen werden, zum Gegenstand.

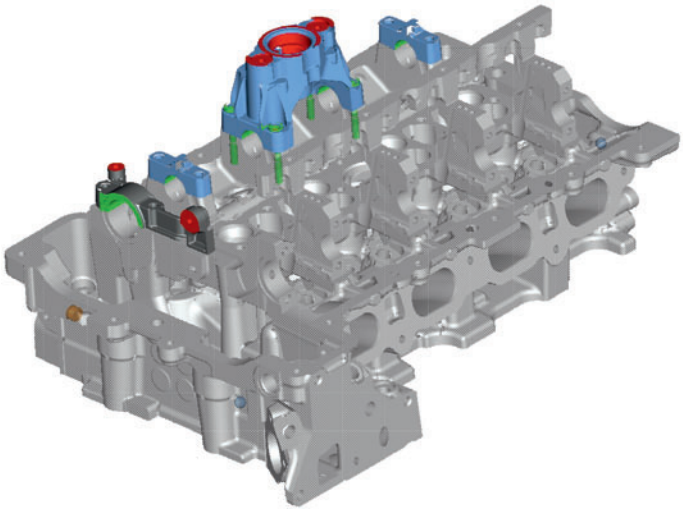


Abb. 1a: Zylinderkopf für Vierzylinder-Motor mit „Tragbock Hochdruckpumpe“

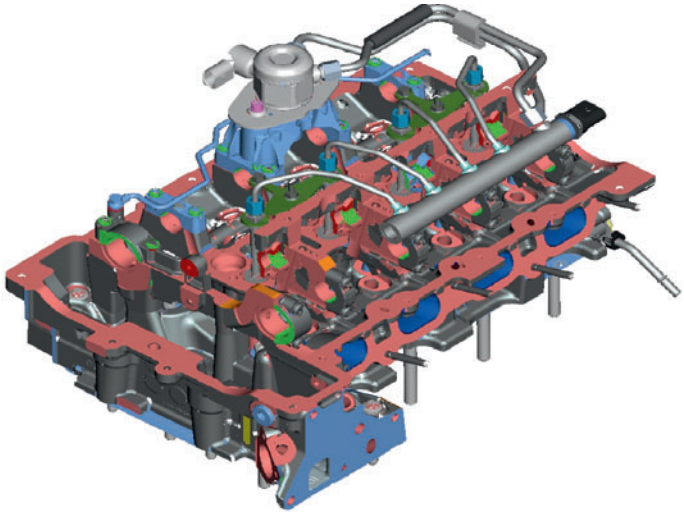


Abb. 1b: Zylinderkopf für Vierzylinder-Motor mit „Tragbock Hochdruckpumpe“ und montierter Hochdruckpumpe mit den Leitungen zur Common Rail und den Druckleitungen zu den Zylindern

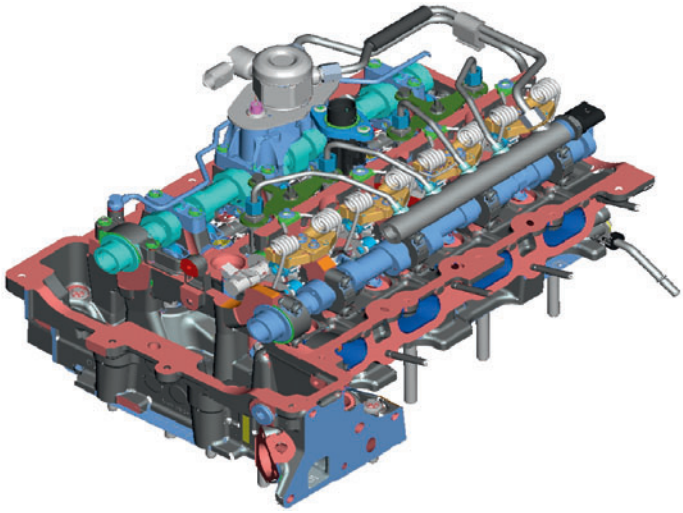


Abb. 1c: Zylinderkopf für Vierzylinder-Motor im weiter fortgeschrittenen Montagezustand: Die Nockenwellen sind montiert. Die türkisfarbene Nockenwelle treibt den Stößel der Hochdruckpumpe.

1. Untersuchungsgegenstand

Im Anschluss an die Untersuchungen an mehreren unterschiedlichen Druckgussteilen, die hochbeansprucht und geometrisch verwickelt sind **[3–4],** wurden hochbeanspruchte Teile mit der Bezeichnung „Tragbock Hochdruckpumpe“ für Motoren von BMW untersucht.

Gemäß den hohen Anforderungen an die Funktion der Bauteile ist und wird den gießtechnologischen Bedingungen besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Der Tragbock Hochdruckpumpe **(Abb. 1a–c)** dient sowohl als Lager für die Auslassnockenwelle (Zylinder 2 und 3) als auch für die Montage der Kraftstoff-Hochdruckpumpe. Diese ist mit dem Tragbock verschraubt und wird von der Auslassnockenwelle über einen Dreifachnocken angetrieben. Ein Rollenstößel wirkt über den Dreifachnocken auf die Hochdruckpumpe. Er läuft in einer bearbeiteten Bohrung des Tragbocks. Die Schmierung erfolgt passiv über den vorhandenen Ölnebel bzw. statistisch gesichert über Spritzöl.

Die zulässige Porosität darf wegen der hohen mechanischen Belastung durch den Ventiltrieb und die Pumpe sowie die Anforderungen an die Laufflächen für die Nockenwellen und Rollenstößel nur geringe Werte annehmen. Undichtheit gegen Öl im Ergebnis der Vernetzung von Poren im Tragbock ist nicht zulässig.

Die genannten Teile werden wegen der erreichbaren höheren Produktivität auf einer Druckgießmaschine mit 800 t (rd. 8.000 kN) Schließkraft des Typs Bühler GKU Evolution B 84DV, Bj. 2007, in einer Vierfachform gefertigt. Auf dieser Druckgießmaschine wurden auch die Teile der 1. Versuchsreihe gefertigt. **Abb. 2** zeigt einen Abguss der Teile mit Anschnittsystem. Die 2. Versuchsreihe wurde auf einer neuen Druckgießmaschine des Typs Bühler Evolution 90 compact mit Datanet Steuerung, Bj. 2014, ausgeführt.

Abb. 2: Abguss der Vierfachform der untersuchten Teile

Ebenso wie bei den vorhergegangen komplexen Untersuchungen wurde auch hierbei ein umfangreiches Versuchsprogramm erarbeitet und realisiert. Zahlreiche Parameter des Gießvorgangs wurden über die Maschinensteuerung erfasst und protokolliert. Jedes Gussteil eines Versuches wurde mit Zahlen gekennzeichnet. An der Druckgießmaschine wurden zusätzlich die Vakuumwerte, die Trennmittelmenge und die Oberflächentemperatur erfasst. Das Scannen der Teile erfolgte auf dem von GE Ahrensburg neu entwickelten Schnellen Computertomografen speed/scan CT 64 **(Abb. 3).**

Abb. 3: Neu entwickelter Schneller CT

Dieses neue Gerät zeichnet sich insbesondere durch folgende Vorteile aus:

- vergrößerter Arbeitsraum (ca. 600 mm Durchmesser x 900 mm Länge),
- neues Arbeitsablauf-Konzept mit Taktzeit-Verkürzung: Die Gussteile werden auf ein Förderband geladen und es beginnt der kontinuierliche CT-Scan. Die Software beginnt die Volumenrekonstruktion. Während die Gussteile aus dem System gefördert und die nächsten zum Scannen beladen werden, erfolgt parallel die 3D-ADR (dreidimensionale automatische Defekt-Erkennung) für die ersten Gussteile.

2. Untersuchungsergebnisse

Den zwei komplexen Versuchsreihen liegt folgende Hypothese zu Grunde: Es müsste zu erwarten sein, dass auf einer neuen Druckgießmaschine mit neuen peripheren Einrichtungen mit hoher Wahrscheinlichkeit eine bessere Qualität der Teile erreichbar ist als mit einer bereits mehrere Jahre in Betrieb befindlichen Druckgießanlage mit den ebenfalls seit längerer Zeit genutzten peripheren Einrichtungen.

In jeder der vorgesehenen zwei Versuchsreihen wurden jeweils 100 Abgüsse mit den zugehörigen 400 Einzelteilen gefertigt. Eines der ersten Anliegen bestand darin, den Grad der Porosität in den Teilen zu ermitteln und vor allem den Vergleich zwischen den Teilen in den unterschiedlichen „Nestern“ zu führen.

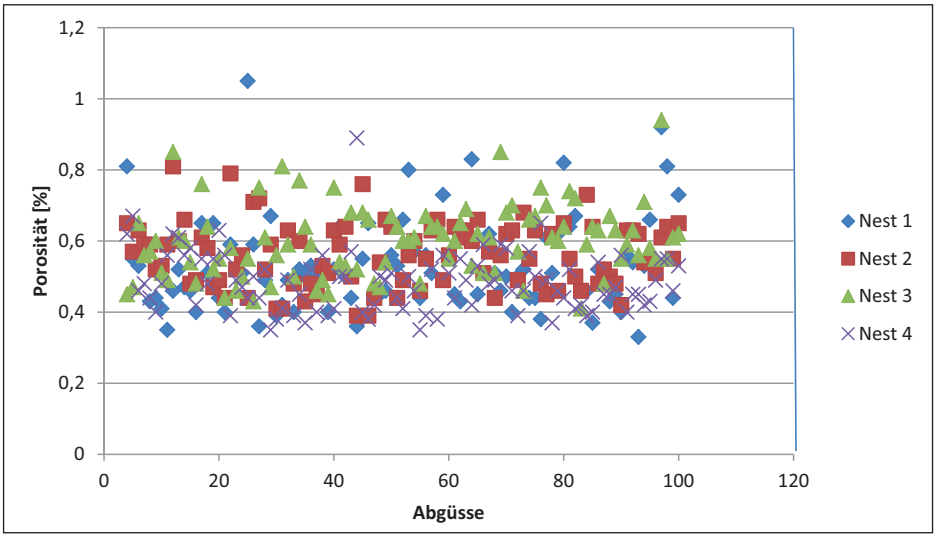


Bild 4. Porosität der Einzelteile aus der 1. Versuchsreihe

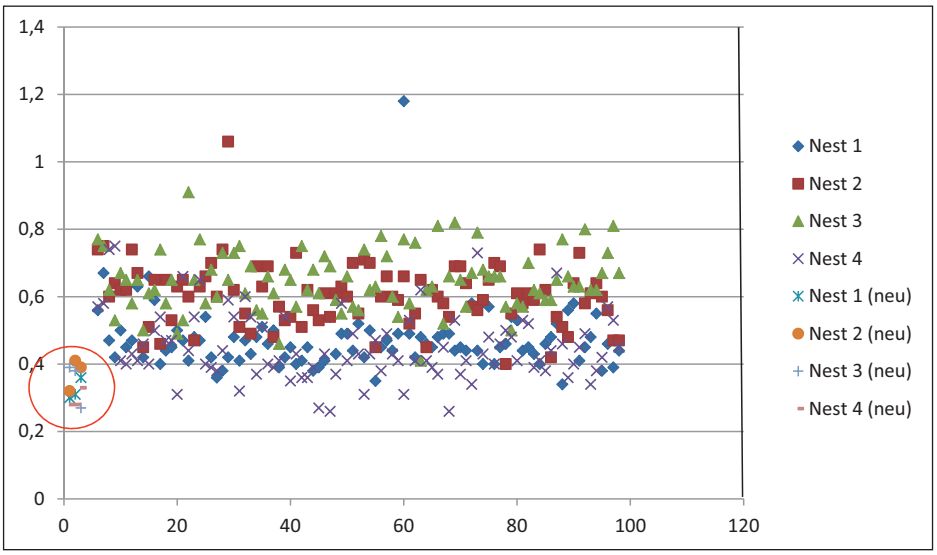


Abb. 5: Porosität der Teile aus der 2. Versuchsserie sowie einer Stichprobe aus der Serienfertigung nach Änderung des Anschnitts an den einzelnen Formhohlräumen (Teile im roten Kreis, in der Legende als „neu“ bezeichnet)

Abb. 4 zeigt die Porositätswerte der Einzelteile aus der 1. Versuchsreihe. Aus dem Verlauf der Porosität ist keine signifikante Veränderung der Porosität in Abhängigkeit von der Anzahl der Abgüsse zu erkennen.

Ein ähnliches Ergebnis erhält man bei Betrachtung der Teile aus der 2. Versuchsserie in **Abb. 5:** abgesehen von wenigen „Ausreißern“ mit wesentlich höheren Porositätswerten ergibt sich ein vergleichbares Bild. Auch hierbei kann keine andere Tendenz des Verlaufs der Porositätswerte in Abhängigkeit von der Anzahl der Abgüsse festgestellt werden. Lediglich die Porositätswerte für Teile des Nestes 4 sind niedriger. Das resultiert aus der Tatsache, dass die nach den Versuchen einheitlich für alle Formhohlräume ausgeführte Veränderung des Anschnittes bereits für das Nest 4 in der 2. Versuchsserie realisiert wurde. Die erhebliche Wirkung der Anschnittveränderung ist schließlich auch aus den Vergleichswerten der nachträglich aus der Serienfertigung entnommenen Stichprobe zu erkennen **(Abb. 5).**

Obwohl während beider Gießversuche am Ende der Versuchsreihe die zugeführte Trennmittelmenge deutlich (ca. 20 %) reduziert wurde, zeichnet sich dies nicht im Verlauf der Porosität ab. Auf eine Hypothese für dieses Phänomen wird später noch eingegangen.

Zur Vermittlung eines gut überschaubaren Eindruckes von den

	Nest 2	Nest 2	Nest 3	Nest 4
Porosität [%] Versuchsreihe 1.	0,5169	0,5438	**0,5808**	**0,4701**
Porosität [%] Versuchsreihe 2.	0,4671	0,5965	**0,6401**	**0,4477**
Porosität [%] Stichprobe mit geändertem Anschnitt	0,3133	0,3400	**0,3467**	**0,2967**

Rot: Maximalwert *Grün: Minimalwert*

Tabelle 1. Durchschnittliche Porosität der Gussteile in den einzelnen Nestern

Versuchsreihen und deren Ergebnis ist **Tabelle 1** geeignet. In dieser werden die durchschnittlichen Porositätswerte der Druckgussteile aus den einzelnen „Nestern" der Druckgießform vergleichend dargestellt. Es ist erkennbar, dass in allen Fällen die Teile aus dem „Nest" 3 die höchste und die Teile aus dem „Nest" 4 die geringste Porosität aufweisen. In weiterführenden Untersuchungen sind die Ursachen dafür zu klären und entsprechende Schlussfolgerungen daraus zu ziehen.

Die Porosität bei stabiler Fertigung (ab dem 4. Abguss) liegt bei den Versuchsteilen zwischen Werten von 0,33 % (Minimum) und 1,05 % (Maximum). Dies ergeben die Glaskörperdarstellungen der Tomogramme, wie sie in den Unterschieden der Porenausprägung in **Abb. 6** deutlich sichtbar sind.

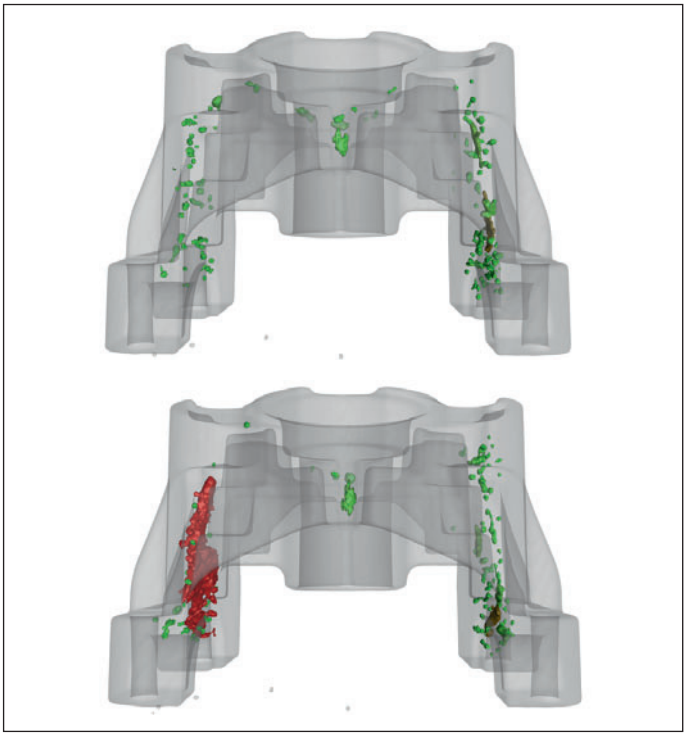


Abb. 6: Glaskörperdarstellung der Teile mit der minimalen Porosität (oben mit 0,33 %, Teil Nr. 93/1) und mit der maximalen Porosität (unten mit 1,05 %, Teil Nr. 25/1) grün: geringes Porenvolumen, rot: großes Porenvolumen

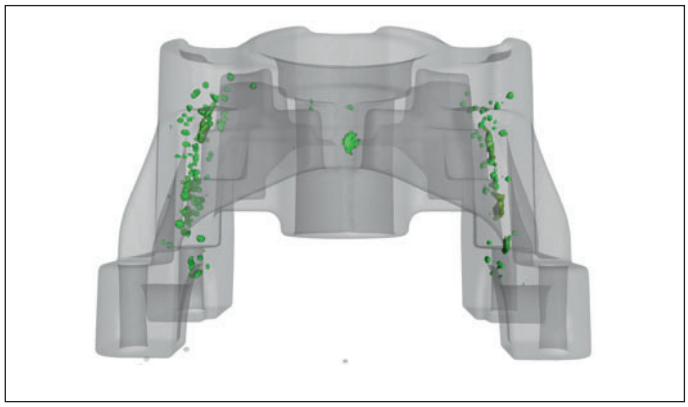


Abb 7: Gussteil mit sehr geringer Porosität

Für den Gießereifachmann ist aus den Glaskörperdarstellungen sehr schnell ein Überblick über Menge und Lage der Poren zu erhalten. Damit sind technologische Veränderungen im Sinne einer ständigen Verbesserung der Qualität der Gussteile kurzfristig möglich.

Abb. 7 zeigt die Glaskörperdarstellung eines Teils aus der Serienfertigung mit geändertem Anschnittsystem und extrem niedriger Porosität (Teil-Nr. 54/4 aus Versuchsreihe 2).

Ein weiteres entscheidendes Anliegen der Versuche war es, den Einfluss unterschiedlicher Prozessparameter auf die Qualität der Gussteile, gemessen an der Porosität, zu erhalten. Hierzu wurden während der Versuche zahlreiche Messgrößen, sowohl der Druckgießmaschine als auch der Druckgießform und der peripheren Einrichtungen, erfasst und über die Steuerung der Druckgießmaschine protokolliert. Verständlicherweise war auch dies ein Lernprozess und es musste „Lehrgeld" gezahlt werden, um zu den Endergebnissen zu gelangen. **Tabelle 2** ermöglicht eine Übersicht über die ermittelten und protokollierten Einflussgrößen des Druckgießprozesses während der durchgeführten Versuche. Es handelt sich insgesamt um mehr als 20 Einflussgrößen, die hinsichtlich ihres Zusammenhangs mit der Porosität als Qualitätskriterium untersucht werden sollten. Das stellt eine nicht ganz einfache Aufgabe dar und ist als eine herausfordernde statistische Aufgabenstellung zu bezeichnen.

Zunächst wurde deshalb versucht mittels der Einfach-Korrelation solche Beziehungen aufzudecken, die einen deutlichen Einfluss auf die Porenausprägung erkennen lassen. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten erfolgte für jede der zwei Versuchsreihen.

Da sich die Ergebnisse nicht wesentlich unterscheiden, wird in diesem Beitrag nur auf die Auflistung der Korrelationskoeffizienten aus dem Gießversuch vom 18.7.2014 (Versuchsreihe 2) zurückgegriffen. Bereits die Höchstwerte je Einflussgröße bewegen sich in einem solch geringen Wertebereich, dass man nicht von einem signifikanten Einfluss einer einzelnen Größe sprechen kann. Mit einem maßgeblichen Aufwand wurde deshalb untersucht, ob mit Hilfe anderer statistischer Vorgehensweisen sich der Einfluss einzelner oder mehrerer Einflüsse auf die Porosität deutlicher abzeichnet. Bislang konnten auch damit keine weiterführenden Erkenntnisse gewonnen werden.

Kenngröße	Versuch Tragbock Hochdruck-pumpe vom 16.6.2014	Versuch Tragbock Hochdruck-pumpe vom 18.7.2014
Schließkraft [kN]	X	X
Gießrestdicke [mm]	X	X
Max. Metalldruck ND-Phase [bar]	X	X
Metalldruck nach t R0 [bar]	X	X
Metalldruck (s CF) [bar]	X	X
Ende Formfüllung [mm]	X	X
Ende Gießhub [mm]	X	X
Metall am Anschnitt [mm]	X	X
Verdichtungshub [mm]	X	X
Zykluszeit [s]	X	X
Formfüllzeit [s]	X	X
Gesamtdruck-Aufbauzeit [s]	X	X
Temperatur im Dosierofen [°C]	X	X
Gießkolbengeschwindigkeit [m/s]	X	X
Abbremsung erreicht [mm]		X
Zeit bis Ende Formfüllung [s]		X
Gießzeit [s]	X	X
v Metall am Anschnitt [m/s]	X	X
Letztes Umschaltkriterium	X	X
Umschaltung v>p [mm]	X	X
Trennmittelmenge Ist [l/Zyklus]	X	X
Vakuumdruck 1 [bar]	X	X
Vakuumdruck 2 [bar]	X	X
Formtemperatur 1 [°C]	X	X
Formtemperatur 2 [°C]	X	X

Tabelle 2. Erfasste Einflussgrößen bei den Versuchen

3. Schlussfolgerungen aus den Untersuchungen

Die Untersuchungen bestätigen in hervorragender Weise die Eignung des Schnellen CT als Arbeitsmittel zur Vervollkommnung des Druckgießprozesses. Mit Hilfe der Tomogramme und deren Auswertung (z.B. der „Glaskörperdarstellung“) sind die mit der Vorbereitung und Optimierung des Druckgießprozesses Beschäftigten in der Lage, schnell und sicher Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Gussteilqualität zu treffen.

Die vor den Gießversuchen aufgestellte Hypothese: „ältere Druckgießmaschine – ungünstigeres Gießergebnis“ konnte nicht bestätigt werden.

Von besonderer Bedeutung für das weitere Vorgehen zur Durchdringung des Gießprozesses hat sich die Erkenntnis erwiesen, dass mit einer einfachen Korrelation zwischen je einer Einflussgröße und der Porosität keine signifikanten Ergebnisse zu erzielen sind. Dringlich ist deshalb die Suche nach weiteren statistischen Hilfsmitteln zur Bestimmung des/oder der entscheidenden, auf die Qualität der Druckgussteile wirkenden Einflußfaktoren. Diese Erkenntnis stimmt übrigens sehr gut mit den Erfahrungen der Druckgießer überein, die wissen, dass es nicht „die oder jene einzelne Schraube“ im Prozess ist, an der man zur Verbesserung des Gießergebnisses „drehen“ muss. Nachdrücklich muss aus den Gießversuchen abgeleitet werden, dass den diffizilen Strömungsbedingungen *in den und im* Formhohlraum deutlich stärkere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss. Das verdeutlichen die Ergebnisse der Änderung des Anschnitts an der Druckgießform. Hier offenbart sich gleichzeitig ein wichtiges neues Arbeitsfeld der Simulationstechnik für die Formfüllung und die Ausprägung der Poren in den Gussteilen.

Wie bereits aus anderen Untersuchungen der vergangenen Monate bekannt, gibt es zwischen den Simulationsergebnissen über die Porenausprägung und den gewünschten Erkenntnissen über die Lage, Gestalt und Abmessungen der Poren ein deutliches Erkenntnisdefizit. In den nächsten Untersuchungen wird deshalb diesem Aspekt besondere Aufmerksamkeit zukommen.

Parameter	Nest 1	Nest 2	Nest 3	Nest 4	Durchschnitt
Schließkraft [kN]	0,197	–0,033	**0,208**	–0,004	0,111
Gießrestdicke [mm]	–0,130	–0,061	0,110	**–0,185**	0,122
Max. Metalldruck in NDP [bar]	0,078	0,018	**0,172**	0,148	0,104
Metalldruck nach R0 [bar]	0,022	–0,105	0,138	**–0,239**	0,126
Metalldruck (s CF) in Füllphase [bar]	**–0,204**	–0,095	–0,082	0,031	0,103
Ende Formfüllung [mm]	–0,013	0,056	**0,058**	0,038	0,041
Ende Gießhub [mm]	–0,034	**0,213**	–0,028	0,089	0,091
Metall am Anschnitt [mm]	–0,013	0,056	**0,058**	0,038	0,041
Verdichtungshub [mm]	–0,007	0,068	**–0,073**	0,014	0,041
Zykluszeit [s]	0,103	0,057	**0,165**	0,079	0,101
Formfüllzeit [s]	0,110	–0,073	0,069	**–0,154**	0,102
Gesamtdruckaufbauzeit [s]	–0,049	0,069	–0,099	**0,133**	0,088
Gießkolbengeschwindigkeit [m/s]	**–0,173**	0,007	0,153	–0,070	0,101
Gießzeit [s]	**0,120**	0,101	–0,093	–0,042	0,089
Umschaltung v>p [mm]	–0,158	0,150	–0,036	**0,225**	0,142
Trennmittelmenge [l/Zyk.]	**0,109**	0,060	–0,060	0,014	0,061
Vakuum P2A	–0,001	0,154	**0,170**	–0,007	0,083
Vakuum P2B	0,073	0,051	**0,192**	–0,120	0,109
Formtemperatur [°C] Bewegliche Formhälfte	–0,024	–0,023	0,083	**0,096**	0,057
Formtemperatur [°C] Feste Formhälfte	–0,051	**0,151**	–0,097	0,040	0,085

Tabelle 3. Berechnete Korrelationskoeffizienten *(Rot: Höchstwerte je Einflussgröße)*

Die Diskussion mit zahlreichen, an den Versuchen und mit deren Auswertung Beschäftigten hat eine Hypothese über die Ursachen mangelnden Zusammenhanges zwischen den Einflussgrößen und der Porosität „entstehen“ lassen. Es wird allgemein angenommen, dass der „überbordende Einsatz des Trennmittels“ (Schwallkühlung“) zu einem Überdecken aller Einzeleinflüsse führt. Das ist ein weiterer Gesichtspunkt, der in nachfolgenden Versuchen aufgeklärt werden soll. Entscheidende Erkenntnisse über den näheren Zusammenhang zwischen der Porosität und den einzelnen Einflussgrößen werden deshalb aus einem Nachfolgeforschungsprojekt erwartet. In diesem Projekt sollen u.a. die Mindestmengen des Trennmittels (auch wasserfreier) und deren Wirkung erprobt werden.

Unabhängig davon darf es als gesicherte Erkenntnis gelten, dass ein mit wirtschaftlichen Mitteln erreichter minimaler Gehalt an Poren in den Gussteilen auf jeden Fall die Qualität positiv beeinflusst (Erkennbar aus den niedrigen Werten der Stichprobe mit den veränderten Anschnitten).

Durch Einsatz desselben Schnellen Computertomografen für das Scannen aller Versuchsteile und die Nutzung übereinstimmender Auswertesoftware wurde eine weitgehende Übereinstimmung der Qualitätswerte erreicht. Besonderes Augenmerk ist bei der Weiterführung der Arbeiten auf die Phasen der Arbeitsvorbereitung (Verbesserung der Simulation, besonders des Gießvorganges) und des Anlaufs der neuen Druckgießformen bis zum Erreichen eines ausreichenden Qualitätsniveaus zu richten.

4. Literatur

[1] Läpple, R., Alles aus einem Guss, Quality Engineering (2013) 1, S. 50–51

[2] Koll, S., In Sekundenschnelle, Quality Engineering (2013) 1, S. 52–53

[3] Autorenkollektiv, Auf dem Weg zum optimierten Druckgießprozess, GIESSEREI 101 (2014) 5, S. 20 – 29

[4] Autorenkollektiv, Porosity and Dimensional 3D Process Control – Fast Computed Tomography in High Pressure Die Casting, MATERIALS EVALUATION (2014) August, S. 975–980

[5] Ambos, E.; Leupold, F. und Lux, H., Erfüllte Erwartungen – Erfahrungen aus der Nutzung Schneller Computertomographen, QZ 59 (2014) 5, S. 114–117

[6] Autorenkollektiv, Gussteilprüfung auf einem neuen Niveau – Neue Ergebnisse über den Einsatz Schneller Computertomografen in Druckgießereien, GIESSEREI-ERFAHRUNGSAUSTAUSCH (2013) 11/12, S. 8–15

[7] Ambos, E.; Banasik, D.; Anders, U. und Besser, W., Entwicklungstendenzen im Pkw-Bau und ihre Auswirkungen auf Druckgussteile und deren Fertigung, Metall 68 (2014) 5, S. 202–208

[8] Ambos, E.; Anders, U. Besser, W. und Huge, T., Ergebnisse und Erwartungen der Druckgießer aus dem Einsatz Schneller Computertomografen, GIESSEREI – PRAXIS (2014) 6, S. 275–278

Kontaktadresse:
Ing.-Büro Prof. Dr.-Ing. Eberhard Ambos
D-39326 Samswegen | Am Mühlenberg 6
Tel./Fax: +49 (0)39202 60112
Mobil: +49 (0)171 82 72 347
E-Mail: e.ambos@ib-ambos.de

Die Entgasungswirkung von unterschiedlichen Rotordesigns in Abhängigkeit des Verschleißzustandes

Degasssing Results with different Rotor Designs depending on Wear Conditions

Dip.-Ing. Ronny Simon,
Studium TU Bergakademie Freiberg – Metallhüttenkunde, danach 3 Jahre Gießerei Hoogovens Voerde. Seit 1998 bei Foseco – verantwortlich für chemische Schmelzebehandlung und FDU MTS Entgasungstechnik, anfänglich im deutschen Markt tätig, derzeit Europäischer Produktmanager für Schmelzequalität Nichteisen, Foseco Deutschland, Borken.

Roger S. Kendrick,
Foseco Europe, European Technology Manager Non Ferrous Foundries.
Nach technischen Lehrjahren bei der Birmid Qualcast Group arbeitete er in der Sandgießerei der Birmal Castings. Über 10 Jahre war er als Berater und Supervisor tätig, bevor er 1984 als Projektmanager zu FOSECO wechselte – zuerst Product Group Manager, dann Marketing Manager in der Nonferrous Foundry Division am UK Markt. 2000 übernahm er die Position European Product Manager for Nonferrous Methoding.

Schlüsselwörter: Al-Schmelzebehandlung, Entgasung, Rotorentgasung, Rotordesign, Rotorverschleiß

Einleitung

In den letzten Jahren hat FOSECO das softwarebasierte FDU Entgasungsmodell entwickelt, um Rotorentgasung mit unterschiedlichen Rotoren zu simulieren. Um die Effektivität dieser Rotoren zu bestimmen, wurde eine Vielzahl von Laborversuchen durchgeführt. Eine wichtige Erkenntnis war der wesentliche Einfluss von Rotordesign, -durchmesser und -zustand auf die Wasserstoffentfernung.

Daraus ergaben sich recht schnell zwei Fragen:

- Wie verhält sich die Entgasungseffektivität über die gesamte Lebensdauer eines Rotors, und gibt es Unterschiede zwischen den verschiedenen Geometrien?
- Kann man die nutzbare Lebensdauer eines Rotors vorhersagen, und wann muss ein Rotor ausgetauscht werden?

In der Praxis werden die Rotoren in den Gießereien entweder pro-aktiv ausgetauscht, sobald ein erster Verschleiß sichtbar wird; in anderen Fällen erfolgt der Einsatz bis hin zur fast vollständigen Auflösung. Welche Gießerei hat Recht? Ab welchem Punkt kann ein Rotor nicht länger kosteneffektiv eingesetzt werden?

Aluminiumgießereien müssen ihre Produktivität steigern und Kosten senken, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Auch Qualitätsstandards werden ständig weiterentwickelt, um die Ausschussrate zu reduzieren; somit muss jeder einzelne Schritt auf dem Weg zum fertigen Gussteil analysiert werden. Ziel ist ein stabiler und gleichmäßiger Prozess über das gesamte Jahr hindurch.

Bei der Schmelzebehandlung können bereits kleinste Veränderungen zu einer Wiederholung der Entgasung führen. Um dies zu vermeiden, werden die Parameter des FDU Gerätes an den schlechtesten Bedingungen ausgerichtet.

Das führt jedoch in vielen Fällen zu einer unnötig langen Behandlungszeit und damit zu einer Verschwendung von Stickstoff und zu Temperaturverlust bis hin zu einer Begrenzung der Gussproduktion durch ungenügende Entgasungskapazität. Je mehr sich die Entgasungseffektivität des Rotors im Laufe seiner Nutzung verändert, desto größer wird auch die Wahrscheinlichkeit einer zu lang andauernden Schmelzebehandlung mit neuen Rotoren. Der Einsatz eines Rotors, welcher von der ersten bis zur letzten Behandlung eine konstante Leistung liefert, ermöglicht engere Toleranzen der Behandlungsparameter, er spart Inertgas und Energie und verringert letztendlich auch den Verschleiß der Grafitrotoren.

FOSECO hat sich entschieden, den Einfluss des Rotoralters auf seine Leistung durch eine weitere Serie von Laborversuchen zu quantifizieren und so die wissenschaftlichen Grundlagen anhand von praktischen Erfahrungen zu überprüfen.

Charakterisierung von Rotoren

Die Gründe für den Einsatz von Rührern sind vielfältig; für die industrielle Anwendung können sie wie folgt zusammen gefasst werden **[1]:**

- Homogenisierung
- Gasverteilung
- Feststoffverteilung
- Flüssig-flüssig-Mischung
- Wärmeübergang
- Chemische Reaktionen

Die Ziele einer diskontinuierlichen Aluminiumentgasung können mit den Gesetzmäßigkeiten von Mixern in stationären Tanks oder Reaktoren gleichgesetzt werden.

Die Entfernung von in der Schmelze gelöstem Wasserstoff ist immer noch die primäre Aufgabe eines FDU Entgasungsgerätes. Das wird durch die Verteilung eines Inertgases in der Schmelze erreicht. Der gelöste Wasserstoff diffundiert in die ursprünglich wasserstofffreie Inertgasblase bis maximal zum Gleichgewicht zwischen Wasserstoffgehalt in der Schmelze und der Inertgasblase. Die gesättigte Inertgasblase entweicht an der Schmelzeoberfläche und trägt damit Wasserstoff aus dem System heraus **[2].** Kleinere Gasblasen ergeben eine größere spezifische Oberfläche für die Diffusion und eine höhere Verweilzeit in der Schmelze.

Eine diskontinuierliche FDU Behandlung entfernt zusätzlich Oxide und nichtmetallische Einschlüsse,

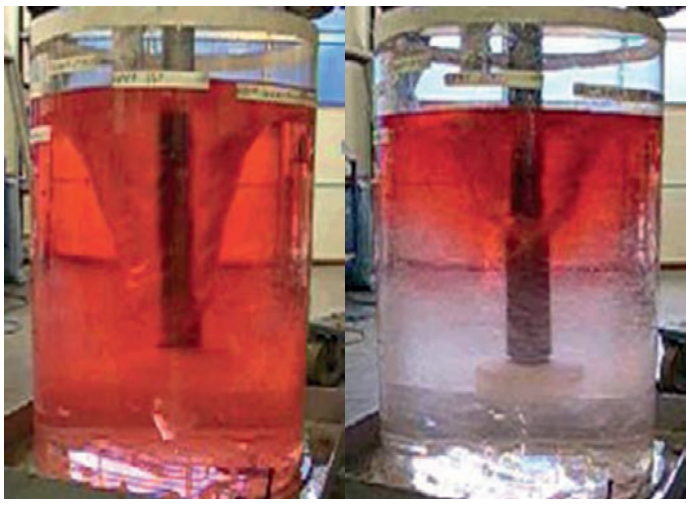
welche in Aluminiumschmelzen vorhanden sind und negative Auswirkungen auf die Qualität des Gussstücks haben **[3].** Heute wird die Reinigungswirkung durch den Einsatz von chemischen Produkten unterstützt. Diese Produkte werden oft als Granulat angeboten und können beispielsweise über einen kontrolliert erzeugten Strudel mittels MTS 1500 Prozess in die Schmelze eingebracht werden. Das Granulat wird im gesamten Schmelzvolumen verteilt, verbindet sich mit den Einschlüssen und wird letztendlich mit Hilfe des Inertgases an die Oberfläche transportiert.

Im Gegensatz zu den sehr einfachen und weniger wirksamen Rotordesigns der Wettbewerber, die das Inertgas oft nur ungenügend verteilen, bevorzugt FOSECO Pump-Rotoren. Diese saugen zusätzlich die Schmelze unterhalb des Rotors an und vermischen sie innerhalb der Rotorkammer mit dem Inertgas.

Versuche zur Homogenisierung mit Rotoren in Wasser

Ein System zur Schmelzeentgasung muss zwei wesentliche Funktionen aufweisen: Erstens eine schnelle Durchmischung der Schmelze, um eine chemische und thermische Homogenität zu erreichen und beizubehalten. Die Zeit zur Erreichung dieses Zustandes sollte wesentlich kürzer sein als die Gesamtbehandlungszeit, ansonsten bleiben bestimmte Volumina der Schmelze unbehandelt. Dieser Umstand ist neben der ungenügenden Entgasung noch kritischer zu beurteilen, wenn das System zum Einbringen chemischer Komponenten wie Kornfeinung oder Veredlung genutzt wird. Außerdem resultieren aus der mittels Rotor erzeugten Turbulenz die angestrebten kleinen Inertgasblasen. Durch ein gutes Blasenbild wird die Verteilung der Gasblasen über dem Querschnitt und letztendlich dem Gesamtvolumen sichergestellt **[4].**

Die in der Vergangenheit durchgeführten Wassermodellversuche **(Abb. 1)** zeigen einen Wassertank 4 Sekunden nach der Zugabe von Farbpartikeln; der FDR Pump-Rotor hat den Farbstoff nahezu homogen verteilt, während der nichtpumpende Rotor völlig ungenügend arbeitet.



MTS FDR Rotor Nichtpumpender Rotor

Abb. 1: Mischverhalten unterschiedlicher Rotoren in einem Plexiglastank

Darauf aufbauend hat FOSECO eine Serie weiterer Experimente durchgeführt, um die Rührcharakteristik unterschiedlicher Rotoren unter verschiedenen Betriebsbedingungen zu bestimmen. Dafür wurde eine definierte Menge heißes Wasser in den Plexiglastank dosiert, und insgesamt neun Thermoelemente Typ T, welche im gesamten Behälter verteilt waren, zeichneten die Temperatur bis zum Erreichen des Gleichgewichts auf **(Abb. 2).**

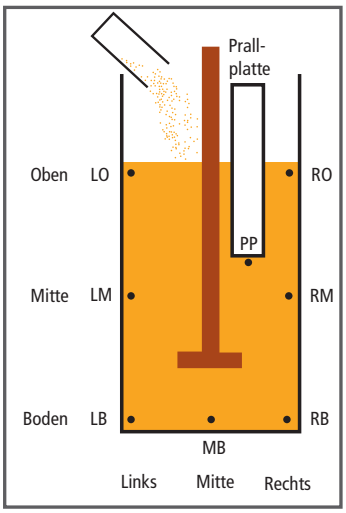


Abb. 2: Positionen der Thermoelemente im Plexiglastank

An einem FDU Entgasungsgerät wurden bei diesem Versuch verschiedene Rotoren in den Versuchsbehälter eingetaucht; der gleiche Versuchsaufbau kam bereits bei der Messung des Rotorendrehmomentes zum Einsatz: Durchmesser 60 cm, Wassertiefe etwa 90 cm, Abstand Rotor zum Boden 20 cm, Wassermenge zwischen 250 und 260 kg.

Sobald sich im Versuchsbehälter stabile Bedingungen eingestellt hatten, wurden bei jedem Versuch 7 kg Wasser mit einer Temperatur von 80 °C in den Tank gegossen. Die Zugabezeit betrug 15 bis 20 Sekunden; der vollständige Versuch dauerte 1 bis 2 Minuten. Die Inertgasmenge betrug 10 l/min und war über die komplette Versuchsreihe konstant. Der durchschnittliche Temperaturanstieg betrug etwa 1,3 Kelvin. Zur Temperaturaufzeichnung kam ein Mehrkanal-Schreiber mit 10 Messwerten pro Sekunde zum Einsatz. Zur Auswertung wurden die Daten für eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse normalisiert.

Der MTS FDR Rotor **(Abb. 3)** – entwickelt für die optimale Durchmischung der Schmelze während der automatischen Granulatzugabe mit MTS 1500 – erzielt exzellente Ergebnisse. Die Temperatur in den drei unterschiedlichen Messebenen ist fast von Anfang an gleich. 10 bis 15 Sekunden nach der Zugabe ist die Wassertemperatur im gesamten Behälter vergleichmäßigt.

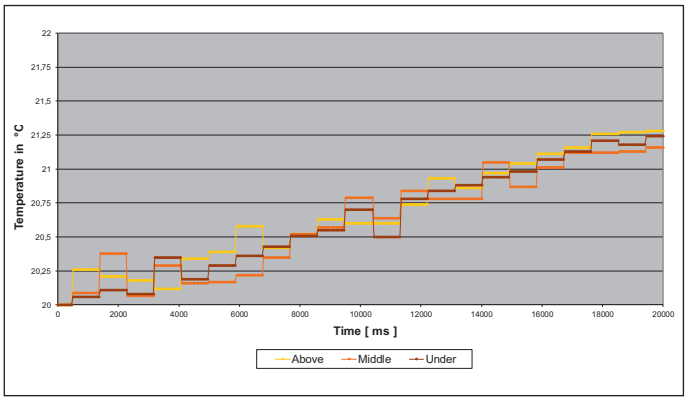


Abb. 3: MTS FDR Rotor bei 400 1/min

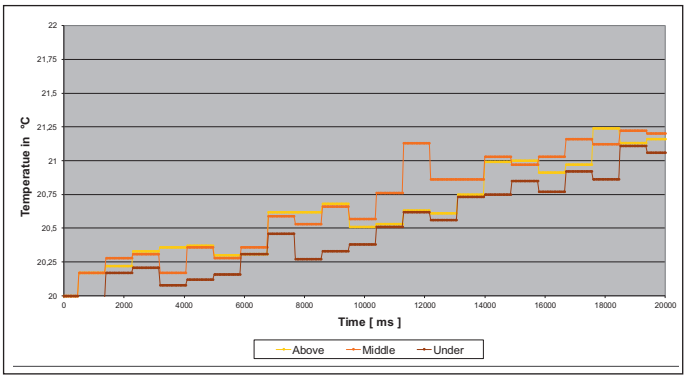


Abb. 4: Nichtpumpender Rotor bei 400 1/min

Der nichtpumpende Rotor **(Abb. 4)** wird bei gleichen Parametern betrieben. Über das vollständige Aufzeichnungsintervall variiert die Temperatur zwischen den drei Messebenen. Auch nach 20 Sekunden ist die Wassertemperatur im Versuchsbehälter nicht vollständig homogen.

Ein effektives Vermischen der Schmelze ist wichtig bei:

- großen Pfannen oder Tiegeln, bei denen die Gefahr der Ausbildung von unbehandeltem Totvolumen besteht,
- Entgasung in Transportpfannen mit Gefahr von Wärmeverlusten – kurze Behandlungszeiten sind energiesparend sowie bei der
- Zugabe von chemischen Produkten zur Aluminiumschmelze, da bessere Durchmischung ein höheres Ausbringen bei verkürzter Reaktionszeit gewährleistet.

Entgasungswirkung von unterschiedlichen Rotordesigns über die Gesamtlebensdauer

Die meisten Entgasungsgeräte arbeiten nicht mit den optimalen Parametern, sondern die Einstellungen berücksichtigen durchschnittliche Bedingungen. Somit kann man beobachten, dass die fest eingestellten Parameter zum Teil hohe Reserven haben, um unter allen Bedingungen die Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Andere Einstellungen führen zum Überschreiten von Qualitätsgrenzen unter seltenen außergewöhnlichen Bedingungen. Der Grund liegt in der Vielzahl von Einflussparametern auf die Entgasung: Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit, Legierungszusammensetzung, Anfangswasserstoffgehalt und Alter bzw. Zustand des Rotors.

FOSECO ist seit einiger Zeit in der Lage, mittels ALSPEK* H – einem elektrochemischen Wasserstoffsensor – den Gehalt an gelöstem Wasserstoff in Aluminiumlegierungen zu messen. Dieses Messgerät kann in Echtzeit den Wasserstoffgehalt in der Schmelze auch während FDU Behandlungen mit Inertgas messen.

Zur Bestimmung des Einflusses von Designänderungen und Verschleiß auf die Lebensdauer von Rotoren wurde ein Versuchsprogramm initiiert. Vor den ersten Messungen erfolgten mehrere Entgasungszyklen, um die Restfeuchte aus Schaft und Rotor zu entfernen und konstante Startbedingungen zu schaffen. In bestimmten Abständen wurden dann 3 bis 5 Entgasungskurven mit ALSPEK H aufgezeichnet. Vor jedem Entgasungsversuch erfolgte die Aufgasung der Schmelze mit Formiergas oder es kam neues Aluminium aus dem Schmelzofen zum Einsatz.

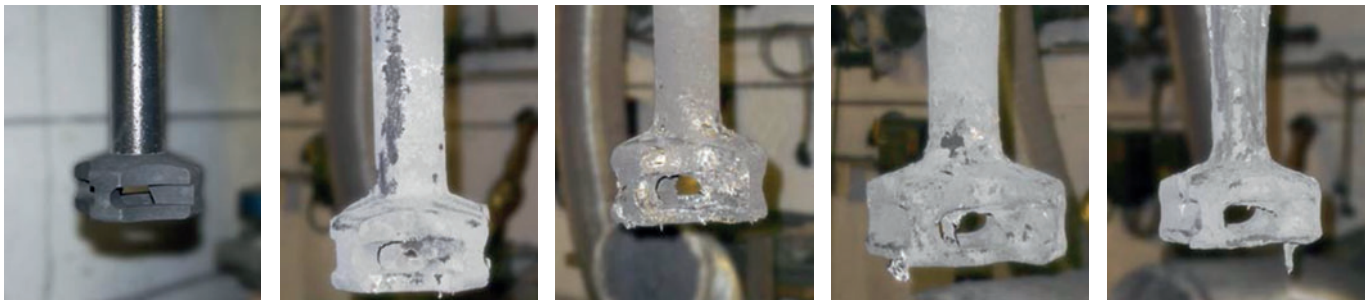
Zur besseren Vergleichbarkeit ist die Lebensdauer der Rotoren in Prozent der Gesamtlebensdauer angegeben.

Alle Versuche erfolgten in einem elektrisch beheizten 200 kg Tiegelofen mit AlSi10Mg bei 750 °C. Der Rotor arbeitete bei der jeweils empfohlenen Drehzahl mit 15 l/min Stickstoff; die relative Luftfeuchtigkeit an den Messtagen betrug zwischen 52 und 54 %.

Der Zielwert für die Entgasung betrug 0,08 ml Wasserstoff/100 g Al.

Der MTS FDR Pump-Rotor

Der MTS FDR Hochleistungsrotor ist eine Weiterentwicklung der SPR und XSR Typenreihe. Das innovative Design ist der Schlüssel für fortschrittliche Funktionalität, schnelle Entgasung und ausgezeichnete Homogenisierung der Schmelze. Die Rotordrehzahl des im Versuch eingesetzten FDR 175 betrug 320 1/min **(Abbn. 5 und 6).**



Originalzustand	nach 25 % der Lebensdauer Limit: 0,08 ml H_2 / 100g Al nach 230 s erreicht	nach 50 % der Lebensdauer Limit: 0,08 ml H_2 / 100g Al nach 240 s erreicht	nach 75 % der Lebensdauer Limit: 0,08 ml H_2 / 100g Al nach 250 s erreicht	Komplett verschlissen Limit nicht erreicht

Abb. 5: FDR Rotor nach unterschiedlicher Nutzungsdauer

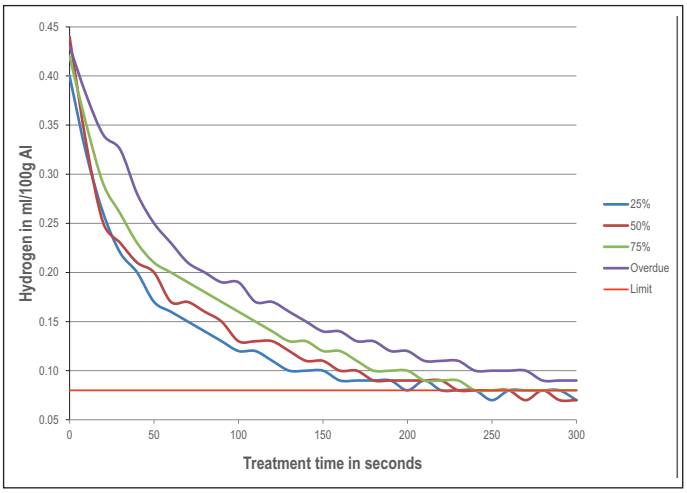


Abb. 6: Entgasungskurven für den FOSECO Pump-Rotor über die Nutzungsdauer

Die Entgasungskurven des MTS FDR Rotors verlaufen sehr ähnlich. Die Entgasungswirkung verringert sich geringfügig über die Lebensdauer des Rotors. Die Zeit zur Erreichung des sehr niedrigen Grenzwertes von 0,08 ml H_2 pro 100 g Aluminium steigt von 230 auf 250 Sekunden. In den hier vorgestellten Versuchen entsprechen 20 s Verlängerung einem Wert von weniger als 10 Prozent Abfall an Entgasungswirkung. Die Verringerung des Durchmessers und die Abnutzung scharfer Konturen wird nahezu vollständig kompensiert durch eine Vergrößerung der Pumpkammer wegen Oxidation des Grafits oder Auswaschung und damit verbundener höherer Pumpleistung. Die Kombination aus Design und Pumpwirkung sichert eine fast gleichmäßige Entgasungswirkung über die gesamte Lebensdauer des Rotors.

Die Parameterfestlegung wird oft während der Inbetriebnahme des FDU Gerätes mit neuem Grafitschaft und -rotor ausgeführt. Dabei sollte jedoch immer die mögliche Veränderung der Wirkung über den Lebenszyklus des Rotors beachtet werden, um bei allen Behandlungen das angestrebte Qualitätsziel sicher zu erreichen.

Des Weiteren zeigen die Versuche sehr deutlich, dass beim Überschreiten der kritischen Anzahl an Behandlungen die Entgasungswirkung dramatisch abfällt. Der Grund liegt in der Oxidation von wichtigen Designelementen des Rotors; besonders das Fehlen der Bodenplatte verringert die Pumpwirkung.

Hat ein Rotor seine Nutzungsdauer überschritten, kann das Limit nicht mehr erreicht werden. Gießereien sollten deswegen Regeln zum Austausch des Rotors definieren, das kann entweder über eine feste Anzahl von Behandlungen oder über Grenzmuster geschehen.

Nichtpumpende Rotoren

Nichtpumpende Rotoren sind einfache Geometrien zur Zerschlagung von Inertgas in kleine Blasen mit ineffektiver Blasenverteilung und ohne Pumpwirkung. Das führt zu unbehandelten Schmelzevolumina am Boden von runden Behandlungsgefäßes. Das einfache Design ist oft nicht in der Lage, nichtrunde oder sogar rechteckige Gefäße zu behandeln. Die hier beschriebenen Versuche fanden bei 320 1/min und einem Durchmesser von 175 mm statt **(Abbn. 7 und 8).**

Mit dem nichtpumpenden Rotor war es nicht möglich, das angestrebte Limit von 0,08 ml Wasserstoff pro 100 g Aluminium zu erreichen; auch unterschiedliche Variationen der Parameter führten nicht zum Erreichen des Zielwertes. Deswegen wurde für diese Rotorengruppe das deutlich schlechtere Limit von 0,10 ml Wasserstoff pro 100 g Aluminium festgelegt.

Der nichtpumpende Rotor erreichte zu keiner Zeit den Grenzwert von 0,08 ml H_2/100 g Al. Die alterna-

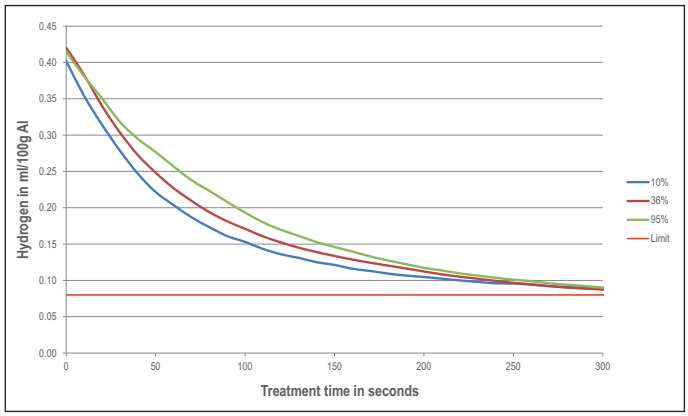
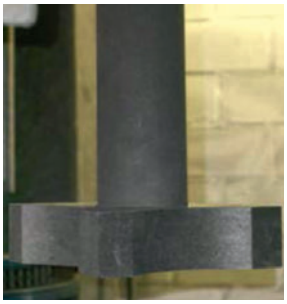


Abb. 8: Nichtpumpender Rotor nach unterschiedlicher Nutzungsdauer



Originalzustand

nach 10 % der Lebensdauer

Limit: 0,10 ml H_2/100 g Al nach 220 s erreicht

nach 36 % der Lebensdauer

Limit: 0,10 ml H_2/100 g Al nach 240 s erreicht

nach 96 % der Lebensdauer

Limit: 0,10 ml H_2/100 g Al nach 260 s erreicht

Abb. 7: Entgasungskurven für den nichtpumpenden Rotor über die Nutzungsdauer

tive Grenze erreichte der neue Rotor nach 230 Sekunden, während ein Rotor vor dem Ende der Lebensdauer 260 Sekunden benötigte.

Die Effektivität dieses Rotors verringert sich gegen Ende seines Lebenszyklus um mehr als 20 Prozent. Die einfachen Designs haben keine Möglichkeit, den erosions- und oxidationsbedingten Verschleiß an der Geometrie zu kompensieren.

Dieser Abfall in der Rotorleistung ist ein allmählicher Prozess, das macht es für den Bediener äußert schwierig, den Zeitpunkt zum Wechsel des Rotors genau zu bestimmen.

Zusammenfassung

Pumpende Rotoren arbeiten besser als nichtpumpende Designs, da sie die Schmelze besser durchmischen. Daraus resultieren Verbesserungen in der Schmelzequalität bei gleichmäßigen Ergebnissen und reduzierten Kosten.

Rotoren verlieren Leistung über den Lebenszyklus, aber in Abhängigkeit des Designs reduziert sich die Leistung beim FDR Rotor um weniger als 10 Prozent im Gegensatz zu nichtpumpenden Rotoren mit Verlusten von über 20 Prozent.

Der Verlust an Effektivität muss bei der Behandlungszeit berücksichtigt werden, um das Ziel sicher zu erreichen; diese Extrazeit kostet jedoch Geld.

Die Grenzlebensdauer eines Rotors muss klar definiert werden, entweder über eine feste Anzahl von Behandlungen oder über Grenzmuster.

Literatur

[1] R.R. Hemrajani and G.B. Tatterson, in "The Handbook of Industrial Mixing", editors E.L. Paul, V.A. Atiemo-Obeng and S.M. Kresta, Wiley Interscience (2004)

[2] G. K. Sigworth and T. A. Engh, Met. Trans. B 13(3), p447 (1982).

[3] R. J Anderson, Metallurgy of Aluminium, H.C Baird and Co.(1930).

[4] M. Zlokarnik, "Stirring: Theory and Practice", Wiley-VCH, Weinheim (2001).

[5] The technology of batch degassing for hydrogen removal from aluminium melts using different rotor designs, Foundry Practice 256

Links

Scannen Sie diesen QR-Code mit Ihrem Smartphone, um ein Video zu diesem Artikel zu sehen.

Versuche zur Homogenisierung in einem Wasserbehälter mit unterschiedlichen Rotordesigns

Kontaktadresse:
Foseco Foundry Division, Vesuvius GmbH
D-46325 Borken | Gelsenkirchener Straße 10
Tel.: +49 (0)2861 83-207 | Fax: 83 99207
E-Mail: fosecogermany@vesuvius.com
www.foseco.de

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Das elektronische Archiv der Giesserei Rundschau 2001 bis 2011

Vollversion mit den kompletten 66 Heften der Jahrgänge 2001 bis 2011 einschließlich Jahrgangsindex und alphabetischem Autorenregister auf einer CD-ROM für Windows.

Zu bestellen bei: Verlag Strohmayer KG | Weitmoserstraße 30 | A-1100 Wien | Tel./Fax: +43 (0)1 6172635 | giesserei@verlag-strohmayer.at
Preis (inkl. MwSt zuzgl. Versand): € 35,00 für VÖG-Mitglieder € 82,00 für Nichtmitglieder

Das Plus für Ihren Guss

In welches industrialisierte Land auf der Welt es Sie auch immer führen wird, Foseco ist bereits vor Ort. Und auch in aufstrebenden Märkten sind wir für Sie da, mit Fachleuten, die Ihnen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

In den letzten 70 Jahren haben wir beständig daran gearbeitet, unsere globale Präsenz zu stärken, um Gießereien weltweit effektiv unterstützen zu können. Heute sind unsere gesamte Technologie und unser fundiertes Fachwissen für Sie immer vor Ort verfügbar – egal, wo auf der Welt Sie sind.

Sichern Sie sich Ihr Plus an Effizienz und Qualität.

FOSECO - Das Plus für Ihren Guss

+ Bewährte Partnerschaften
+ Weltweite Technologien - vor Ort
+ Innovative Lösungen
+ Fachkundige Beratung
+ Verlässlicher Service
+ Führendes Know-how

+49 2861 83 0

www.foseco-at-gifa.com

FOSECO

IRON
STEEL
ALUMINIUM

FOSECO at GIFA 2015
Halle 12 / Stand A01+ A02

Wolfram-Verbundwerkstoffe als Formenmaterial im Druckguss

Tungsten based Composites as a Die Material in High-Pressure Die-Casting

Dipl.-Ing. Dr.mont. Peter Hofer, studierte Metallurgie an der Montanuniversität Leoben; seit 2005 wissenschaftlicher Mitarbeiter am ÖGI, Arbeitsgruppe Physik und Thermophysikalisches Labor.

Dipl.-Ing. Wolfgang Gössl, nach Studium der Metallurgie an der Montanuniversität Leoben seit 2012 bei ArcelorMittal Hamburg beschäftigt; von 2012 bis 2014 Projektingenieur in der Prozesstechnologie und seit 2015 Prozessingenieur im Stahlwerk.

Dipl.-Ing. Klaus-Peter Tucan, Studium der Metallurgie mit Fachschwerpunkt Gießereitechnik an der Montanuniversität Leoben; seit 2010 wissenschaftlicher Mitarbeiter am ÖGI, Arbeitsgruppe Druckguss, Schwerpunkte im Bereich Gießtechnologie, Schadensanalytik und Nichteisenmetallurgie

Ing. Reinhold Gschwandtner Nach Abschluss der HTBL Kapfenberg, Fachbereich Mess- und Regelungstechnik, arbeitete er für die Gesteinshüttenkunde an der Montanuniversität Leoben im Bereich Hochtemperaturofenbau, Mess- und Prüftechnik . Seit 2005 Mitarbeiter am Österreichischen Gießerei-Institut im Bereich Druckguss.

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

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

Schlüsselwörter: DG-Formenstahl, W-Verbundwerkstoff D 185, Densimet 185, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergangskoeffizient, Abkühlrate mit Öl, Abkühlrate mit Wasser

Kurzfassung

Im Rahmen eines am Österreichischen Gießerei-Institut durchgeführten, von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft geförderten Forschungsprojekts wurden Maßnahmen zur lokalen Gefügeverbesserung von Druckgussbauteilen mittels thermischer und mechanischer Beeinflussung untersucht. Im Zuge der Untersuchungen zur Kühlung von Druckgussformen wurden die Eigenschaften des Wolfram-Verbundwerkstoffes Densimet 185 (D185) im Hinblick auf seinen Einsatz im Druckgieß-Prozess geprüft. Dazu wurden Prüfstandsversuche sowie eine Modellierung des thermo-mechanischen Verhaltens im Verlauf eines Druckgieß-Zyklus durchgeführt. Die Ergebnisse der Prüfstandsversuche sowie der numerischen Simulation werden präsentiert. Der Werkstoff D185 wird Werkstoffen auf Eisenbasis gegenüber gestellt.

Einleitung

Steigender Kostendruck und immer höher werdende Anforderungen an moderne Druckguss-Bauteile führen heute vermehrt zu der Notwendigkeit einer immer effizienteren Prozessführung in der Gießerei. Maßgebliche Kostentreiber sind dabei zum einen die Kosten für das Druckgieß-Werkzeug selbst sowie zu hohe Zykluszeiten. Druckgieß-Werkzeuge werden in der Praxis in erster Linie durch die prozessbedingten thermischen Zyklen, also das Aufeinanderfolgen von Hitzeschocks durch die Schmelze und von Kälteschocks durch den Sprühprozess, geschädigt. Die erzielbaren Zykluszeiten im Druckgieß-Verfahren werden durch die Erstarrungszeit der Schmelze in der Form mitbestimmt. Beide Einflussfaktoren – Formschädigung und Zykluszeit – können durch den Einsatz von hochwärmeleitfähigen Werkstoffen positiv beeinflusst werden.

In den letzten Jahren haben verschiedene Stahlhersteller daher hochwärmeleitfähige Stähle als Werkstoff für Druckgieß-Werkzeuge entwickelt und auf den Markt gebracht. Neben den klassischen eisenbasierten Werkstoffen existiert zudem noch eine Reihe von Werkstoffen, die auf den Refraktärmetallen Wolfram und Molybdän basieren. Diese Werkstoffe weisen über den typischen Einsatzbereich zwischen 200 und 500 °C eine konstant hohe Wärmeleitfähigkeit auf, womit sie in dieser Hinsicht den eisenbasierten Werkstoffen überlegen sind. Formeinsätze aus diesen Werkstoffen finden seit Jahren vor allem im Schwerkraft- und Niederdruck-Kokillenguss ihren Einsatz. Ihre guten

Wärmeleiteigenschaften machen diese Werkstoffe trotz der höheren Kosten auch im Druckguss zunehmend interessant.

Im Folgenden wird einer dieser Werkstoffe, die wolframbasierte Verbund-Legierung Densimet 185 (D185) der Firma Plansee, näher betrachtet und hinsichtlich einiger Eigenschaften mit konventionellen Druckguss-Formenstählen verglichen.

Grundlagen

Wärmeabfuhr in Druckgießwerkzeugen

Bei der Erstarrung von flüssiger Schmelze in einer Form wird die von der Schmelze eingebrachte und an die Form übertragene Wärme ausschließlich über den Mechanismus der Wärmeleitung an die Umgebung bzw. zur Formtemperierung hin abgeführt. Die pro Zeiteinheit abführbare Wärmemenge oder Wärmeabfuhrleistung hängt dabei von folgenden beiden Parametern ab:

- Wärmeübergangskoeffizient (Einheit: W/m²K):
  Maß für jene Wärmemenge, die von der Schmelze auf den Werkzeugwerkstoff pro Zeiteinheit übertragen werden kann
- Wärmeleitfähigkeit von Schmelze und Form (Einheit: W/mK):
  Maß für jene Wärmemenge, die durch die Schmelze bzw. durch den Formwerkstoff transportiert werden kann

Bei der Wärmeleitfähigkeit handelt es sich um einen physikalischen Werkstoffparameter, der oft als temperaturabhängige Größe angegeben wird. Die Wärmeübertragung an einer Grenzfläche zwischen zwei Stoffen lässt sich nach *Gleichung 1* wie folgt berechnen:

$$\dot{Q} = \alpha \cdot A \cdot \Delta T_k, \qquad \text{Gleichung 1}$$

wobei $\dot{Q}$ den Wärmestrom, A den Flächeninhalt des Kontaktbereiches, ΔT die Temperaturdifferenz zwischen Medium und Kontaktfläche und α den Wärmeübergangskoeffizienten bezeichnen **[1].**

Die Wärmeleitung eines Festkörpers wird durch das Fouriersche Gesetz beschrieben, welches beispielsweise für eine Wand gegebener Dicke folgenden stationären Zustand beschreibt *(Gleichung 2):*

$$\dot{Q} = \frac{\lambda}{d} \cdot A \cdot \Delta T_w. \qquad \text{Gleichung 2}$$

$\dot{Q}$ bezeichnet den Wärmestrom, A den Flächeninhalt, ΔT die Temperaturdifferenz zwischen den beiden Wandflächen und λ die Wärmeleitfähigkeit des Materials **[1].**

Setzt man in die *Gleichungen 1 und 2* für die Realität typische Zahlenwerte ein, so ergibt sich folgendes Resultat:

für:	α	.....	10.000 W/m²K
	A	.....	0,1 m²
	λ	.....	40 W/mK
	ΔT_k	.....	400K
	ΔT_w	.....	100K
	d	.....	0,1 m

ergibt sich gemäß *Gleichung 1* für die von der Schmelze an den Formenstahl übertragene Wärmemenge je Zeiteinheit:

$$\dot{Q} = 400 \text{ kW}.$$

Zu beachten ist, dass der Wärmestrom von 400 kW nur für die ersten Augenblicke nach dem Gießen gilt. Bei einsetzender Erstarrung und der Bildung einer festen Randschale nimmt der Wärmestrom ab, weil der Wärmeübergang von der Schmelze zur Randschale hin einen weiteren Wärmewiderstand darstellt.

Für die durch die Form transportierte Wärmemenge je Zeiteinheit ergibt sich gemäß *Gleichung 2:*

$$\dot{Q} = 4 \text{ kW}.$$

Es ist ersichtlich, dass der von der Schmelze an die Form übertragene Wärmestrom um ein Vielfaches größer ist als der Wärmestrom, der durch den Formwerkstoff abgeführt werden kann. Gleiches gilt für die Wärmeabfuhr aus der Form durch ein Temperiermedium oder durch das Formsprühen. Auch in diesem Falle ist die durch das Medium abführbare Wärmemenge wesentlich größer als die durch den Formwerkstoff transportierbare. Diese Tatsache führt an der Kavität zur Ausbildung von Temperaturspitzen bei der Füllung und zu einer starken Abkühlung beim Einsetzen des Sprühprozesses, was den Mechanismus für die Entstehung von Brandrissen in Gang setzt. Im Hinblick auf die Formtemperierung hat sie zur Folge, dass die erzielbaren Kühlleistungen und damit auch die notwendigen Zuhaltezeiten des Werkzeuges durch den Formwerkstoff, genauer durch dessen Wärmeleitfähigkeit, limitiert sind. Eine erhöhte Wärmeleitfähigkeit des Formwerkstoffes kann daher durch die Abmilderung der im Prozess auftretenden Temperaturspitzen und durch die verbesserte Wärmeabfuhr zur Erhöhung von Formenstandzeiten und zur Verkürzung der Zykluszeiten beitragen.

Wärmeleitfähigkeiten verschiedener Formwerkstoffe im Vergleich

Wie eingangs erwähnt, wurden in den letzten Jahren verschiedene Werkzeugstähle für den Druckgussbereich entwickelt, welche hinsichtlich ihrer Wärmeleitfähigkeit dem klassischen Werkstoff 1.2343 überlegen sind. Als Beispiel sei hier der Werkstoff HTCS 130 der Firma Rovalma zu nennen, dessen Wärmeleitfähigkeit im Bereich erhöhter Temperaturen nahe an der des Reineisens und somit am Ende des für Eisenwerkstoffe möglichen Bereiches angesiedelt ist. Die thermophysikalischen Eigenschaften dieses Werkstoffes sind in **[2]** veröffentlicht.

Sind die Wärmeleitfähigkeiten von Eisenwerkstoffen erschöpft, so muss auf Werkstoffe mit höherer thermischer Leitfähigkeit zurückgegriffen werden. Hier kommen Werkstoffe auf Wolfram- oder Molybdänbasis zum Einsatz, deren Wärmeleitfähigkeit deutlich über jener der Eisenwerkstoffe liegt.

Abb. 1 zeigt die Wärmeleitfähigkeiten der Werkstoffe 1.2343, HTCS 130 und D185 im Vergleich. Alle Daten in **Abb. 1** basieren auf Messungen, die am Österrei-

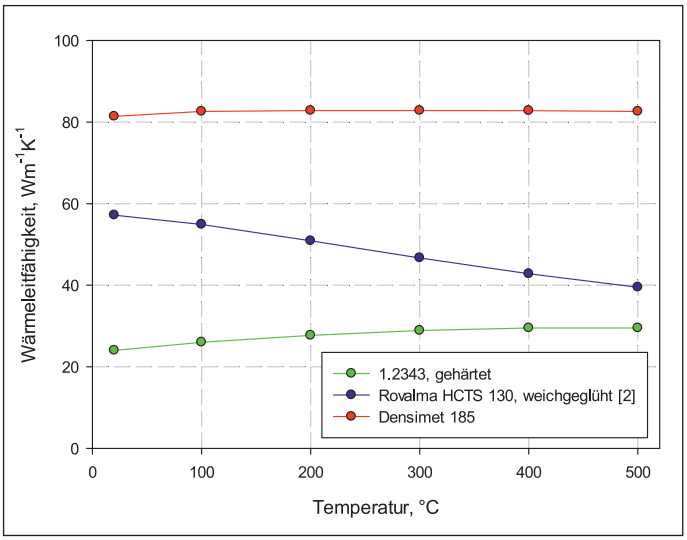


Abb. 1: Wärmeleitfähigkeitsvergleich dreier Formwerkstoffe.

chischen Gießerei-Institut durchgeführt wurden. Besonders markant tritt hervor, dass die Wärmeleitfähigkeit des Werkstoffes D185 nicht nur deutlich über jener der eisenbasierten Werkstoffe liegt, sondern auch über den gesamten Temperaturbereich nahezu konstant bleibt. Aufgrund dieser für den Druckgießprozess sehr günstigen Eigenschaften wurde der Werkstoff D185 anhand von Prüfstandsversuchen näher in Augenschein genommen.

Experimentelles

Prüfstandsversuche

Zum Test der Wärmeabfuhreigenschaften verschiedener Kühlkonzepte im Druckguss wurde am Österreichischen Gießerei-Institut ein Prüfstandsaufbau entwickelt, der die Kühlwirkung unterschiedlicher Kühlmedien, Strömungsführungen und Werkzeugwerkstoffe ermöglicht. Die Versuche mit dem Werkstoff D185 am Temperierprüfstand wurden im Rahmen einer größeren Versuchsreihe mit verschiedenen Werkzeugwerkstoffen durchgeführt. Über die Ergebnisse, die an eisenbasierten Werkstoffen gewonnen wurden, wurde bereits berichtet **[3, 4]**. Im Folgenden soll noch einmal kurz auf den Aufbau der Prüfstandsversuche eingegangen werden.

Der Prüfkörper besteht aus einem rotationssymmetrischen Block, der aus dem jeweils zu testenden Werkzeugwerkstoff gefertigt wird. Dieser wird mittels Öltemperierung auf eine Grundtemperatur von 260 °C aufgeheizt. Sechs elektrische Heizpatronen dienen dem Zweck, den Wärmeeintrag durch eine Metallschmelze nachzubilden. Im Zentrum des Prüfkörpers befindet sich eine Bohrung, durch die das Kühlmedium (Öl oder Wasser) über verschiedene strömungsführende Bauteile geleitet wird.

Abb. 2 zeigt schematisch den Aufbau des Prüfstandes. Der Prüfblock ist zudem mit Bohrungen für insgesamt 18 Thermoelemente versehen, welche die Temperaturen an verschiedenen Positionen bzw. in verschiedenen Entfernungen von der Bohrungsfläche messen. Eine detailliertere Beschreibung des Aufbaus wird in **[3]** gegeben.

Der Ablauf eines Versuches ist in fünf Phasen untergliedert:

1) Vortemperieren des Prüfkörpers auf 260 °C mittels Öltemperierung,
2) Aufheizen des Prüfkörpers mittels Öltemperierung und Heizpatronen auf eine Temperatur von 350 °C,
3) Einschalten der Innenkühlung bei eingeschalteten Heizpatronen bis zum Erreichen einer stationären Gleichgewichtstemperatur $T_{equ.}$,
4) Ausschalten der Innenkühlung, Wiederaufheizen auf 350 °C analog zu (2),
5) Ausschalten der Heizpatronen, Einschalten der Innenkühlung und Abkühlen.

Die einzelnen Versuchsphasen sowie die dazugehörige Temperaturkurve sind in **Abb. 3** dargestellt. Aus der Gleichgewichtstemperatur $T_{equ.}$ und aus der Steigung k lässt sich auf das Wärmeabfuhrvermögen rückschlie-

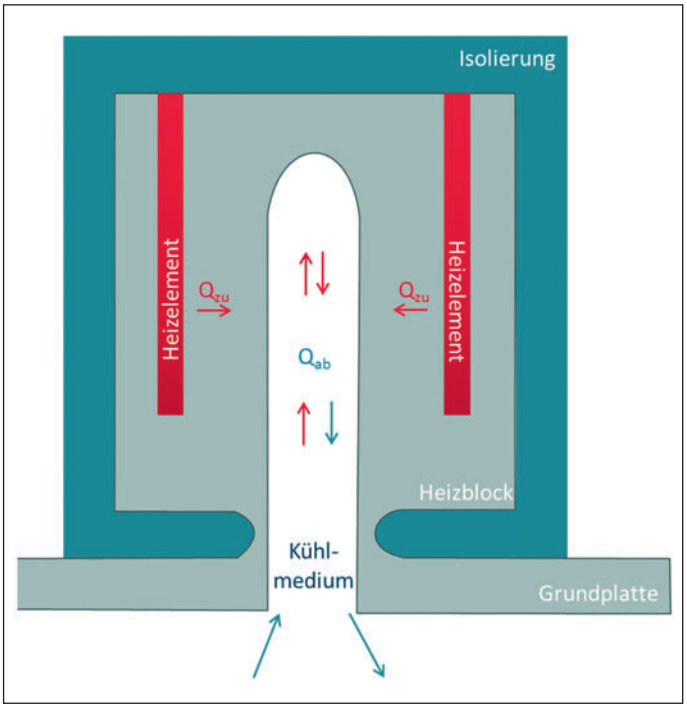


Abb. 2: Aufbau des Temperierprüfstandes (schematisch).

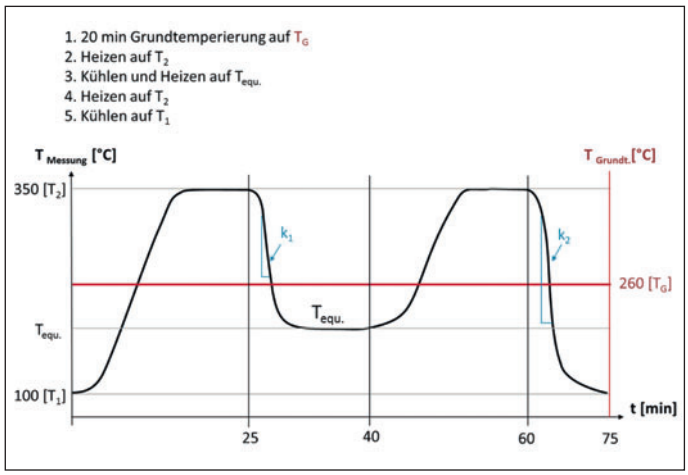


Abb. 3: Versuchsphasen und Temperaturkurve bei den Prüfstandsversuchen (schematisch).

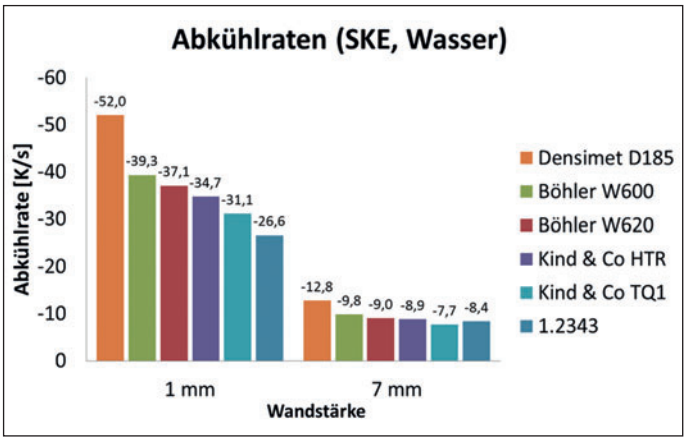


Abb. 4: Werkstoffvergleich aus den Prüfstandsversuchen bei Temperierung mittels eingängigen Spiralkernes (SKE) und mit Wasser als Temperiermedium.

ßen. Je geringer $T_{equ.}$ bzw. je größer der Betrag von k, desto höher die Wärmeabfuhr.

Ergebnisse der Prüfstandsversuche

Die Ergebnisse der Versuche am Prüfstand sind aus den **Abbn. 4 u. 5** ersichtlich. Dargestellt sind die Abkühlraten (k-Werte) aus Versuchsphase 5, für Wasserkühlung **(Abb. 4)** und Ölkühlung **(Abb. 5)** in jeweils zwei Distanzen von der Kühlbohrung für die im Rahmen der Versuchsserie getesteten Werkstoffe. Der Werkstoff Densimet 185 zeigt für beide Temperiermedien die größte Abkühlrate. Dies liegt, wie bereits erwähnt, an dessen höherer Wärmeleitfähigkeit gegenüber eisenbasierten Werkstoffen. Wärme kann schneller durch den Werkstoff transportiert und an das Kühlmedium abgegeben werden. Der Effekt ist umso größer, je höher das Wärmeabfuhrvermögen des Temperiermediums ist, da sich der bremsende Einfluss des Werkstoffes umso stärker bemerkbar macht, desto größer die Differenz zwischen konvektiv abgeführter und konduktiv durchgeführter Wärmemenge ist. Dementsprechend fällt der Unterschied zwischen den Werkstoffen bei Wasserkühlung größer aus als bei einer Kühlung mit Öl.

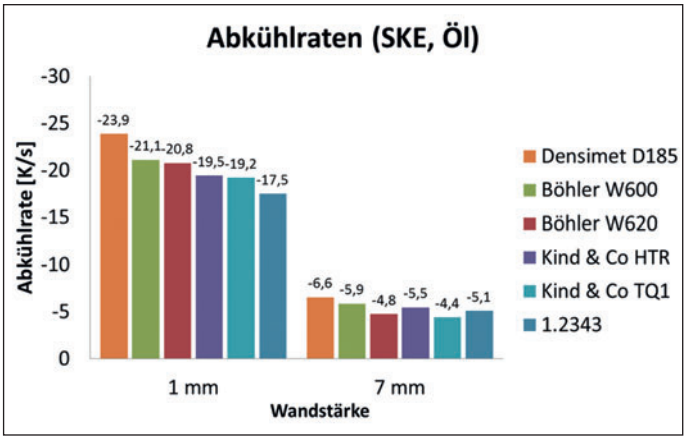


Abb. 5: Werkstoffvergleich aus den Prüfstandsversuchen bei Temperierung mittels eingängigen Spiralkernes (SKE) und mit Öl als Temperiermedium.

Simulationsstudie – Thermospannungen in Druckgießwerkzeugen

Nachdem die Prüfstandsversuche die besseren Wärmeabfuhreigenschaften des Werkstoffes D185 bestätigt haben, wurden in einer Prinzipsimulation das thermische Verhalten und die daraus resultierenden thermischen Spannungen im Druckgießverfahren modelliert. Es sollte für die Werkstoffe D185 und 1.2343 gezeigt werden, inwiefern sich unterschiedliche thermische Leitfähigkeiten auf die thermisch-mechanische Belastung der Druckgießform auswirken. Dazu wurde mit dem Simulationstool ANSYS Workbench 14.5 ein einfaches Modell erstellt. Das Konzept ist an Arbeiten aus der Literatur angelehnt **[5].** Das Modell ist ein 2-dimensionaler symmetrischer Ausschnitt aus einer Druckgießform, welcher mit einer Schmelze von 6 mm Dicke beaufschlagt ist. Die Kühlbohrung hat einen Durchmesser von 12,5 mm. Die vernetzte Geometrie ist in **Abb. 6** dargestellt. Es wurde zunächst eine thermisch-transiente Berechnung des Temperaturfeldes durchgeführt. **Tabelle 1** zeigt den thermischen Zyklus, welcher der Berechnung zugrunde gelegt wurde. Die in der Simulation angenommenen Wärmeübergänge sind

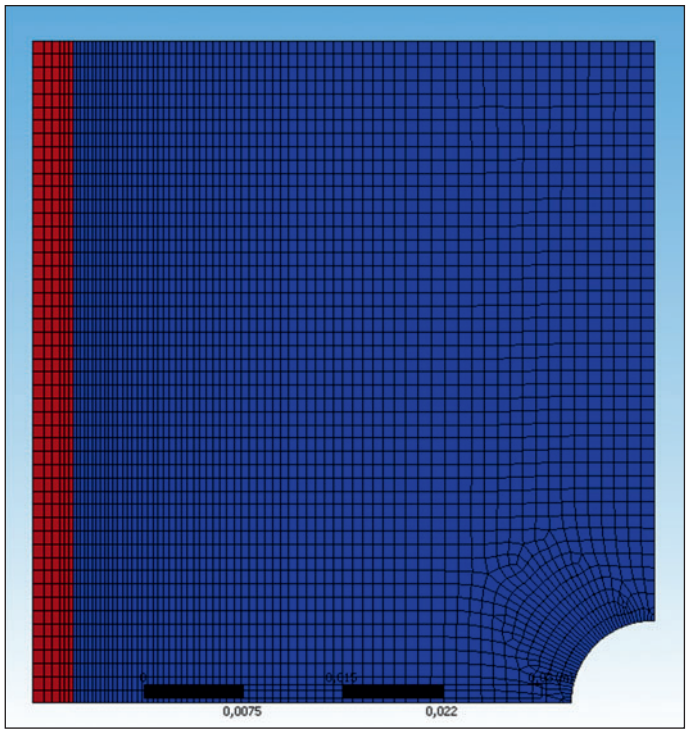


Abb. 6: Vernetzte Geometrie, rot: Schmelze, blau: Form.

Schritt	Zeit
Kavität gefüllt, Form geschlossen,	
Erstarrung	0–10 sek.
Form auf, Zeit bis Bauteilentnahme	10–20 sek.
Sprühen	20–22 sek.
Ausblasen	22–24 sek.
Form auf, Zeit bis Form schließen	24–30 sek.
Form geschlossen, Warten auf Schuss	30–40 sek.

Tabelle 1: Zyklusdaten bei der Simulation des Wärmehaushaltes

Wärmeübergang	Wärmeübergangs-koeffizient W/m²K
Schmelze – Form	10.000
Sprühmedium – Form	10.000
Blasluft – Form	250
Umgebung – Form	temperaturabhängig
Öltemperierung – Form	2500

Tabelle 2: Wärmeübergänge bei den einzelnen Prozessschritten

in **Tabelle 2** dargestellt. Als Legierung wurde eine Al-Modelllegierung verwendet. Für die Formwerkstoffe 1.2343 und D185 wurden ebenfalls zwei Modelldatensätze erstellt. Die homogenen Anfangstemperaturen von Schmelze und Form betragen 650 bzw. 210 °C. **Abb. 7** zeigt die berechnete Temperaturverteilung jeweils nach Ende der Erstarrung. In **Abb. 7** ist an den Isothermen deutlich ersichtlich, dass die Wärmeabfuhr durch den Werkstoff D 185 deutlich größer ist. Dies macht sich auch in einer verringerten Erstarrungszeit bemerkbar.

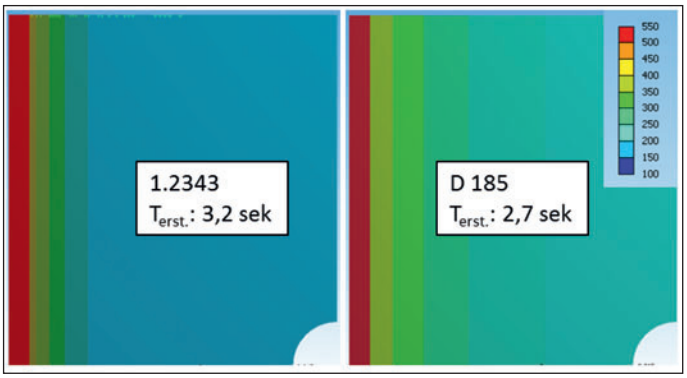


Abb. 7: Berechnete Temperaturverteilung nach Erstarrungsende, links: 1.2343, rechts: D185.

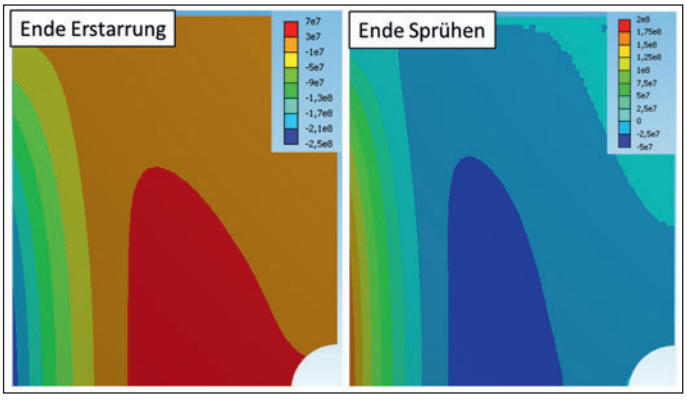


Abb. 8: Werkstoff D185, Spannung in Oberflächenrichtung bei Ende der Gussteilerstarrung (links) und nach Ende des Sprühens (rechts).

Nach der Berechnung des Temperaturfeldes wurde eine Spannungsrechnung durchgeführt. Dazu wurden die Temperaturfelder aus den einzelnen Zeitschritten der thermischen Simulation als thermische Lasten in eine Spannungssimulation überführt. Es wurde linear elastisches Werkstoffverhalten angenommen. **Abb. 8**

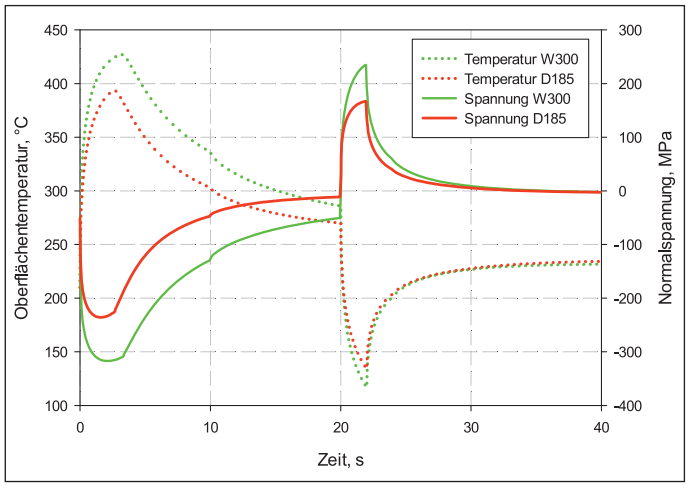


Abb. 9: Gegenüberstellung der Temperatur- und Spannungsverläufe für die beiden Werkstoffe 1.2343 und D185 im Zyklusverlauf (Zyklusdaten lt. Tabelle 1).

zeigt für den Werkstoff D185 die Spannung parallel zur Formoberfläche am Ende der Erstarrung und am Ende des Sprühens. Entsprechend der Temperaturbeaufschlagung der Formoberfläche ist diese am Ende der Erstarrung mit großen Druckspannungen belastet. Nach dem Auswerfen und dem anschließenden Sprühen kehren sich der Temperaturgradient und damit auch der Spannungszustand um. Die Formoberfläche weist nun starke Zugspannungen auf.

Abb. 9 zeigt eine Gegenüberstellung der berechneten Temperatur- und Spannungsverläufe der beiden Formwerkstoffe 1.2343 und D185. Wie in **Abb. 9** ersichtlich, weist der Werkstoff D185 im Vergleich zum Werkstoff 1.2343 deutlich abgemilderte Temperaturspitzen sowohl bei der Erstarrung als auch nach dem Sprühen auf. Dementsprechend fallen auch die Spannungsspitzen geringer aus.

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Aufgrund seiner gegenüber Stahlwerkstoffen deutlich höheren Wärmeleitfähigkeit lässt der Werkstoff Densimet 185 als Druckguss-Formenwerkstoff eine bessere Wärmeabfuhr beim Kühlen sowie geringere Temperatur- und Spannungsspitzen im Verlauf eines DG-Zykluses erwarten. Dies wurde anhand von Prüfstandsversuchen und durch numerische Simulation überprüft. Aus den Arbeiten lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- die am Prüfstand erzielbaren Abkühlraten sind höher als bei eisenbasierten Werkstoffen,
- die Erstarrungszeiten lt. Simulation sind kürzer als beim Werkstoff 1.2343,
- die auftretenden Temperaturspitzen sind geringer als beim Werkstoff 1.2343,
- durch die geringeren Temperaturspitzen sind geringere Spannungsspitzen zu erwarten.

Es ist unbedingt zu beachten, dass aus der Spannungssimulation heraus keine direkte Vorhersage der Formschädigung und der Formlebensdauer möglich ist, da

unterschiedliches thermomechanisches Ermüdungsverhalten der beiden Werkstoffe nicht in Betracht gezogen wurde. Allerdings ist ein positiver Einfluss durch die abgemilderten Spannungsspitzen zu erwarten.

Literatur

[1] VDI Wärmeatlas, 10. Auflage, Verein Deutscher Ingenieure, VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurswesen (Hrsg.), Springer-Verlag Berlin Heidelberg, A5 ff., 2006.

[2] E. Kaschnitz, P. Hofer, W. Funk, „Thermophysikalische Daten eines Warmarbeitsstahls mit hoher Leitfähigkeit“, Giesserei Vol. 97 (9), 46–49, 2010.

[3] K.-P. Tucan, R. Gschwandtner, P. Hofer, G. Schindelbacher, P. Schumacher, „Vergleich der Wirkung von lokalen Temperiermaßnahmen in Druckgießformen“, Gießerei-Rundschau, Vol. 59 (7/8), 211–216, 2012.

[4] W. Gössl, „Untersuchung zur Kühlwirkung in Druckgussformen“, Diplomarbeit an der Montanuniversität Leoben, Leoben, 2011.

[5] D. Pierri, K. Richter, „Nachhaltige Kostenreduktion im Druckgießprozess durch neue Formwerkstoffe und Konzepte“, Gießerei-Rundschau Vol. 58 (7/8), 127–130, 2010.

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

Das nächste Heft der

GIESSEREI RUNDSCHAU Nr. 5/6

erscheint am 8. Juni 2015

zum Thema:

„Qualität und Bauteilprüfung“

Redaktionsschluss: 11. Mai 2015

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

+GF+

Hochwertige Gewindefittings und
PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss

Synergien sinnvoll nutzen

Benefit by Synergies

Thomas Rathner,
ist ausgebildeter Maschinenbautechniker mit Meisterprüfung.
Er startete im Jahr 1990 als Lehrling bei Fill Maschinenbau und bildete sich laufend weiter. Nach seinen Tätigkeiten als Konstrukteur, Projekt- und Produktmanager ist Rathner heute als Leiter für das Fill Kompetenz Center Gießereitechnik und als Geschäftsführer für das Tochterunternehmen Fill China verantwortlich.

Schlüsselwörter: Niederdruckgießanlage

Der Einsatz innovativer Technologien und die langjährige Erfahrung im Sondermaschinenbau und in der Abwicklung komplexer Projekte machen Fill Maschinenbau zu einem kompetenten und zuverlässigen Partner. Synergien aus den verschiedenen Produktionszweigen zu erkennen und sinnvoll zu nutzen, darin liegt die Stärke des Unternehmens. Das im Aluminium-Schwerkraftguss gewonnene Know-how setzen die Maschinenbauexperten ebenso erfolgreich im Niederdruckguss ein.

Niederdruckgießmaschine (Foto: Fill)

International führender Komplettanbieter für Gießereianlagen

Fill betreut und beliefert weltweit Gießereien, die Gesamtlösungen im Aluminium-Gießereibereich suchen. Bereits vor zwanzig Jahren begann man am Firmenstandort in Gurten/OÖ mit der Fertigung von Gießanlagen für den Aluminium-Schwerkraft-Kokillenguss. Schon damals erkannte das Unternehmen die Notwendigkeit der weiteren Bearbeitungsschritte und befasste sich auch mit den erforderlichen Prozessen nach dem Gießen. Mittlerweile ist Fill in der Gießerei-Entkerntechnologie Weltmarkt- und Technologieführer und entwickelt und liefert Gesamtanlagen, die an die individuellen Anforderungen der Kunden angepasst sind: Vom Gießen über das Kühlen, Entkernen, Vorbearbeiten, Lecktesten und Palettieren sind alle Produktionsprozesse möglich.

Vorbearbeitungsmaschinen zum Sägen, Bohren, Fräsen, Stanzen und Entgraten von Zylinderköpfen, Motorblöcken und Fahrwerksteilen aus Aluminium runden das Produktportfolio von Fill für die Gießereiindustrie ab. Das erklärte Ziel, 2020 auch Marktführer im Bereich Niederdruckgießanlagen zu sein, steht in den nächsten Jahren im Fokus der Strategien von Fill. Als Gesamtprozessanbieter – vom Gießen bis zum fertig bearbeiteten Gussteil – wollen die oberösterreichischen Maschinenbauer ihre Kunden auch in diesem Bereich mit innovativen Lösungen begeistern.

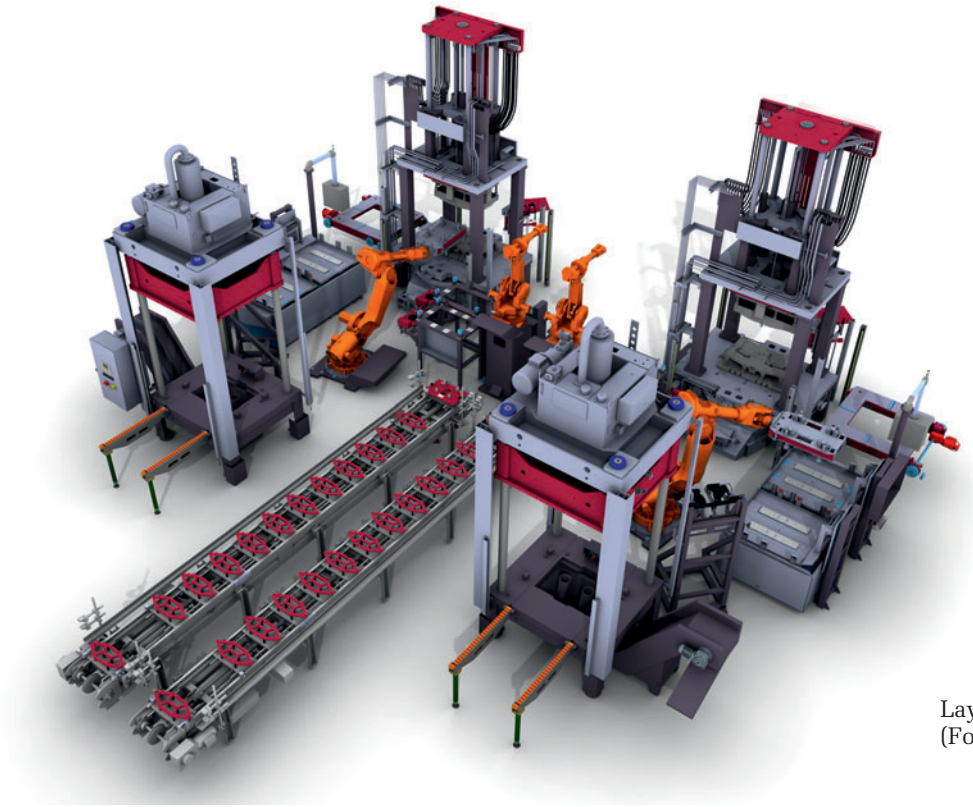
Modulare Niederdruckgießzelle

Fill setzt auf Standardisierung, jedoch ohne die kundenspezifischen Lösungen aus dem Auge zu verlieren. Niederdruckgießlinien werden aus einer Vielzahl von Anlagenmodulen zusammengesetzt und bieten so die Möglichkeit, die individuellen Ansprüche von Gießereien zu berücksichtigen; vom Anfang bis zum Ende des Fertigungsprozesses.

Die im Folgenden beschriebene Anlage konzipierte Fill zur Produktion von Strukturbauteilen. Sie kann jederzeit um eine Röntgenanlage erweitert werden. Die Prozessschritte umfassen das automatische Wechseln der Warmhalteöfen, das Siebeinlegen, Gießen, Kühlen, Entgraten sowie das Stanzen.

Der Ablauf beginnt mit dem automatischen Transport der behandelten Schmelze unter die Niederdruckgießmaschine. Um die Anlagen höchst effizient zu gestalten, wurde gemeinsam mit dem Kunden beschlossen, sechs Gussteile je Abguss zu produzieren.

Nach der Freigabe durch den Bediener und dem automatischen Einsetzen der Siebe in die Steigrohre beginnt der eigentliche Niederdruckgießprozess. Die proportional geregelte und elektronisch überwachte Kühltechnik macht den Erstarrungsprozess reproduzierbar



Layout Niederdruckzelle
(Foto: Fill)

und sorgt dementsprechend für höchste Gussteilqualität. Ein Roboter entnimmt die erstarrten Gusstücke aus der Anlage, legt sie in das Tauchkühlbecken und führt im Anschluss einen Greiferwechsel durch. Nun werden die gekühlten Gussteile paarweise gegriffen und in einer Wendestation um 180 Grad gedreht. Der Entnahmeroboter greift die Teile erneut und beschickt eine in die Gießzelle integrierte Entgratpresse. Die Bauteile werden über einen Palettenförderer aus dem Anlagenbereich transportiert und durch Bediener den nächsten Prozessschritten zugeführt.

Produktionssicherheit bei höchster Produktivität

Das Fill „efficiency control cockpit“ macht es möglich, ein Maximum an Informationen aus Maschinen und Anlagen herauszuholen. Mit dieser Software können maschinennahe Daten automatisch direkt aus den Steuerungen von Produktionsanlagen erfasst, gespeichert und ausgewertet werden. Dadurch wird eine Datenqualität erreicht, die bis dato kaum möglich schien und selbst Mikrostörungen erkennen lässt. Kombinierbare Softwaremodule („supervising“, „logging“ etc.) stellen die Daten komplexer Produktionsanlagen übersichtlich und nachvollziehbar dar. So ermöglicht „efficiency control cockpit“ höchste Produktivität und Produktionssicherheit in einer integrierten Plattform.

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

Corporate Data

Fill ist ein international führendes Maschinen- und Anlagenbau-Unternehmen für verschiedenste Industriebereiche. Modernste Technik und Methoden in Management, Kommunikation und Produktion zeichnen das Familienunternehmen aus. Die Geschäftstätigkeit umfasst die Bereiche Metall, Kunststoff und Holz für die Automobil-, Luftfahrt-, Windkraft-, Sport- und Bauindustrie. In der Aluminium-Entkerntechnologie in der Gießereitechnik sowie für Ski- und Snowboardproduktionsmaschinen ist das Unternehmen Weltmarktführer.

Andreas Fill und Wolfgang Rathner sind Geschäftsführer des 1966 gegründeten Unternehmens, das sich zu 100 Prozent in Familienbesitz befindet und mehr als 640 MitarbeiterInnen beschäftigt.

2014 erzielte das Unternehmen eine Betriebsleistung von 120 Mio Euro.

Halle 16/A 25

Mehr Informationen unter: **www.fill.co.at**

Einladung zu den Weltleitmessen der Metallurgie-Branchen*)

Friedrich-Georg Kehrer,
Direktor der Messe Düsseldorf

Das Metallurgie-Messequartett GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST hat die Zielgerade vor Augen und es zeichnet sich ab, dass die Veranstaltungen

vom 16. bis 20. Juni 2015 in Düsseldorf

wieder ein komplettes Abbild des internationalen Marktes bieten werden.

Die Anmeldesituation ist hervorragend und trotz einiger Zusammenführungen großer Unternehmen ist mit einer ähnlichen Größe und Qualität der vier Messen wie vor vier Jahren zu rechnen.

Alle vier Messen sind die Leitmessen ihrer Branche und dies in höchst internationalem Maße. Sie fokussieren sich auf Metalle und ihre komplexen, innovativen Verarbeitungsprozesse. Insgesamt werden in 12 Hallen des Düsseldorfer Messegeländes fast 2.000 Aussteller neueste Technologie und zukunftsweisende Innovationen präsentieren.

Energie- und ressourcenfreundliche Entwicklungen geben den Ton bei der **ecoMetals-Kampagne** der Messe Düsseldorf an. Hier beteiligen sich innovative Unternehmen, die auf diesem Gebiet internationale Vorreiter sind.

Dass dieses Konzept auch bei den Fachbesuchern äußerst gut ankommt, zeigte die Besucheranalyse während der vergangenen Messen: Insgesamt beurteilten die fast 80.000 Fachleute die Hightechmessen auf höchstem Niveau. Dies gilt in gleichem Maße für die Besucher selbst, denn auch hier zeigte sich eine herausragende Kompetenz: 80 Prozent aller Interessenten sind direkt an Beschaffungsprozessen in ihren Unternehmen beteiligt.

Sehen lassen kann sich auch die Internationalität auf der „Bright World of Metals“: 54 Prozent der Besucher kamen aus Europa und Übersee nach Düsseldorf, ein wichtiges Indiz für die weltweite Akzeptanz der Messen als die Nummer 1 weltweit. Ein Besuch auf GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST ist in den Branchen ein Muss. Denn die Fachleute sind mit ihrem Besuch und den erreichten Zielen hochzufrieden, mit dem extrem starken Wert von 97 Prozent vergaben die Fachbesucher nahezu einheitlich Bestnoten an das Messe-Quartett. Dabei lobten sie zum einen die guten Synergieeffekte zwischen den vier Messen, zum anderen gefiel jedoch auch die Eigenständigkeit jeder einzelnen Veranstaltung, die einen erfolgreichen Messebesuch sehr gut planbar macht.

2015 präsentiert sich die „Bright World of Metals“ glänzend gebucht vom 16. bis 20. Juni in den Hallen 3 bis 17 des Düsseldorfer Messegeländes und ist damit das Investitionsmessen-Highlight des Jahres. Größte

*) Pressekonferenz d. Messe Düsseldorf, Wien, 10. 2. 2015

Veranstaltung im Messeverbund ist traditionell die Giessereifachmesse GIFA – sie ist mit ihren annähernd 60 Jahren noch lange nicht in die Jahre gekommen. In den Hallen 10 bis 13 und 15 bis 17 ist sie dieses Mal durch anschauliche Piktogramme noch klarer strukturiert. Dabei weisen die leicht verständlichen Symbole noch direkter den Weg zu den jeweiligen Angebotsbereichen. So gliedert sich die GIFA jetzt in die Bereiche Druckguss und Peripherie in der Halle 11, Anschnitt- und Speisertechnik in Halle 12, Gießereichemie ebenfalls in der Halle 12, Modell-, Form- und Kernherstellung sowie Gießereimaschinen und Anlagen in den Hallen 15 bis 17.

1956: Start in die „Bright World of Metals“ mit der GIFA

Selbst im traditionsreichen Messestandort Düsseldorf sind Messen mit einer fast sechzigjährigen Geschichte eine Seltenheit. In einer Linie mit drupa, K, interpack steht die GIFA als älteste Veranstaltung des Messe-Quartetts. Schon 1956 demonstrierte sie anschauungsreich die Leistungsfähigkeit der Gießereibranche und wurde schnell zu einem absoluten Highlight des Düsseldorfer Messeprogramms.

Heutzutage präsentieren sich auf der GIFA rund 780 Unternehmen aus der ganzen Welt **(Abb. 1).** Mit ihrem **Technical Forum** und dem **GIFA Treff** ist sie für die fast 49.000 Fachbesucher nicht nur ein technologisches Orderforum und Event, sondern auch ein **hochkarätiges Vortrags- und Konferenzforum**. Hier geht es um neueste technische Innovationen, die aus der Forschung kommend direkt in der Praxis umgesetzt werden sollen.

Die Angebotspalette der GIFA bildet den kompletten Markt rund um Gießereimaschinen und -anlagen, Druckgießmaschinen sowie den Schmelzbetrieb ab. Neben dieser Technologie spielt aber auch Mess- bzw. Prüftechnik sowie der komplexe Bereich des Umweltschutzes und der Entsorgung eine herausragende Rolle auf der GIFA.

Seit fast sechzig Jahren im Markt, zeigt die GIFA eine stetige Aufwärtsentwicklung ihrer Ausstellerzahlen. Dabei war sie schon 1956 ein „Schwergewicht“ im Düsseldorfer Messeprogramm. So startete sie mit 428 Ausstellern auf fast 18.400 Quadratmetern mit 25.000 Besuchern. Dies steigerte sich kontinuierlich bis sie seit den 90er-Jahren deutlich die 700er Marke überschreitet und zur Vorveranstaltung vor fast vier Jahren 780 Unternehmen, davon 430 aus dem Ausland, begrüßen konnte. Die hervorragende Buchungssituation der GIFA spiegelt sich auch jetzt schon in der Teilnahme der weltweiten Top-Player der Branche.

Mit dabei sind im Druckgussbereich unter anderem die deutschen Hersteller Bühler und Frech sowie die italienische Italpresse, im Bereich Gießerei und Gießerei-Chemie sind Marktführer wie die deutschen Hüttenes-Albertus, Foseco, ABB Automation, Künkel-Wagner, Heinrich-Wagner/Sinto, ASK Chemicals, die österreichische Fill, die spanische Loramendi oder die dänische DISA.

GIFA-Besucher kommen **(Abb. 2),** das entspricht auch exakt dem Ausstellungsangebot, zu einem großen Teil aus den Gießereien und der Industrie. Aber auch Interessenten aus dem Bereich der Dienstleistungen, dem Handel sowie aus Forschung und Lehre werden auf der GIFA eine breite Produktpalette und bei den Ausstellern individuelle Lösungsansätze finden.

Wir freuen uns jedes Mal darüber, welch große Bedeutung die GIFA für die internationale Fachwelt hat **(Abb. 3).** 52 Prozent der Besucher reisen aus dem europäischen und außereuropäischen Ausland nach

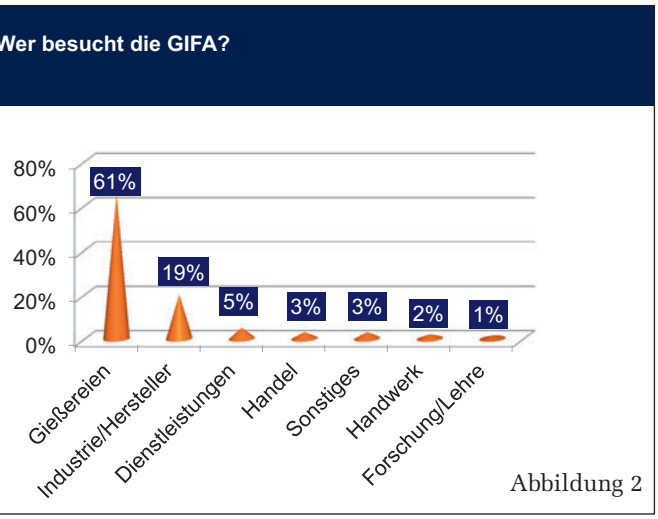


Abbildung 2

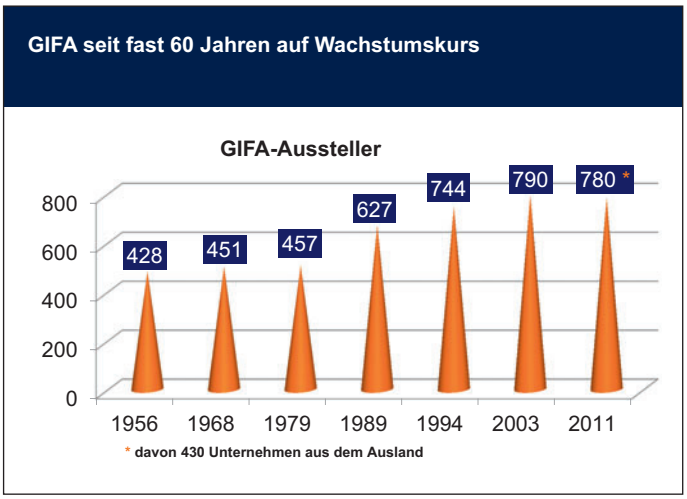


Abbildung 1

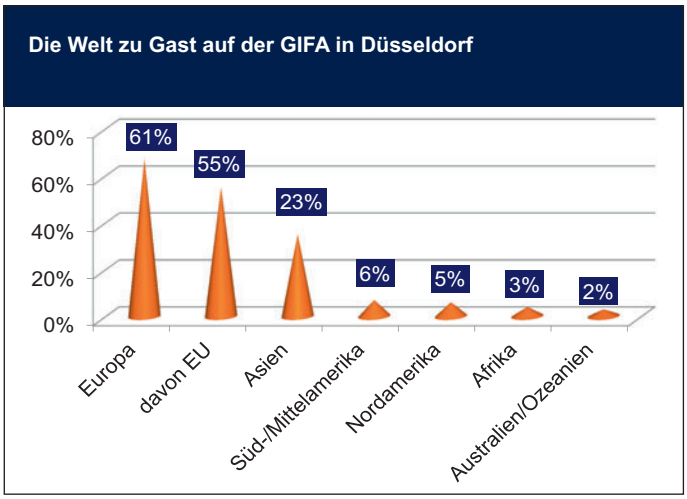


Abbildung 3

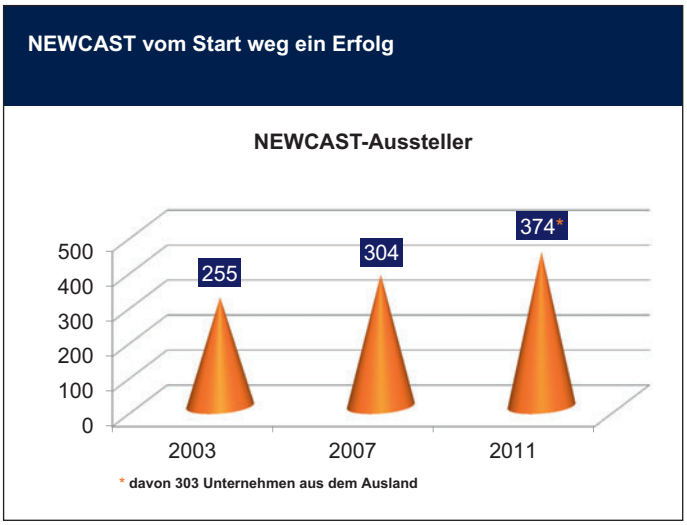


Abbildung 4

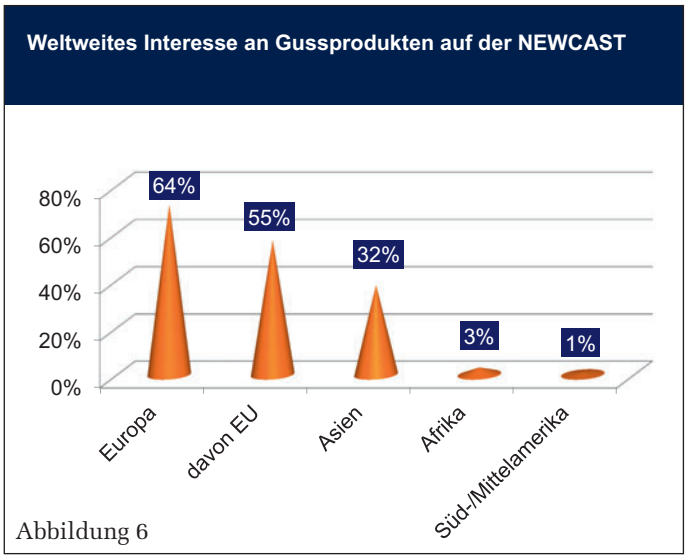


Abbildung 6

Düsseldorf. Der Schwerpunkt liegt mit 61 Prozent der ausländischen Gäste auf den Fachleuten aus Europa, aber auch der gesamte asiatische Wirtschaftsraum ist mit einem Anteil von 23 Prozent hervorragend vertreten.

NEWCAST: Von den Gießereimaschinen zu den Gussprodukten

Die NEWCAST ist ein Erfolgskonzept: 2003 als jüngstes Kind der „Bright World of Metals“ aus der Taufe gehoben, startete sie direkt mit einer weltweiten Resonanz sowohl auf Aussteller- als auch auf Besucherseite. Dies entwickelte sich kontinuierlich weiter und heute zählt die NEWCAST deutlich mehr Unternehmen aus Übersee, vor allem aus Asien, unter den mehr als 370 Ausstellern **(Abb. 4).** Bei den fast 4.000 Fachbesuchern der NEWCAST liegt der Auslandsanteil bei 50,4 Prozent.

Neben der praktischen Darstellung der Gussprodukte in den Messehallen bietet auch die NEWCAST ein Plus an Informationen aus der Forschung. So gibt das NEWCAST Forum, in dem der direkte Austausch mit Branchenexperten im Vordergrund steht, einen interessanten Einblick in den technisch-wissenschaftlichen Fortschritt in der Gießereitechnik. Darüber hinaus prämiert der NEWCAST Award die innovativsten und kreativsten Gussprodukte aus der Branche.

Wer sehen will, was man auf Gießereimaschinen alles produzieren kann, ist auf der NEWCAST genau richtig. Hier dreht sich alles um Eisenguss und NE-Metallguss.

Aber auch der Handel, Logistikunternehmen sowie Dienstleister stellen ihre Produkte in den Hallen 13 und 14 des Düsseldorfer Messegeländes aus. Zu den Marktführern, die sich auf der NEWCAST präsentieren, gehören die deutschen Unternehmen Georg Fischer Automotive, Claas Guss, KSM Castings, Gießerei Heunisch sowie Finoba Automotive.

Die Kunden der NEWCAST-Aussteller **(Abb. 5)** sind vor allem Fachleute aus der Industrie, an erster Stelle stehen hier die Fahrzeug- und Zuliefererindustrie, aber auch Interessenten aus dem Maschinen- und Anlagenbau sowie der Eisen- und Stahlindustrie gehören zu den Zielgruppen der NEWCAST.

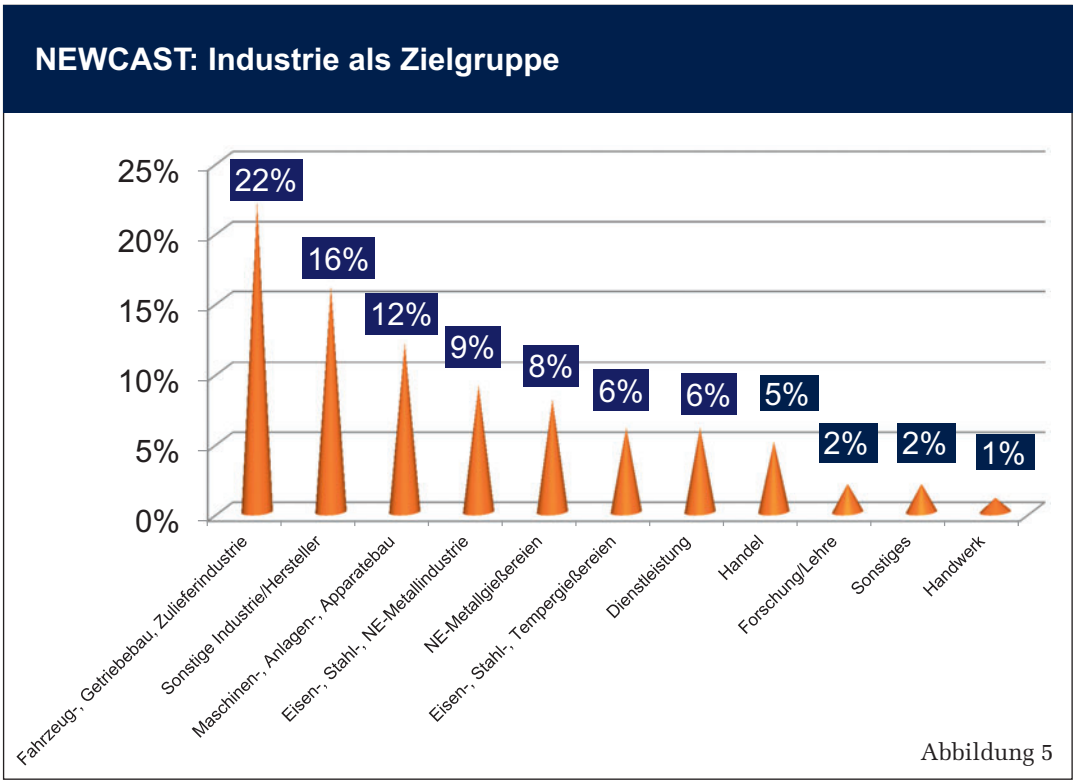


Abbildung 5

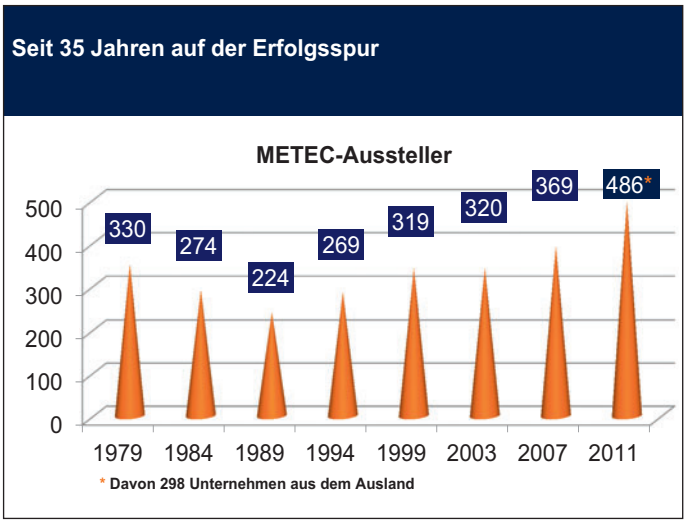


Abbildung 7

Mit einem 50 prozentigen Auslands-Besucheranteil **(Abb. 6)** zählt die NEWCAST zu den Topveranstaltungen der Messe Düsseldorf. Sie hat sich weltweit etabliert und ist die führende Messe für Gussprodukte. 64 Prozent der Besucher aus dem Ausland kommen aus Europa, 32 Prozent aus Asien und drei Prozent aus Afrika. Damit weist die NEWCAST eine für die ausstellenden Unternehmen überaus erfolgversprechende Besucherstruktur auf, durch die sie die weltweiten Märkte an ihren Ständen begrüßen können.

METEC – Die Leitmesse für die gesamte Metallindustrie

Die METEC ist geprägt von den großen Anlagenbauern. Insbesondere Anbieter von Anlagen zur Roheisen-, Stahl- und NE-Metall-Erzeugung, zum Vergießen und zur Formgebung von Stahl sowie Walz- und Stahlwerke sind auf der METEC in beeindruckender Weise präsent.

Zu den ganz Großen auf der METEC gehören die deutsche SMS SIEMAG, SIEMENS/MITSUBISHI, die italienische DANIELI oder auch die chinesische SINOSTEEL. Die internationale Metallurgie-Fachmesse ist darüber hinaus auch eine übergreifende Plattform für alle metallurgischen Unternehmen, die sich im Bereich des Umweltschutzes und der Entsorgung engagieren.

Seit 35 Jahren läuft die METEC in Düsseldorf auf der Erfolgsspur und begann schon bei ihrer Erstveranstaltung sehr vielversprechend. 1979 startete die METEC mit 330 Unternehmen **(Abb. 7),** Ende der 80er Jahre erlebte sie einen kleineren Einbruch, entwickelte sich jedoch seit den 90er Jahren zu einem Erfolgsschlager. Die letzte METEC im Jahr 2011 stellte mit 486 teilnehmenden Unternehmen auch in Bezug auf die Internationalität einen neuen Ausstellerrekord auf: 298 Aussteller kamen aus Europa und Übersee nach Düsseldorf und präsentierten hier ihre neuesten Entwicklungen in der Metallurgie. Mit diesem hohem Auslandsanteil von 61,3 Prozent spielt die METEC in der ersten Liga der Weltleitmessen und ist in ihrer Branche die unbestrittene Nummer 1.

Dies gilt für die gesamte weltweite Metallindustrie **(Abb. 8).** Insbesondere für Fachleute aus der Eisen- und Stahlerzeugung, den NE-Metall- (Aluminium-

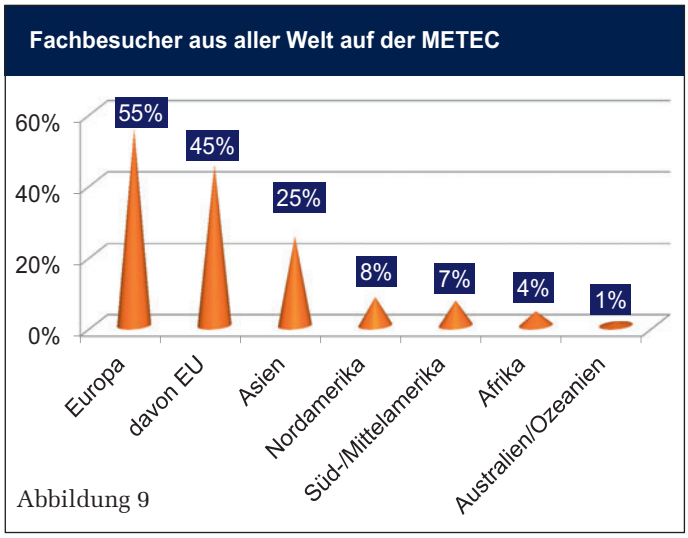


Abbildung 9

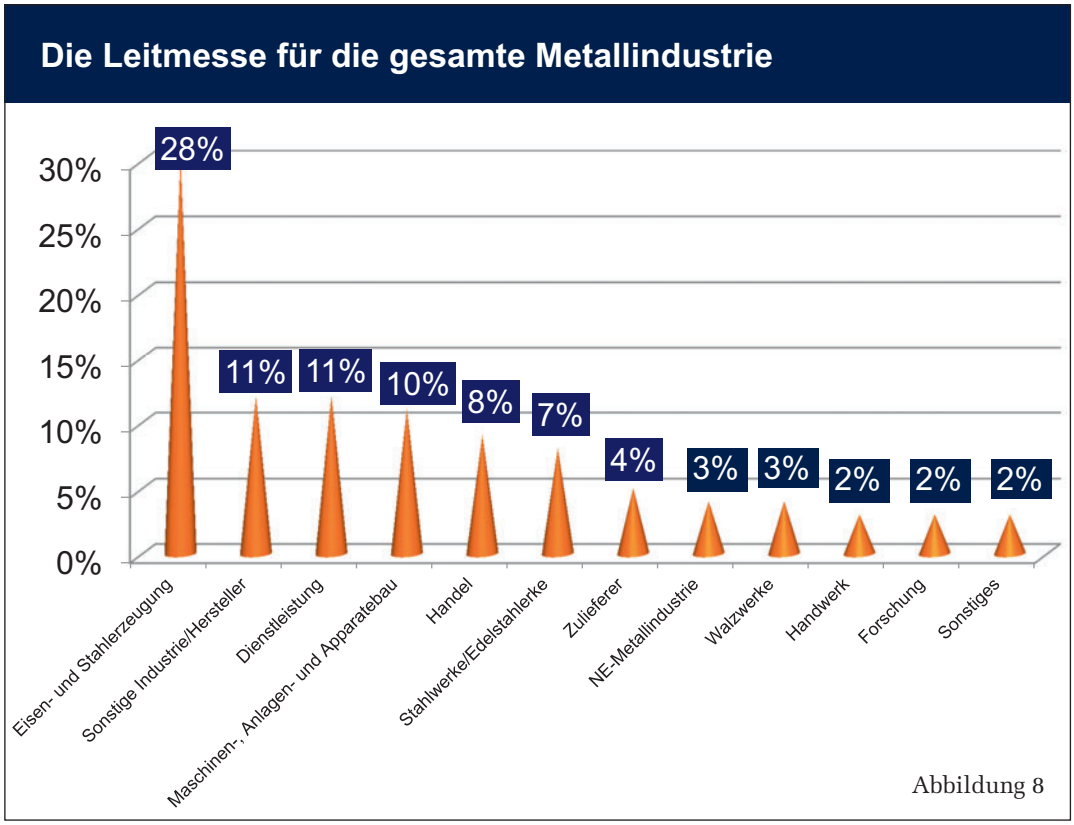


Abbildung 8

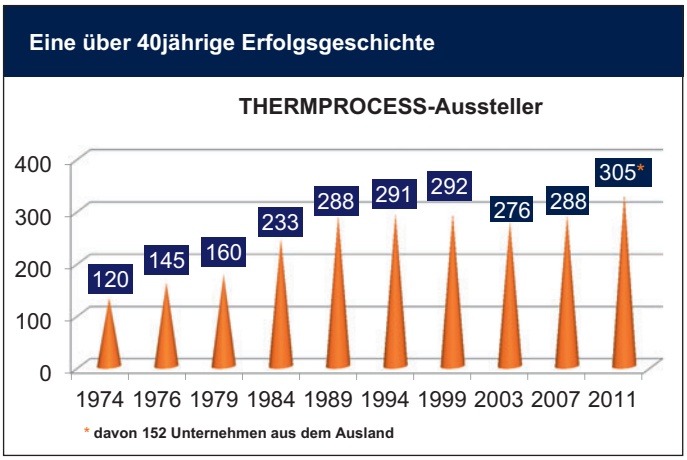


Abbildung 10

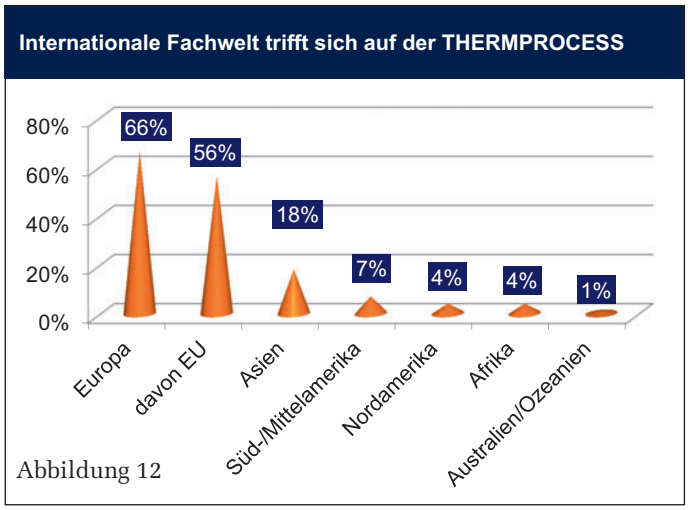


Abbildung 12

und Kupfer-) Herstellern, der Industrie sowie dem Maschinen- und Anlagenbau ist der Besuch der METEC ein Muss. Diese vergaben vor vier Jahren dem Ausstellungsangebot auch Bestnoten: 99 Prozent der befragten Fachbesucher beurteilten die METEC und ihren Messebesuch positiv.

Der Ruf der METEC **(Abb. 9)** ist international gut, dies spiegelt sich auch in der Struktur ihrer Fachbesucher wider. 50 Prozent der Fachleute kamen nicht aus Deutschland, davon 55 Prozent aus Europa und starke 25 Prozent aus Asien, acht Prozent aus Nordamerika sowie sieben Prozent aus Süd- und Mittelamerika.

THERMPROCESS – Eine über 40jährige Erfolgsgeschichte

Heiß geht es bei der vierten Messe im Bunde des Quartetts zu: Auf der THERMPROCESS sind Industrieöfen, industrielle Wärmebandlungen und thermische Verfahren das Herzstück des Ausstellungsangebotes. Hier präsentiert sich die Creme de la creme der Thermoprozesstechnik mit der britischen Inductotherm sowie den deutschen Top-Unternehmen LOI Thermprocess, ALD Vacuum Technologies, SMS Siemag, ABP Induction, Otto Junker und Maerz Andritz, die weltweiten Marktführer der Branche.

Die THERMPROCESS ist nach der GIFA die zweitälteste Messe in der „Bright World of Metals“ und ist inzwischen seit vierzig Jahren im Repertoire der Messe Düsseldorf. Auch sie verzeichnete bei der Vorveranstaltung 2011 mit 305 Ausstellern einen neuen Rekord und zeichnet sich durch einen fast 50prozentigen Anteil an Unternehmen aus dem Ausland aus **(Abb. 10).**

Im Fokus der ausstellenden Industrie **(Abb. 11)** stehen der Maschinen- und Anlagenbau sowie die gesamte Metallindustrie. Diese Besucherzielgruppen konnten zur vergangenen THERMPROCESS in großem Maße mobilisiert werden. Darüber informierten sich vor allem Fachleute aus dem Dienstleistungssektor und dem Handel auf der internationalen Fachmesse für Thermoprozesstechnik.

Die THERMPROCESS ist auch auf der Besucherseite **(Abb. 12)** sehr international geprägt: 45 Prozent der 7.984 Fachleute, die die Messe vor vier Jahren besuchten, kamen aus dem europäischen Ausland und aus Übersee, mit einem großen Anteil der Fachbesucher aus Asien, gefolgt von Süd-, Mittel- und Nordamerika sowie Afrika.

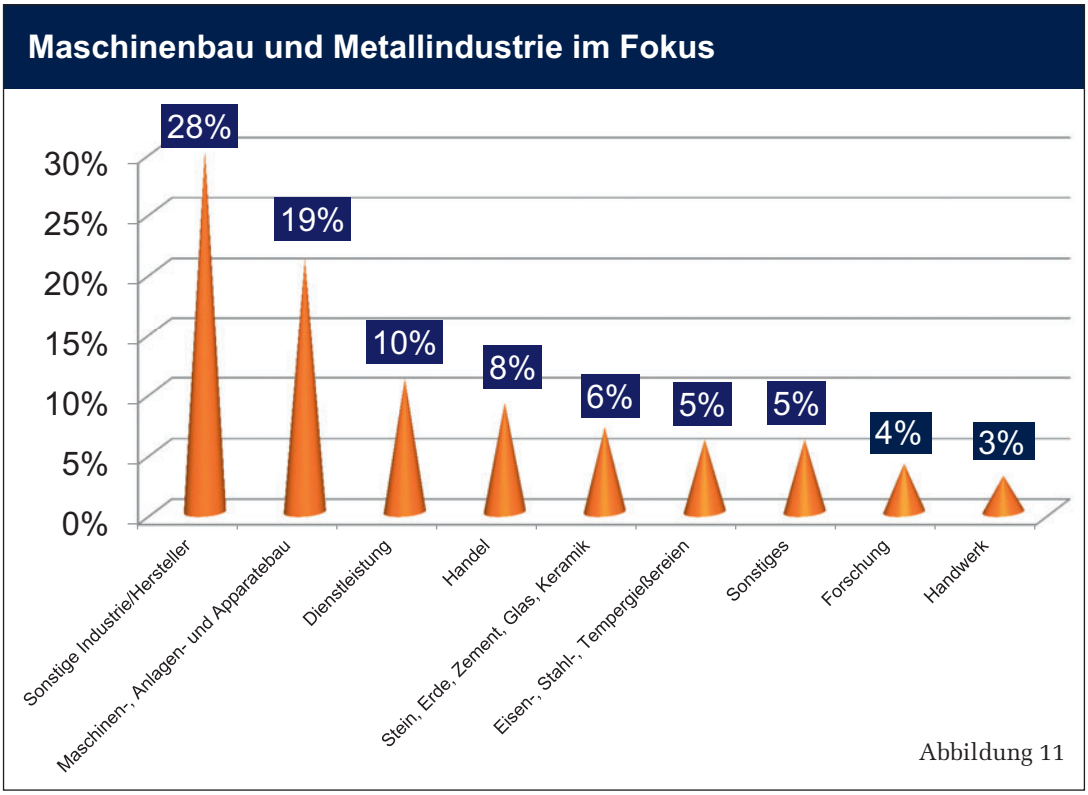


Abbildung 11

Österreichische Unternehmen zeigen Flagge

Die österreichische metallurgische Industrie nutzt die „Bright World of Metals“ seit vielen Jahren als den wichtigsten Präsentationstermin für neue Technologien „Made in Austria“. So ist die Branche in diesem Jahr mit jeweils 15 Ausstellern auf GIFA und METEC dabei, fünf Unternehmen präsentieren sich auf der THERMPROCESS und eines auf der NEWCAST. Insgesamt haben die österreichischen Aussteller fast 3.700 Quadratmeter Ausstellungsfläche gebucht und gehören damit zu den bedeutendsten Herstellerländern auf der „Bright World of Metals“ in Düsseldorf. Mit mehr als 1.900 Fachbesuchern (2011) zählte Österreich auch zu den wichtigsten Abnehmerländern der ausstellenden Industrie.

Hochkarätiges Rahmenprogramm zur „Bright World of Metals“

Ein hochkarätiges Rahmenprogramm ist ein direkter Mehrwert für den Fachbesucher einer Investitionsgütermesse und dies bietet die „Bright World of Metals“ in hohem Maße. Alle vier Veranstaltungen glänzen mit hervorragend besetzten Konferenzen und Symposien und liefern den Besuchern so das Bindeglied zwischen neuesten Studien aus der Forschung und dem praktischen Einsatz in den Anlagen der Aussteller oder informative Ausblicke in die Technik von morgen. Die **begleitenden Konferenzen und Symposien** bieten den Fachleuten einen echten Mehrwert des Messebesuchs. Auf der GIFA präsentiert sich der **GIFA Treff** als Kommunikationsbörse und Expertentreffpunkt. Er ist das technologische Netzwerk für alle Gießereifachleute. Das **Technical Forum,** veranstaltet vom Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie, ist ein internationaler Branchentreff und eine Plattform für qualitativ hochwertigen Wissenstransfer für alle Bereiche der Prozesstechnologie. Die METEC glänzt mit den **European Metallurgical Steel Technology and Application Days,** kurz **ESTAD,** rund um die Themen Rohstoffe, Feuerfest, Kokerei, Hochofen, Eisen- und Stahlerzeugung, der **Kommunikationsbörse European Metallurgical Conference, EMC,** für Experten der NE-Metallurgie, die das gesamte Thema der Leichtmetalle behandelt sowie der **Fachkonferenz Pb Zn 2015.** Bei dem Blei und Zink Symposium dreht sich alles um die Metallgewinnung sowie Verarbeitungskonzepte. Auf der THERMPROCESS diskutieren Experten im **THERMPROCESS-Symposium,** über technische Innovationen rund um die Themen Wärmebehandlung und moderne energietechnische Anlagenkonzepte. Ausrichter des Symposiums ist der Fachverband Thermoprozesstechnik im VDMA.

In der **FOGI-Sonderschau,** veranstaltet von der Forschungsgemeinschaft Industrieofenbau e.V. (FOGI) liegt der Schwerpunkt auf den Themen Erwärmen, Schmelzen und Gießen von Metallen, Feuerungstechnik sowie Wärme- und Oberflächenbehandlung von Metall, Keramik und Glas.

Zum direkten Dialog zwischen Forschung und Praxis kommt es auch im **NEWCAST-Forum,** in dem sich internationale Branchenexperten über den technisch-wissenschaftlichen Fortschritt in der Gießereitechnik austauschen.

Der **NEWCAST Award** zeichnet schließlich in einer Feierstunde herausragende Gussprodukte aus.

Bahnbrechende ecoMetals-Kampagne

Energie- und Ressourcenschonung ist das A und O in den energieintensiven Branchen von GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST. Im Jahre 2011 rief die Messe Düsseldorf deshalb die ecoMetals-Kampagne ins Leben, an der sich die Unternehmen beteiligen, die sich in diesen Bereichen einen besonderen Namen gemacht haben. Mitmachen können Aussteller, die bei der Produktion besonders auf Energieeinsparung achten, material- und ressourceneffizient arbeiten, in hohem Maße auf erneuerbare Energien und deren klimaverträglichen Einsatz setzen, ein optimiertes Energiecontrolling durchführen sowie ihre Technik im Sinne der Energie- und Ressourceneinsparung optimieren. Für den Besucher bietet die Messe Düsseldorf geführte Highlight-Touren zu den ecoMetals-Teilnehmern auf Deutsch und Englisch an.

Modernes Messegelände in Rheinnähe

Das moderne Düsseldorfer Messegelände liegt in direkter Nähe zum Rhein und bietet Ausstellern und Besuchern großer Investitionsgütermessen hervorragende Möglichkeiten. Daraus resultiert, dass die Messe Düsseldorf weltweit auf Platz 1 in Bezug auf Internationalität bei Investitionsgütermessen rangiert. Zu den Eigenveranstaltungen im Kompetenzfeld Maschinen, Anlagen und Ausrüstungen reisen rund 70 Prozent der Aussteller und 60 Prozent der Fachbesucher aus dem Ausland an den Rhein, insgesamt besuchen Kunden aus mehr als 160 Ländern Messen in Düsseldorf.

Ein schöner Mehrwert für unsere Besucher und Aussteller ist immer wieder die pittoreske Düsseldorfer Altstadt, die gerade im Sommer zu einem lauschigen Abend in ihre bunten Gässchen mit zahlreichen rheinischen wie auch internationalen Spezialitäten Restaurants einlädt. Oder einfach am Ufer zu sitzen und mit Blick auf den Rhein den Messetag gemütlich ausklingen zu lassen …

Die Messe Düsseldorf würde sich sehr freuen, Sie im kommenden Juni vom 16. bis 20. in Düsseldorf zu begrüßen. Machen Sie es wie Ihre 1.490 Landsleute, die 2011 GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST besuchten, reisen Sie in die nordrhein-westfälische Landeshauptstadt und besuchen Sie die „Bright World of Metals“.

Glückauf und Auf Wiedersehen in Düsseldorf!

VORSCHAU

auf die Programme der Informationsveranstaltungen während der Laufzeit der Metallurgiemessen

GIFA-Forum – Dienstag/Tuesday, 16. 6. 2015

10.45 Uhr **Opening**/Eröffnung
Dr. C. Wilhelm, Bundesverband der deutschen Gießerei-Industrie, Düsseldorf/Germany

11.00 Uhr **Energy Efficient Use of Medium Frequency Induction Furnaces with Constant Power Range by Use of Power Optimized Charging**
Energieeffizienz in der Gießerei am Beispiel der leistungsoptimierten Chargierung von Induktionstiegelöfen
Dr.-Ing. M. Rische, Dr. E. Dötsch, Y. Yildir, R. Ibach, ABP Induction Systems GmbH, Dortmund/Germany*

11.30 Uhr **A New Generation of Ceramic Foam Filters Providing Real Opportunities for Cleaner Steel Castings**
Die nächste Generation Stahlfilter für noch besseren Guss
N. Child, Foseco International Limited, Tamworth/United Kingdom

12.00 Uhr **New Trends in Feeder Technology**
Neue Trends in der Speisertechnologie
G. Brieger, Chemex GmbH, Delligsen/Germany

12.30 Uhr **High Value Added Cast Parts – Advanced Feeding Systems and Metallurgical Improvements**
Gussteile mit hoher Wertschöpfung – Verbesserte Speisungstechnik sowie metallurgische Verbesserungen
J. Prat, ASK Chemicals España, Castro Urdiales/Spain; I. Julián, A. Garikoitz, IK4-Azterlan, Durango /Spain*

13.00 Uhr **Break**/Pause

13.15 Uhr **Inorganic Core Sand: Decoring of Castings and Sand Reclamation**
Anorganisch gebundener Kernsand: Entsanden von Gussteilen und Regeneration des Kernsandes
Dr. U. Dinglreiter, R. Scheuchl GmbH, Ortenburg/Germany

13.45 Uhr **Reclamation of Inorganic Used Sands with Clustreg**
Regeneration anorganischer Altsande mit Clustreg
Dr.-Ing. E. Schulte, M. Jendrock, KLEIN Anlagenbau AG, Niederfischbach/Germany; B. Federhen, KLEIN Anlagenbau AG, Siegen/Germany*

14.15 Uhr **Methods for Describing the Flow Behavior of Inorganic Core Sand Material for the Production of Complex Cast Components**
Methoden zur Beschreibung des Fließverhaltens von anorganischen Kernformstoffen für die Herstellung von Kernen für die Fertigung komplexer Seriengussteile
Dr.-Ing. A. Schrey, Foseco Europe Marketing & Technology, Borken/Germany; Dr. V. Haanappel, Foseco Nederland BV, Enschede/Netherlands*

14.45 Uhr **Minimizing Air Entrainment in High Pressure Die Casting Shot Sleeves**
Minimierung von Lufteinschlüssen in Druckguss-Kavitäten
M. Stefano, XC Engineering Srl, Cantù/Italy; Dr. M. Barkhudarov, Flow Science Inc., Santa Fe/USA*

15.15 Uhr **Innovative coating to prevent white film defects**
Vermeidung des Gussfehlers „Weißer Belag" durch Penetrationsschlichten
C. Joachim, C. Fourberg, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Düsseldorf/Germany; M. Vorrath, Dr. K. Seeger, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Hannover/Germany*

15.45 Uhr **Equipment Availability and Energy Efficiency – a Contradiction?**
Verfügbarkeit und Energieeffizienz im Widerspruch?
Dr. P. Reichen, U. Jordi, Bühler AG, Uzwil/Switzerland; F. Hoffmann, Bühler GmbH, Mannheim/Germany*

16.15 Uhr **Performance of Long Thin Printed Sand Cores in Aluminium Castings**
Verhalten 3D-gedruckter, langer und dünnwandiger Sandkerne im Aluminiumguss
T. Mueller, Voxeljet of America Inc., Canton/USA

16.45 Uhr **Advancements in Die Lubricant Technology for the Evolving Die Cast Process**
Trennstoffentwicklungen für gestiegene Anforderungen im Druckgießverfahren
D. Tomazic, Chem-Trend (Deutschland) GmbH, Gernlinden/Germany; J. Belyk, Chem-Trend L-P., Howell/USA*

17.15 Uhr **Development of Intelligent Green Sand Preparation System**
Entwicklung eines intelligenten Grünsand Vorbereitungssystem
T. Sakai, S. Katsuhito, O. Yuichi, SINTOKOGIO Ltd., Toyokawa/Japan*

17.45 Uhr **End/Ende**

* Referent/Speaker

NEWCAST-Forum – Mittwoch/Wednesday, 17. 6. 2015

10.30 Uhr **Competiveness by Leadership – Ensure the Competitiveness of Foundries in High Wage Countries by Using a Clear Leadership Model**
Wettbewerbsfähigkeit durch Leadership – Mit richtiger Führung die Wettbewerbsfähigkeit der Gießereien in Deutschland sicherstellen
H. Doppler, Managementberatung Doppler, Freiberg am Neckar/Germany

11.00 Uhr **TENSAL® – Development of a High Strength Aluminum Casting Alloy for the Production of Highly Loaded Chassis Components**
TENSAL® – Die Entwicklung eines Aluminium-Gusswerkstoffs mit erhöhter Festigkeit für die Fertigung hochbelasteter Fahrwerkskomponenten
Dr. rer. nat. K. Greven, M. Loganathan, O. Grimm, KSM Castings Group GmbH, Hildesheim/Germany*

11.30 Uhr **Productivity and Ecology Considerations of High Production CB Processes**
Produktivität und Ökologie in der anspruchsvollen Cold-Box-Serienfertigung
J. Archibald, M. Hartman, J. Benavente, ASK-Chemicals, Dublin Ohio /USA*

12.00 Uhr **Robust cast product design driven by front-loading through virtual experimentation and optimization – baseline technology for efficient CAE-Development Processes**
Robustes Gussdesign durch virtuelles Experimentieren mit Gießprozess-Simulation als Baustein innovativer Entwicklungsprozesse
Dr.-Ing. H. Bramann, Dr.-Ing. J. C. Sturm, H. Rockmann, H. J. Gaspers, MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen/Germany*

12.30 Uhr **International Foundry Challenge – Suitable Production of Thin Walled Aluminum Prototype and Small Series Castings for Body in White Applications**
Herausforderung Guss – Anforderungsgerechte Fertigung dünnwandiger Aluminium Prototypen und Kleinserien im Karosseriebau
Dr. J. Gundlach, Dr. J. Detering, Grunewald GmbH & Co. KG, Bocholt/Germany*

13.00 Uhr **Methodical, Automatic Optimization of the Casting Process in Terms of Economy, Resource Efficiency and Quality**
Methodische, automatische Gießprozessoptimierung auf Wirtschaftlichkeit, Ressourceneffizienz und Qualität
P. Kohlmeyer, G. A. Röders GmbH & Co. KG, Soltau/Germany

13.30 Uhr **Development of a Novel AlCu-Cast Alloy for Thermally High Loaded Cylinder Heads**
Eine neue AlCu-Gusslegierung für thermisch hochbelastete Zylinderköpfe
Dr.-Ing. F. J. Feikus, Dr. L. Kniewallner, Nemak Europe GmbH, Frankfurt/Germany; M. Rafetzeder, Dr. M. Djurdjevic, B. Stauder, Nemak Linz GmbH, Linz/Austria*

14.00 Uhr **Lightweighting the Right Material at the Right Place – A Comparison of Iron, Aluminum, Magnesium and Carbon Fiber**
Leichtbau: Das richtige Material am richtigem Platz – Ein Vergleich zwischen Eisen, Aluminium, Magnesium und Karbon
K. Decking, M. Holtkötter, Georg Fischer Automotive AG, Schaffhausen/Switzerland*

14.30 Uhr **Energy Balance and CO_2 Emissions Study for the Total Life Cycle of Engine Blocks from Aluminum and Cast Iron**
Studie zur Energiebilanz und CO_2-Emmisionen von Zylinderkurbelgehäusen aus Aluminium und Gusseisen
Dr.-Ing. A. Sobota, W. Görtz, Eisenwerk Brühl GmbH, Brühl/Germany*

15.00 Uhr **End**/Ende

16.30 Uhr **NEWCAST-Award**

WFO Technical-Forum – Donnerstag/Thursday, 18. 6. 2015

10.45 Uhr **Opening Address**
Vinod Kapur. WFO-PRESIDENT

11.00 Uhr **Keynote**
The foundry of the future-advanced managing and manufacturing concepts for a global competitive cast iron plant
Jorge Fesch, Sakthi Portugal Group SA

11.45 Uhr **Comparing the USA and Europe Casting Industries**
D. Trinowski, Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH

12.15 Uhr **RFI in No Bake Foundries**
C. Wilding, Omega Foundry Machinery Ltd. Peterborough/UK

12.40 Uhr **Break**/Pause

12.55 Uhr **Up-date on use of blended Bentonite & Coonerdite**
B. Officer, P. Verdot, Amcol Metalcasting

13.20 Uhr **Environmental Inorganic binder systems**
A. Tagg, John Winter, Geopola

13.45 Uhr **Innovative approach to training – A challenge for our industry**
Dr. Pam Murrell FICME, Cast Metals Federation Birmingham/UK

14.10 Uhr **Novel No bake binders with reduced fume**
S. Trikha, Huttenes Albertus

14.35 Uhr **Rapid development of new castings using simulation techniques**
Tappan Roy, Texmaco Rail. Kolkata/India

15.00 Uhr **Improving casting quality through lustrous carbon**
N. Richardson S & B/UK

15.25 Uhr **End**/Ende

* Referent/Speaker

Donnerstag/Thursday, 18. 6. 2015

16.00–17.30 Uhr **World Foundry Organization – General Assembly**
Generalversammlung der WFO

Technical-Forum in Kooperation mit dem VDI
Freitag/Friday, 19. 6. 2015

10.30 Uhr **Proven Odor and VOC Abatement in Foundries**
Bewährte Geruchs- und VOC-Abreinigung in Gießereien
C. Mülleder, M. Klimisch, Dr. M. Krenn, CTP Chemisch Thermische Prozesstechnik GmbH, Graz/Austria*

11.00 Uhr **Determination and Assessment of Volume Defects in Aluminum Castings by Means of Computed Tomography**
Bestimmung und Bewertung von Volumendefiziten in Al-Gussstücken mittels Computertomographie
Dr. B. Oberdorfer, D. Habe, Dr. E. Kaschnitz, G. Schindelbacher, Österreichisches Gießerei-Institut (ÖGI), Leoben/Austria*

11.30 Uhr **Simulation-Aided Optimization of Gating and Feeding Systems for Aluminum Sand Castings**
Simulationsgestützte Optimierung der Gießtechnik für Aluminium Sandguss
Dr.-Ing. G. W. Dieckhues, H. Rockmann, Ohm & Häner Metallwerk GmbH & Co. KG, Olpe/Germany*

12.00 Uhr **Simulation zur Unterstützung der Entwicklung innovativer Prozesse der Gießereitechnik**
Englischer Titel fehlt
Dr. M. Todte, Flow Science Deutschland GmbH, Rottenburg/Germany; Dr. A Fent, H. Lang, BMW Group Leichtmetallgießerei Landshut/Germany*

12.30 Uhr **Economic and Energy-Related Aspects of Batch Planning and the Optimization of Melt Operations**
Chargenplanung und Optimierung des Schmelzbetriebs unter betriebswirtschaftlichen und energetischen Aspekten
Dr. H. Ortloff, K. Bembenek, K. Herzog, S. Recktor, RGU GmbH, Dortmund/Germany*

13.00 Uhr **Break**/Pause

13.15 Uhr **High Effective Linked Production of Cylinder Heads and Cylinder Blocks in Double Casting Machines at Volkswagen**
Hocheffektive verkettete Zylinderkopf- und Zylinderkurbelgehäusefertigung im Doppelkokillen-Kippguss bei Volkswagen
Dr.-Ing. F. Hansen, Dr.-Ing. R. Rösch, S. Uhde, K. Wagner, Volkswagen AG, Leichtmetallgießerei Hannover, Hannover/Germany*

13.45 Uhr **Graded Sands: Impact of Grain Size Distribution on Molding Materials**
Konfektionierte Sande: Einfluss der Kornverteilung auf Formstoffparameter
Dr. H. Görke, Dr. J. U. Zilles, M. Demary, Quarzwerke GmbH, Frechen/Germany*

14.15 Uhr **Increase Your Casting Output, with 30% Higher Productivity on DISA Vertical Machines**
Deutscher Titel fehlt
B. W. Haugbølle, DISA Industries A/S, Taastrup/Denmark

14.45 Uhr **A Novel Emission Control System for the Reduction Air Pollutants in Flue Gases from Foundries**
Abgasreinigungssystem zum Abbau von Luftschadstoffen in Abgasen von Gießereien
Prof. Dr. P. Wiesen, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal/Germany, Prof. M. S. Johnson, University of Copenhagen/Denmark; F. Hartung, M. Gallus, Infuser Deutschland GmbH, Mannheim/Germany*

15.15 Uhr **Influence of Silicon Content, Strain Rate and Temperature on Toughness of High Si Ferritic Ductile Cast Iron**
Einfluss von Siliciumgehalt, Dehnrate und Temperatur auf die Zähigkeit von ferritischem Gusseisen mit Kugelgraphit mit hohem Siliciumgehalt
T. Ikeda, Dr. Eng. U. Takuo, Dr. Eng. O. Keisaku, K. Nobuhiro, HINODE Ltd., Tokio/Japan*

* Referent/Speaker

15.45 Uhr **Dimensional inspections in steel foundries**
Maßprüfung in Stahl-Gießereien
A. de Buhr, Friedrich Wilhelms-Hütte Stahlguss GmbH, Mülheim an der Ruhr/Germany

16.15 Uhr **Defective Castings Detection in Large Ductile Iron Production Using a Machine Learning Approach**
Ausschussdetektion bei Großguss aus Gusseisen mit Kugelgraphit mit selbstlernenden Algorithmen
Dr.-Ing. G. Bertuzzi, SACMI Imola S.C., Imola/Italy

16.45 Uhr **Thread New Paths in Automated Defect Recognition (ADR) for Castings. Faster – More Accurate – Reduced Setup Time – Less Costs**
Neue Wege in der automatischen Fehlererkennung an Gußteilen. Schneller – Genauer – Kaum Rüstzeit – Geringere Kosten
H. Schulenburg, VisiConsult GmbH, Stockelsdorf/Germany

17.15 Uhr **Ending/**Ende

* Referent/Speaker

Durchführung der Foren / Organization of forums

Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG)
Hansaallee 203 | D-40549 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211 / 6871-338
Telefax: +49 (0) 211 / 6871-40338
E-Mail: simone.bednareck@bdguss.de
www.bdguss.de

Messe Düsseldorf GmbH
Postfach 10 10 06 | D-40001 Düsseldorf
Messeplatz | Stockumer Kirchstraße 61
D-40474 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211 / 4560-01
Telefax: +49 (0) 211 / 4560-668
E-Mail: info@messe-duesseldorf.de
www.gifa.de

Fachlicher Träger/Promoter

Verein Deutscher Giessereifachleute e. V. (VDG)
Hansaallee 203 | D-40549 Düsseldorf
Telefon: +49 (0) 211 / 6871-332
Telefax: +49 (0) 211 / 6871-40332
E-Mail: info@vdg.de
www.vdg.de

Allgemeine Informationen/ General information

Ort/Venue
Messe Düsseldorf GmbH
Halle/Hall 13C38

Anmeldung/Registration
Nicht erforderlich/ Not required

Teilnehmer/Participants
Für jeden Interessenten möglich/ Open to all

Teilnehmergebühr/Participation fee
Wird nicht erhoben/ Free of charge

Vorträge/Lectures
Der Tagungsband mit den Kurzfassungen wird am Tagungscounter bereit gehalten/
The proceedings with the abstracts of the lectures will be available at the counter

Sprache/Language
Englisch – Deutsch (Simultanübersetzung)
German – English (Simultaneous interpretation)

Veranstaltungskalender

Weiterbildung – Seminare – Tagungen – Kongresse – Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet in seiner VDG-Akademie im 1. Halbjahr 2015 noch folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

Datum:	Ort:	Thema:
2015		
20./21.04.	Düsseldorf	Maschinelle Kernfertigung
22./23.04.	Düsseldorf	Schmelzen von Kupfer-Gusswerkstoffen
22./24.04.	Kassel	Gesundheitsmanager/-in in Gießereien – Modul 2
23./24.04.	Braunschweig	Schweißtechnische Verarbeitung v. Al-Druckgussbauteilen
06./08.05.	Soltau	Grundlagen der Druckgießtechnik – Teil 1
12./13.05.	Düsseldorf	Prozessoptimierung in Gießereien
18./19.05.	Düsseldorf	Qualitätssicherungsfachkraft für Gießereien – Teilkurs 2
19./20.05.	Düsseldorf	Betriebswirtschaftliches Know-how für Gießereien
19./21.05.	Pegnitz	Grundlagen der Gießereitechnik
20./21.05.	Düsseldorf	Metallurgie und Schmelztechnik der Gusseisen-Werkstoffe im Induktionstiegelofen
20./21.05.	Soltau	6S als Werkzeug zur Effizienzsteigerung
01./02.06.	Düsseldorf	Kernherstellung mit chemisch gebundenen Formstoffen und ihre Prüfverfahren
22./24.06.	Düsseldorf	Führungskompetenz für die betriebliche Praxis
24./26.06.	Kassel	Gesundheitmanager/-in in Gießereien – Modul 3
24./26.06.	Soltau	Grundlagen der Druckgießtechnik – Teil 2
17./18.08.	Düsseldorf	Qualitätssicherungsfachkraft für Gießereien – Teilkurs 3

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!

Ansprechpartner bei der VDG-Akademie: Dipl.-Bibl. Dieter Mewes, Leiter der VDG-Akademie, Tel.: +49 (0)211/ 68 71-363, E-Mail: dieter.mewes@vdg-akademie.de | Frau Mechthild Eichelmann, Tel.: DW 256, E-Mail: mechthild.eichelmann@vdg-akademie.de | Frau Andrea Kirsch, Tel.: DW 362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de | Frau Corinna Knöpken, Tel.: DW 335, E-Mail: corinna.knoepken.@vdg-akademie.de | Martin Größchen, Tel.: DW 357, E-Mail: martin.groesschen@vdg-akademie.de

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

Anschrift: VDG-Akademie | VDG-Verein Deutscher Gießereifachleute e.V | D-40549 Düsseldorf | Hansaallee 203 | E-Mail: info@vdg-akademie.de | www.vdg-akademie.de

Weitere (internationale) Veranstaltungen:

2015		
23./24.04.	**Leoben**	**59. Österreichische Gießerei-Tagung**
28./30.04.	Graz	8th European Stainless Steel Conference ESSC 2015 (www.stainlesssteel2015.org)
29.04.	Leoben	6. Sustainability Management for Industries (SMI) Kongress (http://wbw.unileoben.ac.at/smi)
05./08.05.	Stuttgart	Moulding-Expo – Int. Fachmesse Werkzeug-, Modell- und Formenbau (www.moulding-expo.de)
12./16.05.	Florenz	Aluminium Two Thousand (www.aluminium2000.com)
19./20.05.	Leoben	ASMET-Forum f. Metallurgie u. Werkstofftechnik (www.asmet.at/forum2015)
09./11.06.	Stuttgart	parts2clean – Internationale Leitmesse für industrustrielle Teile- und Oberflächenreinigung (www.parts2clean.de)
10./11.06.	Erfurt	RapidTech – Internationale Messe u. Anwendertagung (www.rapidtech.de)

10./11.06.	Fürth	Seminar „Industrielle Röntgentechnik“ (http://www.vision.fraunhofer.de/de/presse/586.html)
10./12.06.	Baden-Baden	16. Kongress AUTOMATION 2015 (www.vdi-wissensforum.de/presse)
17./18.06.	Siegen	wfb – Fachmesse für Werkzeug- und Formenbau (www.wfb-messe.de)
15./20.06.	**Düsseldorf**	**GIFA, METEC. THERMPROCESS, NEWCAST (www.gifa.de) mit WFO-Techn. Forum und NEWCAST-Forum**
22.06.	Braunschweig	GOM Inspect-Einführungsseminar (www.gom.com/de/events)
01./03.07.	Wien	20. Symposium Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde
06./09.09.	Graz	EUROCORR 2015 (www.eurocorr2015.org)
14./17.09.	Dresden	DGM-Werkstoffwoche – Werkstoffe für die Zukunft (www.dgm.de/dgm-info/newsletter)
16./18.09.	Portoroz (SL)	55. Int. Slowenische Gießereitagung (www.drustvo-livarjev.si)
20./23.09.	Leoben	Liquid Metal Processing a. Casting Conference 2015 (www.lmpc2015.org)
22./25.09.	Düsseldorf	EUROMOLD – Werkzeug- u. Formenbau (www.euromold.com)
25./29.09.	Düsseldorf	Schweißen & Schneiden (ww.schweissen-schneiden.com)
29.09./01.10.	Linz	Schweißen 2015 (http://www.schweissen.at)
08./10.10.	Istanbul	**Alu**expo – 4. Int. Al-Technology, Machinery and Products Trade Fair (www.aluexpo.com)
12.10.	Braunschweig	GOM Inspect-Einführungsseminar (www.gom.com/de/events)
13./15.10.	Karlsruhe	DeburringEXPO – Fachm. f. Entgraten u. Polieren (www.deburring-expo.com)
03./05.11.	Leoben	MPPE 2015 – Int. Conf. on Materials, Processing and Product Engineering (www.mppe.org)
09.11.	Braunschweig	GOM Inspect-Einführungsseminar (www.gom.com/de/events)
2016		
12./14.01.	Nürnberg	EUROGUSS 2016
14./15.04.	Magdeburg	Deutscher Gießereitag 2016 (gabriela.bederke@bdguss.de)
16./19.04.	Minneapolis (USA)	CastExpo ’16 (www.afsinc.org)
22./25.05.	**Nagoya (J)**	**72th World Foundry Congress 2016 (www.thewfo.com)**
13./17.09.		AMB – Int. Ausstellung für Metallbearbeitung (www.amb-messe.de)

Für die Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!

voestalpine
EINEN SCHRITT VORAUS.
www.voestalpine.com/giesserei_linz

Firmennachrichten

Hightech aus Österreich in Südostasien

Starke Nachfrage für Maschinen und Anlagen bei österreichischem Marktführer. Fill Maschinenbau stellt erstmals auf Indometal in Jakarta aus.

Vom 11. bis 13. Dezember 2014 war Fill Maschinenbau, Gurten/OÖ, erstmals auf der Fachmesse Indometal 2014 in Jakarta, Indonesien, vertreten.

Gemeinsam mit der 100 prozentigen Tochterfirma GIMA Cast GmbH wurde die Niederdruck-Gießmaschine GIMATEC 800/1000 zur Produktion hoch-wertiger Aluminiumteile vorgestellt. Turbulenzfreies Gießen bei höchster Produktivität, Energieeffizienz und die Herstellung mehrerer Bauteile in einem Abguss sind einige der Merkmale der innovativen Maschine.

Indonesien ist eine der größten Volkswirtschaften der Welt mit einem enormen Wachstumspotenzial.

Jörg A. Ronde, Geschäftsführer GIMA Cast (rechts) im Gespräch mit Interessenten auf der Indometal Jakarta. Foto: Fill

Zukunftsmarkt

Stimmen die Prognosen der Wirtschaftsforscher, wird Indonesien aufgrund des rasanten Wachstums in den nächsten 20 Jahren in die Top 15 der größten Volkswirtschaften vorstoßen. Wachstumsmotoren dieser Entwicklung sind vor allem die vielen Zulieferbetriebe für die japanische und asiatische Automobilindustrie. Es herrscht ein großer Bedarf an Hightech-Maschinen und -Anlagen für die Bereiche Metallverarbeitung (Blech, mechanische Bearbeitung bis in den Hochpräzisionsbereich) bei Gusstechnik sowie im Werkzeug- und Formenbau. Als jahrelanger Produzent von Maschinen und Anlagen für die europäische Automobilindustrie hat sich Fill international einen ausgezeichneten Namen in der Branche gemacht. Das sorgt für zusätzlichen Rückenwind bei der Bearbeitung des indonesischen Marktes.

Mehr Informationen unter:
www.fill.co.at

Quelle: Fill-Pressemitteilung vom 8. Januar 2015

Austria Druckguss GmbH wieder auf Erfolgskurs

Der Automobilzulieferer aus Gleisdorf wird 2014 den Nettogewinn verfünffachen

Die Austria Druckguss GmbH vereint 36 Jahre Kompetenz im Aluminiumdruckguss mit der ständigen Adaptierung neuer Technologien. Beliefert werden Premiumhersteller der Automobilindustrie mit komplexen und innovativen Druckgussteilen für den Motor- und Fahrwerksbereich.

Das Jahresende 2014 ließ Geschäftsführer Dipl.-Ing. Nikolaus Szlavik zwei Jahre zurückblicken, als man in der Belegschaft – bei knapp einer Million Euro Verlust in 2012 – schon von der eventuell „letzten“ gemeinsamen Weihnachtsfeier sprach. Dass man für 2014 nun ein überaus gutes Jahresergebnis von ei-

Flüssiges Aluminium (750°C)
Foto: ADG

ner Million Euro prognostizieren konnte, führt der ADG-Geschäftsführer auf einen konsequent umgesetzten Maßnahmenkatalog zurück.

So wurde unter maximaler Berücksichtigung der im Unternehmen bereits vorhandenen „Rohdiamanten“ das Management neu aufgestellt. Der notwendig gewordene Personalabbau ging mit dem vor der gesamten Belegschaft kommunizierten Bekenntnis Szlaviks einher, wieder zu wachsen. Weiters wurden alle Kostenarten und -treiber genau durchleuchtet und reduziert. Durch neu erarbeitete Lösungen gelang es schon bald, Wiederholfehler zu vermeiden. Trotz der angespannten finanziellen Lage wurde weiterhin gezielt in die Mitarbeiterausbildung investiert. Ein 2013 eingeführter und regelmäßig praktizierter, offener Kommunikationsaustausch innerhalb des Teams trägt seither zur besseren Delegation von Kompetenzen und Verantwortung bei – ein Weg, der auch maßgeblich die Eigenverantwortung und das Leistungsbewusstsein jedes Einzelnen stärkt. Stolz ist Szlavik auf das deutlich verbesserte Prozessmanagement und -controlling, das jedem Mitarbeiter die Bewertung der eigenen Leistung ermöglicht, eine Maßnahme, die nicht zuletzt auch die Produktivität steigert!

Bei wachsender Nachfrage und verbesserter Ertragssituation konnte schon 2013 wieder Personal aufgebaut und ein positives Jahresergebnis erwirtschaftet werden.

Auf Basis von Mitarbeiterbefragungen wurde 2014 laufend an der Verbesserung von Arbeitsklima und -bedingungen gearbeitet. Der Belegschaftsstand konnte um ca. 15 Prozent erhöht werden – aktuell zählt die ADG 220 Mitarbeiter. Durch die Aufnahme von hoch qualifiziertem Fachpersonal wurde der Bereich „Technik“ weiter verstärkt und ausgebaut. „Unter den 2014 neu akquirierten Aufträgen findet sich sogar der erste aus dem Non-Automotive-Sektor“, freut sich Nikolaus Szlavik und bestätigt, dass die ADG gegen den Trend wachse, während andere Betriebe in der Gießerei-Industrie auf Kurzarbeit gehen oder gar schließen. Einen wesentlichen Erfolgsfaktor sieht er in der „gemeinsamen Lösungskraft“, die sich aus der engen Zusammenarbeit des eigentlichen Produktionsbetriebs ADG mit dem Kunden schon in der Entwicklungsphase des Bauteils erschließe. Das tiefgreifende Wissen des Unternehmens über den Werkstoff Aluminium und dessen Verarbeitung im Druckguss, gepaart mit dem gemeinsam mit dem Kunden entwickelten Konzept, führe zur optimalen Produktlösung – und darüber hinaus zu maximaler Produktivität und konkurrenzfähigen Preisen.

Fertig bearbeitete Lenkungskomponenten Foto: ADG

Quelle: ADG Presseaussendung v. 15.12.2014

Über die ADG:

Die Austria Druckguss GmbH & Co. KG (ADG) hat sich auf die Erzeugung und Bearbeitung von Aluminiumdruckgussteilen für den Motor- und Fahrwerksbereich spezialisiert und ist eine 100 % Beteiligung der BAVARIA Industries Group AG. Das in Gleisdorf in der Steiermark ansässige Unternehmen ist seit 1978 kompetenter und innovativer Partner für größtenteils deutsche Premium-Automobilmarken sowie deren internationale Werksstandorte. Das Jahr 2014 brachte der ADG einen Umsatz von rd. 32 Mio. Euro.

Kontaktadresse:
Austria Druckguss GmbH & Co KG
Industriestraße 34
A-8200 Gleisdorf/Austria
Tel.: +43 (0)3112 28 25 0
E-Mail: info@austriadruckguss.com
www.austriadruckguss.com

Der VÖG im Internet: **www.voeg.at**

VÖG Verein Österreichischer Gießereifachleute

VEREIN GIESSEREI RUNDSCHAU AKTUELLES PARTNERLINKS KONTAKT

StrikoWestofen Group

Westomat-Dosieröfen steigern Effizienz und Produktivität europäischer Aluminiumgießereien

Westomat-Dosierofen oder konventionelles Löffelsystem? Diese Frage stellen sich immer mehr Gießereibetreiber, wenn es um die Modernisierung oder den Ausbau ihrer Anlagen geht. So auch die Gießerei Celikel aus der Region Kocaeli (Türkei) sowie ein weiterer großer Gießereibetrieb in Coventry (Großbritannien). Für beide Unternehmen standen dabei eine erhöhte Produktivität der Anlagen und die Qualität der Gussstücke im Vordergrund. Vor diesem Hintergrund entschieden sie sich für die Dosierofen-Technologie von StrikoWestofen aus Gummersbach. Dank hoher Verfügbarkeit und deutlich verringerter Ausschussrate amortisieren sich diese Investitionen bereits im ersten Betriebsjahr.

ben gerade unter diesen Aspekten ihre Stärken“, erklärt Rudolf Riedel, Geschäftsführer der StrikoWestofen Group mit Stammsitz in Gummersbach/D. „Dadurch bieten wir fortschrittliche Technologie, die einen kostenoptimierten Betrieb von Gießereianlagen ermöglicht.“

Effizienzgewinn durch geschlossenes System

Westomat-Dosieröfen zeichnen sich insbesondere durch ihre Prozesssicherheit, sehr geringen Reinigungsaufwand und die Qualität der Schmelze aus. „Das geschlossene System minimiert Temperaturschwankungen und Oxidbildung. Zudem erfolgt die Entnahme der Schmelze unterhalb des Badspiegels, was ebenfalls den Eintrag von Oxiden verhindert und die Qualität der Schmelze signifikant erhöht“, beschreibt Peter Reuther, Vertriebsleiter Europa bei StrikoWestofen, die Vorteile des Systems. „Das Ergebnis ist eine viel höhere Produktivität gegenüber konventionellen Löffelsystemen.

Aktuelle empirische Erhebungen bei einem Großkunden in Großbritannien zeigen, dass 15 bis 20 zusätzliche Gussstücke in einer 24-Stunden-Schicht keine Seltenheit sind. Gerechnet auf ein Jahr sprechen wir hier von einer zusätzlichen Produktivität in Höhe von rund 20.000 Euro pro Dosierofen. Dies entspricht einer Steigerung der Produktivität von rund 1,5 Prozent.“

Insgesamt 14 StrikoWestofen-Dosiersysteme unterschiedlicher Größe betreibt der britische Automobil-Zulieferer. Weitere zwölf Anlagen sind für einen neuen Produktionsstandort im Gespräch.

Überzeugende Zusammenarbeit

Diese Vorteile haben auch die Gießerei „Celikel“ mit Standort in der türkischen Provinz Kocaeli am Schwarzen Meer überzeugt. Das Unternehmen produziert Alumini-

Westomat-Dosierofen bei Celiikel
Empirische Erhebungen zeigen: Im Vergleich zu konventionellen Löffelsystemen können Westomat-Dosieröfen 15 bis 20 zusätzliche Gussstücke in einer 24-Stunden-Schicht produzieren. Gerechnet auf ein Jahr ergibt sich so eine zusätzliche Produktivität in Höhe von rund 20.000 Euro.
(Foto: StrikoWestofen)

StrikoMelter bei Celikel
Getestet und für gut befunden: Seit mehr als zehn Jahren betreibt die Gießerei Celikel mehrere StrikoMelter-Schmelzöfen. Zufrieden mit Service und Anlagenleistung entschied sich die Geschäftsleitung bei der Ausstattung ihres neuen Werkes nun auch für Westomat-Dosieröfen von StrikoWestofen an Stelle von Löffelsystemen. Foto: StrikoWestofen

Gerade Industrieunternehmen mit hohen Energie- und Materialkosten – wie Aluminiumgießereien – müssen in der täglichen Produktion kontinuierlich optimale Betriebszustände ihrer Anlagen im Blick haben. Zu hoher Energieeinsatz, Maschinenstillstände, Materialverluste durch verunreinigte Schmelze, vermehrter Reinigungsaufwand oder erhöhte Ausschussraten senken die Profitabilität signifikant. „Unsere Westomat-Dosieröfen haumteile für Haushaltsgeräte und Automobile im Druckguss.

Bereits seit mehr als zehn Jahren betreibt man dort mehrere StrikoMelter-Schmelzanlagen. „Im täglichen Gießereibetrieb konnten wir die Produkte und den Service von StrikoWestofen erleben. Bei der Planung unseres neuen Werkes haben wir uns nun auch für Dosiersysteme aus Gummersbach entschieden“, erklärt Erdem Aydogmus, Foundry Manager bei Celikel

in der Türkei. „Von den zwischenzeitlich zehn installierten Dosieranlagen erwarten wir uns einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Vor allem Metallverlust, Energieverbrauch und geringer Ausschuss haben einen großen Einfluss auf die Stückkosten: Durch den Einsatz des Westomats hat sich der Metallverlust um rund 80 Prozent und der Energieverbrauch um etwa 30 Prozent gegenüber einem Schöpfofen mit Löffelsystem reduziert. Gleichzeitig stieg die Anlagenverfügbarkeit und somit die Produktivität. Ganz nebenbei konnte hierdurch auch ein wesentlicher Beitrag zur Verbesserung des ‚ökologischen Fußabdruckes' geleistet werden."

Als Hersteller von Bauteilen für den Automotivbereich legt Celikel darüber hinaus ein besonderes Augenmerk auf eine hohe Dosiergenauigkeit und optimale, reproduzierbare Metallqualität. „Beides sind sozusagen Paradedisziplinen unserer Westomat-Dosieröfen", freut sich Reuther. Durch das geschlossene Ofensystem erhalten wir eine hohe Konstanz in der Temperaturführung der Schmelze. Auch wird durch das geschlossene Ofensystem die Wassertoffaufnahme in die Schmelze vermieden." Erdem Aydogmus ergänzt: „Das Westomat-Dosiersystem liefert einen wichtigen Beitrag, damit wir im laufenden Betrieb möglichst viele Gussstücke von guter Qualität bei möglichst geringem Einsatz von Ressourcen produzieren."

Nähere Informationen zu Westomat-Dosieröfen erhalten Interessenten direkt bei der StrikoWestofen Group – telefonisch (+49 (0)2261-70910) oder im Internet: www.strikowestofen.com.

Kontaktadresse:
StrikoWestofen GmbH, Hohe Straße 14, D-51643 Gummersbach

EIRICH

Formsandaufbereitung für kleine, mittlere und große Gießereien

EIRICH ist spezialisiert auf Maschinen und Anlagen für die Aufbereitung von tongebundenen Formsanden. Bestmögliche und reproduzierbare Sandqualität, maßgeschneiderte Lösungen und hohe Wirtschaftlichkeit haben dazu geführt, dass weltweit bereits mehr als 1.500 EIRICH-Sandaufbereitungsanlagen installiert wurden – im Zusammenspiel mit Formanlagen aller bedeutenden Hersteller.

Auf der GIFA 2015 werden technische Lösungen vorgestellt, die Eisen- und NE-Metallgießereien für Neubau, Umbau oder Modernisierung neue Möglichkeiten für die Optimierung von Qualität und Wirtschaftlichkeit bieten.

Altsandkühlung und Aufbereitung unter Vakuum – das EVACTHERM®-Verfahren

Für Gießereien, die eine bestmögliche Formsandqualität mit einem Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit realisieren wollen, stellt das von EIRICH entwickelte umweltfreundliche Verfahren seit vielen Jahren die führende Technologie dar. Dabei werden die Verfahrensschritte Mischen, Kühlen und Bentonitaufschluss in einer einzigen Maschine vereinigt. Durch Aufbereitung bei Unterdruck wirken sich klimatische Umgebungsbedingungen nicht auf den Formsand aus; es resultieren eine gleichmäßige Sandqualität und konstante Fertigsandtemperatur.

In den letzten Jahrzehnten hat sich diese Technik weltweit verbreitet. Inzwischen wurden mehr als 60 „Vakuummischer" installiert. Je nach Anlagengröße werden pro Stunde 6 bis 300 m³ Formsand aufbereitet, mit Mischen, Kühlen und Aufbereiten innerhalb von 70 Sekunden. Der Altsand mit Restfeuchten von teilweise unter 0,5% wird hierbei zielgenau auf 40 °C abgekühlt, der Bentonit optimal mit Wasser versorgt und aufgeschlossen, und der Formstoff mit allen Komponenten effektiv und intensiv gemischt. Neben bestmöglichem Bentonitaufschluss, ohne vorherige Maukzeiten, ergeben sich weitere Vorteile: Die Zugabemengen an Bentonit verringern sich, ebenso die Mengen von Hilfsstoffen.

Des Weiteren werden durch Wegfall des Sandkühlers und weiterer Anlagenkomponenten die Entstaubungsluftmengen nahezu halbiert; Feinanteile bleiben dem Formsandsystem erhalten und müssen nicht abgeschieden und als Filterstaub teuer entsorgt werden. Während des Kühlprozesses mitgerissene Feinanteile werden in einem Kondensator niedergeschlagen und durch Kreislaufführung des Kondensats über die Wasserwaage dem Aufbereitungsprozess wieder zugeführt.

Anlagenbau in Modultechnik – in Turmbauweise mit integrierter Fassade

Die komplette Sandaufbereitungsanlage wird werkseitig auf einzelnen Plattformen aufgebaut. Mit dieser Modulbauweise lassen sich Montage- und Inbetriebnahmezeiten deutlich reduzieren. Das bringt insbesondere bei der Modernisierung bestehender Sandaufbereitungen - auch bei laufendem Betrieb - immense Vorteile.

Steuerungsmodule für höchste Ansprüche – auch zur Nachrüstung auf Fremdanlagen

Qualität sichern und Produktivität maximieren, dafür hat EIRICH umfangreiche Bausteine an Steuerungslösungen entwickelt. Die Lösungen reichen von der Einsteigerversion bis hin zum präventiven-Formsandmanagement, das in Abhängigkeit gussteilbezogener Parameter mit den Funktionen Modellkatalog, Rezepturberechnung und modellbezogene Additivberechnung ausgestattet ist. Damit bietet das EIRICH-Steuerungskonzept eine proaktive Führung und Regelung der Formsandeigenschaften, insbesondere in Kombination mit dem Online-Formsandprüfgerät QualiMaster AT1 (zur Bestimmung der Regelgrößen Verdichtbarkeit und Scherfestigkeit) und der Software SandReport (kontinuierliche

Erfassung, Auswertung und Archivierung von Produktionsdaten) und SandExpert (zusätzliche Berechnung aller modellbezogenen Rezepturen anhand von Produktionsplänen). Daneben stehen u.a. auch Bausteine für Teleservice (Fernüberwachung), Condition Monitoring (Online-Diagnose für zustandsorientierte Wartung) und IMD (Intelligent Material Distribution) zur Verfügung. Sämtliche Produktions- und Anlagendaten können über geeignete Datenschnittstellen übergeordneten BDE-Systemen zur weiteren Verwendung übermittelt werden.

Formsandschleuder zur Auflockerung von Fertigsand – auch zur Nachrüstung

Die Sandschleuder verbessert die Fließfähigkeit des Formsandes im Formkasten und erhöht die Verdichtbarkeit an der Formmaschine; es ergeben sich bessere Gussqualitäten mit reduzierten Nachbehandlungskosten.

Sie besteht aus Schleuderwerkzeug und Sandfangkasten und wird über einem Gurtförderer auf der Fertigsandstrecke nach einem Mischer montiert; neben dieser Auf-Band-Montage sind auch Zwischen-Band- oder Vor-Kopf-Montage möglich. Die Sandschleuder, ausgelegt für alle gängigen Förderbandgrößen, hat einen geringen Platzbedarf und ist einfach auf vorhandene Bandkonstruktionen adaptierbar.

EIRICH-typisch ist die robuste und wartungsarme Konstruktion. EIRICH-Sandaufbereitungsanlagen – als Komplett- oder Teillösungen – sind flexibel und anpassbar an unterschiedliche Formtechnologien und Formsandparameter; sie versorgen Formanlagen aller Hersteller. Das Leistungsspektrum reicht vom Transport, der Vorbehandlung und der Lagerung des Altsandes bis hin zur Aufbereitung des Formsandes sowie die Übergabe an die Formanlage, von der Einzelmaschine bis hin zur schlüsselfertigen Formsandaufbereitung.

Quelle: Eirich Pressemitteilung v. März 2015

Halle 17, Stand A 38

Kontaktadresse:
Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG | Walldürner Str. 50
D-74736 Hardheim | Ansprechpartner: Gerald Feuerstein
E-Mail: gerald.feuerstein@eirich.de
www.eirich.de

Voxeljet of America Inc. nimmt den Betrieb auf

Das amerikanische Dienstleistungszentrum von voxeljet in Canton, Michigan/USA (in der Nähe von Detroit) ist nun seit Januar 2015 in Betrieb und druckt Teile im Kundenauftrag.

Auf einer Fläche von über 4.600 Quadratmetern werden zunächst vier Großformatdrucker eingesetzt, um den Sandguss- und den Feingussmarkt zu bedienen. Im Laufe des Jahres sollen weitere Sand- und Kunststoffdrucker hinzukommen, darunter auch die VX4000. Bis Ende 2016 will voxeljet in seinem Werk in Canton, Michigan, eine ähnliche Druckkapazität wie im Dienstleistungszentrum in Friedberg/D erreichen.

Am 20. Januar 2015 hielt voxeljet den ersten Kunden-Workshop erfolgreich ab.

Kunden aus den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Automotive und Baumaschinen wurden unterschiedliche Einsatzbereiche des 3D-Drucks vorgestellt. Viele dieser Anwender der 3D-Drucktechnologie waren von den Möglichkeiten des Dienstleistungszentrums sowie der robusten Bauqualität begeistert. Voxeljet will seine Präsenz auf dem amerikanischen Markt nun weiter auszubauen.

Firmengebäude Voxeljet of America Inc. Canton/Michigan (Foto voxeljet)

Quelle: voxeljet Presseaussendung v. 26.2.2015

Kontaktadressen:
voxeljet AG | Paul-Lenz-Straße 1a
D-86316 Friedberg
www.voxeljet.com
Voxeljet of America Inc.
41430 Haggerty Circle, Canton
Michigan 48188, USA

Kurzprofil:

voxeljet ein führender Hersteller von großformatigen und schnellen 3D-Drucksysteme und betreiben Dienstleistungszentrum in Deutschland, UK und USA für die On-Demand-Fertigung“ von Formen und Modellen für Kunden aus Industrie und Wirtschaft. Unsere 3D-Drucker produzieren mittels einer additiven Fertigungstechnologie Formen und Modelle aus verschiedenen Mischungen von Partikelmaterialien und proprietären chemischen Bindemitteln. Wir stellen unsere 3D-Drucker und On-Demand-Spezialteileservices für industrielle und gewerbliche Kunden bereit, zum Kundenkreis zählen die Automobil-, Luft- und Raumfahrt-, Film- und Unterhaltungs-, Kunst- und Architektur- sowie Maschinenbau- und Konsumgüterbranche.

Kunstgießerei Strassacker
Weltweit größte Pferdeskulptur in Bronze

Die Kunstgießerei Strassacker hat die Visionen zahlreicher Architekten, Städteplaner und Künstler realisiert. Die Komplettabwicklung großer und komplexer Kunstprojekte gehört zu den Kernkompetenzen des Unternehmens aus Süßen/D.

„Aber als vor rund drei Jahren die ersten Skizzen von Pegasus & Dragon zur Prüfung in Süßen eintrafen, haben selbst die erfahrensten Mitarbeiter erst einmal ungläubig geschaut“, erinnern sich Edith Strassacker und Günter Czasny. „Die Bronzeplastik Pegasus & Dragon war schon wegen ihrer einzigartigen Ausmaße eine der größten Herausforderungen unserer fast 100jährigen Firmengeschichte“, berichten die verantwortliche Geschäftsführerin und der stellvertretende Geschäftsführer des Familienunternehmens mit 500 Mitarbeitern.

Das nach Beendigung des Aufbaus im Gulfstream Park, Miami, USA, sichtbare Ergebnis ist spektakulär: Was hier in achtmonatiger Bauzeit entstand, ist die weltweit größte Pferdeskulptur und eine der größten Bronzestatuen, die jemals geschaffen wurden: 33 Meter hoch, 35 Meter breit und 60 Meter lang, montiert auf einem Skelett aus 400 Tonnen Stahl, zusammengefügt aus nicht weniger als 1.250 handgefertigten und von erfahrenen Kunsthandwerkern aufwendig bearbeiteten Bronzeelementen mit einem Gesamtgewicht von noch einmal 250 Tonnen.

Initiator und Auftraggeber ist der österreichisch-kanadische Unternehmer Frank Stronach. Er ist Eigentümer des Gulfstream Parks und hatte die Idee zu diesem Projekt. Die Suche nach einem Unternehmen, das in der Lage ist, eine 33 Meter hohe Bronzeskulptur zu realisieren, führte Stronach ins baden-württembergische Süßen, dem Stammsitz der Kunstgießerei Strassacker.

„Schon die Berechnung und Entwicklung der äußerst komplizierten Stahlkonstruktion, an der die 1.250 Bronzeelemente wie ein 3D-Puzzle montiert werden sollten, war eine bisher beispiellose Herausforderung. Hinzu kam der

Foto: Strassacker

strenge Zeitplan zur Umsetzung des Projektes. Exakt drei Jahre von der ersten Machbarkeitsstudie über die statische Berechnung, Konstruktion, Modellerstellung und Produktion, das Verschiffen der Einzelteile in rund 50 Seecontainern bis zur Montage und Installation vor Ort waren vorgegeben“, erläutert Günter Czasny, der das Projekt geplant, projektiert und mit einem Team spezialisierter Fachleute und kompetenten Kooperationspartnern umgesetzt hat.

Um die Bronzeteile auf der Stahlkonstruktion sicher zu fixieren, haben die Ingenieure und Spezialisten ein völlig neuartiges, flexibles Befestigungssystem entwickelt, das den besonderen klimatischen Bedingungen unter der Sonne Floridas gerecht wird: Denn Stahl und Bronze reagieren bei Erwärmung völlig unterschiedlich. Während die Bronzehülle der Skulptur sich bei Sonneneinstrahlung ausdehnt, bleibt die darunter liegende Stahlkonstruktion unbeweglich und starr.

Zudem wurde die riesige Bronzeplastik so konstruiert und gebaut, dass sie auch dem stärksten Hurrikan trotzen kann. Hierzu waren nicht nur umfangreiche Berechnungen notwendig. Pegasus & Dragon mussten ihre Standfestigkeit unter extremsten Windbelastungen auch in mehreren Windkanaltests unter Beweis stellen.

Auch beim Zusammenbau der Bronzeteile zum Gesamtkunstwerk waren höchstes kunsthandwerkliches Können und jahrzehntelange Erfahrung notwendig. Diese Bronzeelemente, jedes rund 1,5 x 2,5 Meter groß, wurden miteinander verschweißt und sorgfältig ziseliert. Beim Ziselieren arbeiten Kunsthandwerker die gesamte künstlerisch gestaltete Oberfläche mit Ziseliereisen und -meißeln, Feilen, Schabern, Schleif- und Polierwerkzeugen nach. Diese aufwendige Feinarbeit ist notwendig, um jegliche Verbindungslinien und Schweißnähte unsichtbar werden zu lassen und bringt die künstlerischen Details der Skulptur zur Geltung.

Schließlich wurde dem monumentalen Werk durch das Patinieren die finale künstlerische Anmutung für das Gesamtkunstwerk verliehen. Diese spezielle Technik der Metallveredelung nimmt die natürliche Oxidation der Bronze vorweg und verleiht der Skulptur eine einzigartige, charakteristische, edle Anmutung. Für Pegasus & Dragon wurde eine antike Patina mit einem bräunlichen Grundton und grünen Nuancen umgesetzt.

Ein sehr wichtiger Meilenstein beim Aufbau der Skulptur war die Montage von Kopf und Flügeln auf dem bereits errichteten Körper des Pegasus. Um die zwischen 45 und 60 Tonnen schweren Bauteile in die endgültige Höhe von rund 33 Meter anzuheben, wurde einer der größten Schwerlastkräne der Welt eingesetzt.

Quelle: Mitteilung des BDG-Presseservice vom 18.2.2015

Firmenkontakt:
Ernst Strassacker GmbH & Co. KG
D-73079 Süßen | Ruth Witteler-Koch
Staufenecker Straße 19
Tel.: +49 (0)173/275 98 80
E-Mail: pr.pegasus@strassacker.de
Internet: www.strassacker.de

VÖG Verein Österreichischer Gießereifachleute

Vereinsnachrichten

Mitglieder-informationen

Personalia – Wir gratulieren zum Geburtstag:

Herrn Dipl.-Ing. **Rudolf Steinhart,** A-4221 Steyregg, Am tiefen Weg 14, **zum 70. Geburtstag** am 6. Mai 2015.

Geboren in Schwarzach i. Pg., besuchte Rudolf Steinhart dort die Volksschule und anschließend in St. Johann i. Pg. das Bundesrealgymnasium, das er 1964 mit der Matura mit Auszeichnung abschloss. Sein weiterer Bildungsweg führte ihn an die Montanuniversität Leoben, wo er das Studium Hüttenwesen mit Fachrichtung Gießerei absolvierte. Nach der Diplomprüfung leistete Rudolf Steinhart den Grundwehrdienst ab und trat 1973 in die Gießerei der damaligen VOEST in Linz ein. Das Arbeitsgebiet betraf die technische Leitung der Metallgießerei, in der Gleitlager aus Kupferbasis- und Zinkbasislegierungen im Kokillen- und Sandguss hergestellt wurden. Unter seiner Leitung erfolgte eine weitgehende Mechanisierung und Rationalisierung der Produktion sowie eine laufende Qualitätsverbesserung der hergestellten Gussteile.

Einen besonders erfolgreichen Verlauf nahm die Entwicklung wartungsfreier Gleitlager aus hochfestem Messing mit eingesetzten Grafitinserts. Diese Gleitelemente mit der Bezeichnung WF-750 und die Fertigung von Komponenten (Schiebern) sind heute der Hauptumsatzträger der Metallgießerei. Abnehmer dieser Teile sind Werkzeugbauer im Automobil- und Kunststoffbereich. Nach langen Jahren, in denen der Betrieb in der Stahlgießerei untergebracht war, konnte Rudolf Steinhart an die Planung eines Neubaus der Metallgießerei mit Büroteil, der Hochregallager und der Produktionshalle herangehen. Im Mai 2001 übersiedelte die Gießerei in diesen Neubau. Damit war der Grundstein für einen Ausbau des Lieferprogramms von einfachen Gleitelementen hin zu hochwertigen Komponenten gelegt.

Mit 1. Oktober 2004 beendete Dipl.-Ing. Rudolf Steinhart seine aktive Berufslaufbahn in der voestalpine Giesserei Linz GmbH und befindet sich nach Ablauf des Freizeitblocks der Altersteilzeit seit Anfang 2008 in Pension. Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute ist er seit 1989.

Herrn Dipl.-Ing. **Klaus Dieter Schröter,** D-83209 Prien am Chiemsee, Heubergstraße 19, **zum 75. Geburtstag** am 6. Mai 2015.

Geboren am 6. Mai 1940 in Bremen/D, besuchte Klaus D. Schröter dort auch die Grundschule und danach die Gymnasien in Bremen, Dortmund und Heilbronn/N mit Abitur in Dillenburg. Anschließend folgte das Studium der Eisenhüttenkunde in Berlin und Clausthal-Zellerfeld. 1968 trat Schröter bei der Stahlwerke Südwestfalen AG im Werk Dillenburg und anschließend im Werk Geisweid in das Berufsleben ein (Adjustage von rostfreien Bändern und Blechen und ab 1970 Blockwalzwerk). 1972 wechselte er in das Aluminiumfach zur Kloth-Senking GmbH nach Hildesheim, wo er die Leitung der Druckgießerei übernahm. Es folgte 1979/1980 die Leitung der Gießerei Zimmerguss in Giessen. Ende 1980 trat Dipl.-Ing. Schröter in das Eisenwerk Brühl (die Muttergesellschaft der damaligen Gießerei Mandl & Berger „GMB“) ein und übernahm die Aufgabe, den Guss von Zylinderköpfen und Getriebegehäusen mit den dazugehörenden Produktionsanlagen auch in Linz mit einzuführen. Das Eisenwerk Brühl hatte für das Gießen von Zylinderköpfen ein eigenes Verfahren („Tandem“/„Tridem“) entwickelt, das zum selben Zeitpunkt wie in Linz auch bei Georg Fischer Automobilguss in Herzogenburg eingeführt wurde. Auch das war eine der Aufgaben, die Dipl.-Ing. Schröter zu erfüllen hatte. Kunde war General Motors in Aspern. Die Pflege dieses Kunden gehörte auch zu seinem Aufgabenbereich.

Nicht lange hat es gedauert, dass „GMB“, heute NEMAK Linz GmbH, in Bezug auf Lieferbereitschaft und Qualität als „Benchmark“ gesehen wurde, dies sowohl im GM Werk Aspern als auch im Werk Kaiserslautern. Darum war die Einführung eines Managementsystems nach ISO 9001 nur eine logische Folge und Verpflichtung. Innerhalb eines Jahres konnte das Zertifikat 1994 in Empfang genommen werden.

Als gewerberechtlicher Geschäftsführer hat Dipl.-Ing. Klaus D. Schröter den Standort des Unternehmens im Hinblick auf Umwelt und Nachbarschaft als Herausforderung und Anliegen angenommen und mit Elan und Konsequenz in Zusammenarbeit mit der Behörde eine Situation geschaffen, die auch heute noch als beispielhaft angesehen werden muss (thermische Nachverbrennung zusammen mit CTP/Graz und thermische Sandaufbereitung mit FAT/Niederfischbach/D im Jahre 1990).

Der gute Ruf des Unternehmens hat dazu beigetragen, dass die Weiterentwicklung der Produkte gerne mit Mandl & Berger gemacht wurde (in der Prototypenphase wird bereits auf produktionsspezifische Notwendigkeiten Rücksicht genommen und werden diese in das Produkt eingearbeitet). An allen diesen Entwicklungen war Klaus Schröter mitbeteiligt.

Schröters Rat und Erfahrung waren immer geschätzt. Die letzten Jahre sind tatsächlich für Klaus Dieter Schröter nicht langweilig geworden. Indien-Projekte forderten seinen fachlichen Rat. Dazu kam auch ein intensiver Erfahrungsaustausch mit einer österreichischen Druckgießerei.

Das alles ist inzwischen Vergangenheit. Das Interesse für die Gießereibranche ist geblieben – allerdings nur noch über die Medien und über persönliche Kontakte.

Die Zeit, die Schönheiten des Chiemgaues zu genießen, teilt Dipl.-Ing. Klaus Dieter Schröter jetzt auf, um in einem neuen Bereich (spezielle Bodenbeläge – Terrazzo) Kenntnisse zu erarbeiten und einzubringen. Langweilig wird es ihm dabei nicht.

Der Jubilar ist seit 2003 Mitglied im Verein Österreichischer Gießereifachleute

Den Jubilaren ein herzliches Glückauf!

Bücher und Medien

Neue Ausgabe der DIN ISO/IEC 27001 Informationstechnik

Diese internationale Norm unterstützt Organisationen aller Art IT-Risiken zu minimieren

Die DIN ISO/IEC 27001 „Informationstechnik – Informationssicherheits-Managementsysteme – Anforderungen“ liegt seit März 2015 in einer neuen Ausgabe vor. Die Revision der Norm löst die Fassung von 2008 und den Entwurf vom Februar 2014 ab.
Die Norm legt die Anforderungen für die Einrichtung, Umsetzung, Aufrechterhaltung und fortlaufende Verbesserung eines Informationssicherheits-Managementsystems fest. Darüber hinaus enthält sie Vorgaben für die Beurteilung und Behandlung von Informationssicherheitsrisiken.
Die Norm ist allgemein gehalten und kann in allen Organisationen, ungeachtet ihrer Art und Größe, angewendet werden. Die Kompatibilität mit anderen Managementsystemnormen wird durch die Anwendung des Anhangs SL der ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 „Consolidated ISO Supplement“ gewährleistet.

Beuth Verlag GmbH, Am DIN-Platz, Burggrafenstraße 6, D-10787 Berlin, Tel.: +49(0)30 2601-2260, Telefax: +43(0)30 2601-1260, Format DIN A4, 31 Seiten,
Deutsche Fassung: Versand € 99,80, Download € 91,80.
Englische Version: Versand € 124,80, Download: € 114,90.

Weitere Informationen unter www.beuth.de/go/din-iso-iec-27001-informationstechnik

Giesserei-Jahrbuch 2015

Herausgegeben vom Bundesverband der Deutschen Giesserei-Industrie (BDG) gemeinsam mit dem Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG).

Giesserei Verlag GmbH, Düsseldorf 2014. 14,8 x 21,0 cm. 2 Bände, zusammen 526 Seiten. ISBN: 978-3-87260-177-3.
Die 2 Bände sind nur zusammen erhältlich bei Giesserei Verlag GmbH, D-40237 Düsseldorf, Sohnstraße 65, Tel.: +49 (0)211 69936-0, Fax: +49 (0)211 69936 225.
E-Mail: katja.kessler@stahleisen.de.
Preis: € 15,50 für persönliche VDG/DFB – Mitglieder. € 31,– für Nichtmitglieder (jeweils zuzüglich Versandkosten).

BAND 1 (434 Seiten):
Teil 1: Ingenieurtechnischer Bereich
Eisen- und Stahlguss / Leichtmetallguss / Weitere NE-Gusswerkstoffe (Kupfer, Zinn, Zink, Blei) / Druckguss / Fertigungsverfahren und -einrichtungen / Qualitätssicherung / Betriebswirtschaft / Berufsausbildung und Weiterbildung / Forschungsförderung / Gießereiorganisationen in Deutschland / Gießereiorganisationen in aller Welt / Internationale Giessereiorganisationen / Normungsgremien für die Giessereiindustrie / Weitere Organisationen

Teil 2: VDG – Verein Deutscher Giessereifachleute e.V.
Mitgliederverzeichnisse (persönliche und Firmenmitglieder und jeweils auch nach Ländern u. Orten) des Vereins Deutscher Gießereifachleute (VDG)

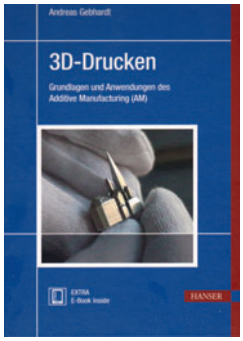
BAND 2 (92 Seiten):
Bezugsquellen für Erzeugnisse der Gießereiindustrie, der weiterverarbeitenden Industrie und der Zulieferindustrie

3D-Drucken

Grundlagen und Anwendungen des Additive Manufactoring (AM)

Von Prof. Dr.-Ing. Andreas Gebhardt, herausgegeben im Carl Hanser Verlag, München 2014 (www.hanser-fachbuch.de).

Hardcover, 186 Seiten, Buch ISBN 978-3-446-44238-2, € 39,99 (mit E-Book inside), E-Book (PDF) ISBN 978-3-446-44237-5, € 31,99.



Schichtbauverfahren, Additive Manufacturing (AM), sind mittlerweile in allen Branchen bekannt. AM ist heute nicht nur ein unverzichtbares Werkzeug zur direkten digitalen Herstellung von Modellen und Prototypen, sondern auch ein Fertigungsverfahren zur Produktion von Endprodukten aus Kunststoff und Metall. Mit der Vorstellung kleiner und preiswerter Maschinen und dem Vordringen des AM in private Bereiche hat sich der Begriff 3D-Drucker durchgesetzt.

Für alle, die mehr über die AM-Technologie oder das 3D-Drucken wissen wollen:
- Vom Anschauungsmodell bis zum komplexen, aus Metall gesinterten Produkt
- Alle relevanten technische Aspekte des 3D-Druckens
- Die Auswirkungen auf eine veränderte Methode der Herstellung und die damit verbundenen Aspekte einer neuen Art der Organisation von Produktion
- Für Studierende, aber auch für Praktiker empfohlen
- Vermittelt schnell und anschaulich die wesentlichen Fakten dieses innovativen Verfahrens.

Jahrbuch Stahl 2015

Herausgegeben vom Stahlinstitut VDEh, Wirtschaftsvereinigung Stahl, im Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf 2014, broschiert, Format 148 x 210 mm, 3 Bände (zusammen 978 Seiten), ISBN 978-3-514-00811-3. Preis: € 40,00.

Band 1:
Wichtige Kenndaten von Stahlwerken, statistische Angaben über die Wirtschaft im In- und Ausland, Tagungskalender, Adressen von Verbänden und Behörden m In- und Ausland u.v.m.

Band 2:
Unternehmensprofile (Beteiligungen/Kooperationen) und Verzeichnis der circa 7000 persönlichen Mitglieder des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh).

Band 3:
Bezugsquellen für Erzeugnisse der Eisen- und Stahlindustrie, der weiterverarbeitenden Industrie und der Zulieferindustrie.

Statistisches Jahrbuch Stahlindustrie 2014/2015

Herausgegeben vom Stahlinstitut VDEh, Wirtschaftsvereinigung Stahl, im Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf 2014, broschiert, Format 148x210 mm, 482 Seiten, ISBN 978-3-514-00814-4. Preis: € 79,–.

Verlag Stahleisen GmbH im Stahlzentrum, D-40237, Sohnstraße 65, Tel.: +49 (0)211 69936 211, Fax: +49 (0)211 69936 226, E-Mail: katja.kessler@stahleisen.de, www.stahleisen.de.

In dieser Ausgabe des Statistischen Jahrbuches der Stahlindustrie sind die wichtigsten Kennzahlen der deutschen, europäischen und internationalen Stahlindustrie des Vorjahres und der Vergleichsjahre fortgeschrieben worden, soweit das Quellenmaterial bis zum Jahresende vorlag.

Das Buch enthält ein Inhaltsverzeichnis in englischer Sprache und eine deutsch-englische Übersetzung der wichtigsten Begriffe.

Dieses Jahrbuch ist auch per E-mail als pdf-Datei für € 119,– erhältlich.

Wärme- und Stoffübertragung in der Thermoprozesstechnik

Grundlagen | Berechnungen | Prozesse

Von Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht, 1. Auflage 2014, 565 Seiten, Broschur, mit interaktivem eBook (Online-Lesezugriff im MediaCenter), 140,00 EUR, ISBN: 978-3-802-72973-7.

Edition gwiewi im Vulkan Verlag GmbH, D-45127 Essen, Friedrich-Ebert-Straße 55, Tel.: +49 (0)201 82002 0, www,vulkan-verlag.de, ISBN 978-38027-2973-7.

Die Wärme- und Stoffübertragung ist Grundlage zur Auslegung und Optimierung aller Prozesse für die Hochtemperatur-Verfahrenstechnik. Das Buch geht neben Grundlagen speziell auf die Anwendung in Drehrohr-, Schacht-, Tunnel- und Rollenöfen ein. Ein Schwerpunkt liegt daher im Strahlungsaustausch und in der Kühlung von Metallen mit Flüssigkeiten und Düsenfeldern. Viele Beispiele aus der Praxis tragen zum Verständnis bei.

Aus dem Inhalt:
Arten der Wärme- und Stoffübertragung, Stationäre Wärmeleitung, Wärmeübertragung durch Konvektion, Verdampfung und Kondensation, Wärmeübertrager, Stationärer Stofftransport, Kühlung heißer Metalle mit Flüssigkeiten, Strahlung, Instationäre Wärmeleitung, Instationäre Diffusion, Schmelzen und Erstarrung, Drehrohröfen, Schachtöfen, Tunnelöfen, Rollenöfen.

Bücher & Medien

Abenteuer Metallgießerei

Eine spannende Entdeckungsreise in die Welt der Metallgießerei

Von Michael Hüter, erschienen 2015 im Giesserei Verlag GmbH (Verlag Stahleisen GmbH im Stahl-Zentrum, Sohnstraße 65, D-40237 Düsseldorf, Tel.: +49 (0)211 - 6707 0, Fax: +49 (0)211 - 6707 517, E-Mail: stahleisen@stahleisen.de, www.stahleisen.de,

Format 21,0 x 29,7 cm, 34 Seiten, ISBN 978-3-87260-178-0, Preis: € 12,90.

Gussteile finden sich in vielen Bereichen unseres täglichen Lebens: im Haushalt, in Maschinen und Anlagen und besonders häufig in unseren Autos.

Trotzdem wird Gussteilen und ihrer komplexen Fertigung aus dem geschmolzenen, flüssigen Zustand kaum große Beachtung geschenkt. Das hat viele Gründe.

Zum einen sind Gussteile selten spektakuläre, auffällige Produkte, die jedem leicht als solche ins Auge fallen. Sie verstecken sich eher hinter Verkleidungen, sind Bestandteile komplexer Maschinen und Einrichtungen und dort auch eher unscheinbare Erzeugnisse, die nicht auffällig glänzend hervorstechen, und oft, mit Farbanstrich und anderen Beschichtungen versehen, nicht mehr erkennbar sind. Zudem ist die Fertigung von Gussteilen für die Öffentlichkeit wenig spektakulär und ihre Bedeutung und Funktion erschließt sich wegen ihrer Teilekomplexität kaum auf den ersten Blick.

Da wundert es nicht, dass diese heute weder als Gussteile erkannt, noch ihre Bedeutung für unser gesamtes Umfeld und die weitere Entwicklung unserer Gesellschaft entsprechend gewürdigt wird.

Wenn schon die erwachsenen Menschen dies heute kaum erkennen, wie sollen dann unsere Kinder Einblick in das Gießen und die Bedeutung von Gussteilen finden, wo alle Elemente (Feuer, Wasser und Luft) so umfassend, wie bei keiner anderen Fertigungstechnik, bereits seit über fünf Jahrtausenden erfolgreich genutzt werden?

Was lag also näher, als bereits die wissbegierigen Kinder anzusprechen, um dort Verständnis für die interessante und zukünftige Schlüsseltechnologie des weiteren Fortschritts darstellende Gussfertigung anzuregen? Die Idee von Autor und Verlag für diese Broschüre war es deshalb, die Kinder als Gestalter der zukünftigen Entwicklung schon früh mit den Fertigungstechniken und Schlüsseltechnologien vertraut zu machen und bei ihnen mit diesem Büchlein Interesse für diesen Berufszweig mit seinen vielfältigen Einsatzgebieten, von der Gießereifachkraft bis zum Forschungsingenieur, zu wecken.

Ein empfehlenswertes Geschenk für unseren Nachwuchs!

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Komprimiertes Wissen
Jederzeit verfügbar!

Das elektronische Archiv der Giesserei Rundschau 2001 bis 2011

Vollversion mit den kompletten 66 Heften der Jahrgänge 2001 bis 2011 einschließlich Jahrgangsindex und alphabetischem Autorenregister auf einer CD-ROM für Windows.

Zu bestellen bei: Verlag Strohmayer KG | Weitmoserstraße 30 | A-1100 Wien | Tel./Fax: +43 (0)1 6172635 | giesserei@verlag-strohmayer.at
Preis (inkl. MwSt zuzgl. Versand): € 35,00 für VÖG-Mitglieder € 82,00 für Nichtmitglieder

Innovation verstärken
Werte bewahren

IMERYS
Metalcasting Solutions

Aus **IKO** und **S&B** wird nun
IMERYS Metalcasting Solutions.
Wir vereinen die Stärken des global führenden Spezialmineralien-Herstellers mit unserer Kernkompetenz in Formsandzusätzen, um weltweit unseren Kunden der Gießerei-Industrie innovative Lösungen anzubieten.

GIFA
Düsseldorf, Germany
16 - 20 June 2015
13th International Foundry Trade Fair with Technical Forum
Hall 12, Stand 12E01

Foundry.Global@imerys.com
www.imerys.com

IMERYS
Metalcasting Solutions

Discover Bühler: Besuchen Sie uns auf der GIFA 2015, Halle 11, Stand A42.

Profitieren Sie von unseren weitblickenden Innovationen, vorausschauenden Technologien und exzellenten Prozesskenntnissen. Steigern Sie mit unserem Know-how Ihre Produktivität, Effizienz und Qualität.

Nutzen Sie unser Wissen, um anderen im Markt einen Schritt voraus zu sein.

www.buhlergroup.com/GIFA

Innovations for a better world.

BÜHLER