

GIESSEREI RUNDSCHAU



02
2018

Fachzeitschrift des Vereins Proguss austria | www.proguss-austria.at

JHG. 65



TCG UNITECH 
AUTOMOTIVE COMPONENTS

DRUCKGUSS
IM FOKUS.



Wir wollen Menschen begeistern!



BORBET Austria GmbH:
Lamprechtshausenerstr. 77 • 5282 Ranshofen • T:+43(0)7722/884-0
E-Mail: bewerbung@borbet-austria.at • www.borbet-austria.at

BORBET Austria
Ein Unternehmen der BORBET-Gruppe

Anzeigentarife und Mediadaten 2018

Die aktuellen Anzeigenformate sowie deren Tarife und Mediadaten der Giesserei Rundschau finden Sie ab sofort auf unserer Webseite www.proguss-austria.at.

Bei Fragen oder Sonderwünschen zu Ihrer Buchung können Sie sich auch jederzeit an unsere Chefredaktion wenden:

Mag. Dietburg Angerer
angerer@proguss-austria.at
+43 664 1614 308

**Redaktionsschluss
Ausgabe 03/2018**

22.06.2018

INHALT 02/2018

Fachbeiträge

- 06** | Ein neues hochfestes hoch duktiles Gusseisen mit Kugelgraphit
Werner Menk
- 10** | Montanuniversität Leoben – Kompetenz durch Kooperation
Prof. Dr. Dipl.-Ing. Peter Schumacher

05 | Vorwort

06 | Fachbeiträge

Aktuelles

- 18** | Aus der Berufsgruppe der Gießereiindustrie
- 20** | Rückblick Große Giessereitechnische Tagung 2018
- 54** | Firmennachrichten
- 61** | Veranstaltungskalender
- 65** | Vereinsnachrichten

Literatur

66 | Bücher und Medien

Impressum

67 | Impressum



05

Vorwort
Prof. Dr.-Ing. Peter Schumacher

10

Fachbeitrag
Montanuniversität Leoben – Kompetenz durch Kooperation



20

Rückblick
Giessereitechnische Tagung 2018



54

Firmennachrichten



Hochwertige Gewindefittings und PRIMOFIT-Klemmverbinder aus Temperguss

+GF+



Georg Fischer Fittings GmbH
3160 Traisen
fittings.ps@georgfischer.com
www.fittings.at



Fachbeiträge & Kurzinformationen

Proguss austria Mitglieder sind jederzeit eingeladen, der Redaktion der GIESSEREI RUNDSCHAU Fachbeiträge zu Schwerpunktthemen der GIESSEREI RUNDSCHAU oder Neuigkeiten zu senden.

Chefredaktion: Mag. Dietburg Angerer | angerer@proguss-austria.at | +43 664 1614 308



Insgesamt zeigt sich eine vorhersagbare Trendwende im Bereich des Automobilgusses über die nächsten 15 Jahre hin zu einem erhöhten Anteil von Gussteilen für die Elektromobilität.

Prof. Dr.-Ing. Peter Schumacher

VORWORT



Prof. Dr.-Ing. Peter Schumacher

Montanauniversität Leoben / Lehrstuhl für
Gießereikunde & ÖGI – Österreichisches
Gießerei-Institut, Leoben

Als ein Mitorganisator der mit über 800 Teilnehmern sehr erfolgreichen Großen Gießereitechnischen Tagung 2018, freut es mich hier einen kurzen Rückblick auf die Veranstaltungen und dessen Themenfelder zu geben.

Insbesondere die ersten beiden Plenarvorträge durch die Herren Dr. Lellig (Nemak) und nachfolgend durch Herrn Edbauer (Georg Fischer Automotive) haben eindrucksvoll gezeigt, welche Herausforderungen auf die Gießereiindustrie mit der zunehmenden Elektromobilität zukommen. Zunächst gingen beide Sprecher auf die Bedeutung des Leichtbaus ein, insbesondere für Strukturbauteile und Batteriegehäuse sowie auf neue Lösungen für z. B. wassergekühlte Elektromotoren. Dabei wurde auch auf den mittelfristigen Trend der Hybridisierung eingegangen, bei der neben den klassischen Bauteilgruppen des Verbrennungsmotors gleichzeitig erhöhter Bedarf für Gussteile für die Elektrifizierung bestehen wird. Dabei wies Edbauer auch auf die Bedeutung von

Bauteillösungen mit Gusseisen hin, die er insbesondere bei topologieoptimierten Fahrwerksteilen von schweren mit Batterien beladenen Fahrzeugen sieht. Insgesamt zeigt sich eine vorhersagbare Trendwende im Bereich des Automobilgusses über die nächsten 15 Jahre hin zu einem erhöhten Anteil von Gussteilen für die Elektromobilität.

Auch in der Anwendung von Ansätzen, wie diese allgemein mit dem Term Industrie 4.0 beschrieben werden, wurde über erste Ergebnisse im Bereich des Sandgusses wie auch im Druckgussbereich berichtet. Dabei ermöglichen es neuartige Datenerfassungssysteme von Gießereimaschinenherstellern nicht nur Istdaten zu messen, sondern auch Vorhersagen zu treffen, wann z. B. Ausschuss zu erwarten ist oder dieser durch präventive Wartungsmaßnahmen zu verhindern ist.

Auch im Bereich des 3-D-Drucks von Kernen, sowie dem Added Manufacturing von Bauteilgruppen auf Gussteilen als eine innovative Ergänzung, sowie als konturennahe Kühlung in Druckgießformen gab es interessante Beiträge.

Ein weiterer Punkt, der im Vorfeld der Tagung zwischen den verschiedenen Lehrstühlen und der Forschungsvereinigung Gießereitechnik besprochen wurde, war die immer aktuelle Studentenwerbung. Insgesamt können nach Angaben der akademischen Interessengemeinschaft AkaGuss bis zu 70 Absolventen pro Jahr im deutschsprachigen Raum im Gießereiwesen in den nächsten Jahren erwartet werden. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass immer wieder attraktive Angebote an zukünftige Studenten erstellt werden, sich für das Gießereistudium zu interessieren. Aus österreichischer Sicht kann hier über die Initiativen der Metaldays für die über 16-jährigen wie auch über die School@MUL berichtet werden, damit junge Menschen das Gießen hautnah, wenn auch mit Schutzausrüstung, erleben können.

Über die F&E Aktivitäten des Lehrstuhls, die auch in Zusammenarbeit mit studentischen Mitarbeitern und den unterstützenden Firmen sowie dem ÖGI stattfinden, wird in einem eigenen Beitrag berichtet. Ich wünsche Ihnen bei der Lektüre dieser Zeitschrift, dass Sie Anregungen mit in Ihren Betrieb mitnehmen können.

Mit einem herzlichen Glück Auf

EIN NEUES HOCHFESTES HOCH DUKTILES GUSSEISEN MIT KUGELGRAPHIT

Abstract: Die neuen Sorten mischkristallverfestigten Gusseisens mit Kugelgraphit sind mittlerweile wohl bekannt. Speziell die Sorte GJS-500-14 findet großes Interesse: Verglichen mit dem konventionellen GJS-500-7 weist der mischkristallverfestigte GJS-500-14 eine von 320 auf 400 MPa erhöhte 0.2%-Dehngrenze und eine von 7 auf 14 % verdoppelte Bruchdehnung auf. Diese Eigenschaftsverbesserungen sind für Konstrukteure natürlich interessant und zudem verspricht die rein ferritische Matrix dieses Werkstoffs eine bessere Bearbeitbarkeit. Aus diesem Grund ersetzte einer unserer Kunden ein Stahlteil durch GJS-500-14. Alle Berechnungen bestätigten eine hervorragende Performance des Gussteils, aber kurz nach Serieneinführung zeigten sich Feldausfälle in Form von spontanen Brüchen des Bauteils ohne jegliche Vorwarnung. Die Untersuchungen zeigten, dass das Bauteil nicht nur statisch und

zyklisch belastet, sondern auch schlagartigen Belastungen ausgesetzt ist. Untersuchungen zum Verhalten unter schlagartigen Beanspruchungen zeigten dann, dass sich der Werkstoff GJS-500-14 unter derartigen Bedingungen nicht wirklich duktil verhält.

Die Besinnung auf unsere Philosophie mit dem Sibodur-Konzept, nämlich eine moderate Mischkristallverfestigung mit einer leichten Verfestigung durch Perlit zu kombinieren, brachte uns auf ein neues Gusseisen mit Kugelgraphit, welches wir Sibodur 500 nennen. Ein Werkstoff mit derselben Festigkeit wie GJS-500-14, nur 10 % niedrigerer 0.2%-Dehngrenze, minimal geringerer Bruchdehnung im Zugversuch, aber je nach Temperatur doppelter bis vierfacher Energieaufnahme bis zum Bruch bei schlagartigen Belastungen!

Autor: Werner Menk

GF Casting Solutions AG
CH-Schaffhausen

EINFÜHRUNG

Vor Jahren schon wurde - vor allem in Schweden - für eine neue Familie von Gusseisen mit Kugelgraphit geworben: Mischkristallverfestigtes Gusseisen mit Kugelgraphit. Seit der Ausgabe 2011 sind diese Sorten auch in der EN-1563 aufgenommen: EN-GJS-450-18, EN-GJS-500-14 und EN-GJS-600-10. Die Aufnahme dieser Sorten in die Europäische Norm führte zu einem großen Interesse

vieler Ingenieure, welches mittlerweile fast zu einem Hype geworden ist. Der Grund dafür ist klar: Während der GJS-450-18 sich nicht stark vom konventionellen GJS-450-15 unterscheidet, verspricht vor allem der GJS-500-14 große Vorteile gegenüber dem Standard-GJS-500-7: Verglichen mit dem konventionellen GJS-500-7 weist der mischkristallverfestigte GJS-500-14 eine von 320 auf 400 MPa erhöhte 0.2%-Dehngrenze und eine von 7 auf 14 % verdoppelte Bruchdehnung auf und verspricht zudem eine bessere Bearbeitbarkeit. Bezüglich der höherfesten Sorte GJS-600-10 traten schon früh Zweifel auf, da für das Erreichen der geforderten Festigkeit derart hohe Silicium-Gehalte eingestellt werden müssen, dass das Risiko einer Ferritversprödung schon bei Raumtemperatur auch im statischen Zugversuch hoch

ist. Der GJS-500-14 hingegen hat nach wie vor die Reputation eines sehr duktilen Werkstoffs.

Vor einiger Zeit waren wir sehr glücklich über den Auftrag eines Kunden, der ein Stahlteil für ein schweres kommerzielles Offroad-Fahrzeug durch ein in GJS-500-14 gegossenes ersetzen wollte. Alle Berechnungen bestätigten eine hervorragende Performance des Gussteils, aber kurz nach Serieneinführung zeigten sich Feldausfälle in Form von spontanen Brüchen des Bauteils ohne jegliche Vorwarnung.

Sibodur-Konzept ist die Kombination einer moderaten Mischkristallverfestigung mit einer leichten Verfestigung durch Perlit.

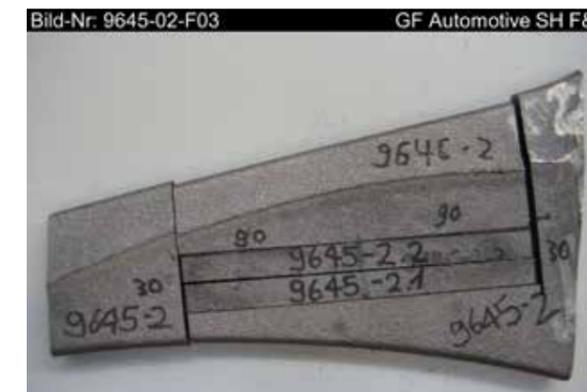


Abb. 1a, 1b: Dem Bauteil wurden Proben für Biegeversuche statisch und dynamisch unter schlagartiger Beanspruchung entnommen. Dimensionen der Proben: Wanddicke 14.8 bis 17.5 mm, Breite auf 12.1 mm geschliffen, Länge 180 mm. Wichtig: Der Rissausgangsbereich bei der Prüfung ist die unbearbeitete Gusshaut.



Abb. 2: 'Rosand' Schlagprüfanlage für instrumentierte Schlagversuche. Die Anlage besteht aus einem Turm, in welchem eine Masse von bis zu 103 Kg auf eine Höhe von max. 2500 mm gebracht und auf ein Prüfstück fallen gelassen werden kann. Während des Auftreffens auf das Prüfteil werden Weg und Kraft gemessen, sodass die Energie ermittelt werden kann, welche notwendig ist, die Probe zu brechen.

ERSTE UNTERSUCHUNGEN

Die Untersuchungen zeigten, dass das Bauteil nicht nur statisch und zyklisch belastet, sondern auch schlagartigen Belastungen ausgesetzt ist. Untersuchungen zum Verhalten unter schlagartigen Beanspruchungen zeigten dann, dass sich der Werkstoff GJS-500-14 unter derartigen Bedingungen nicht wirklich duktil verhält:

Eine Probe GJS-500-14 wurde auf einem servohydraulischen Prüfstand statisch mit einer Belastungsgeschwindigkeit von 5 mm/min. geprüft. Verschiedene Proben GJS-500-14 und Sibodur 700 wurden auf einer instrumentierten 'Rosand' Schlagprüfanlage mit einer Prüfgeschwindigkeit von 3.6 m/sec geprüft,

was 216'000 mm/min. entspricht. (Sibodur 700-10 ist ein geschützter Name eines GF-Gusseisens mit Kugelgraphit mit patentierter Zusammensetzung und einer mindest-Zugfestigkeit von 700 MPa und einer Bruchdehnung von 10 %).

Die Ergebnisse dieser ersten Versuche sind in **Abbildung 3** wiedergegeben. Während sich die GJS-500-14-Probe im statischen Versuch sehr duktil verhält, zeigt der Schlagversuch, dass sich die Probe nur wenig verformt bis zum Bruch und das Energieaufnahmevermögen stark reduziert ist. Die Bruchfläche zeigt denn auch einen spröden inter- und transkristallinen Bruch, **Abbildung 4**. Das Verhalten im dynamischen Versuch ist vergleichbar mit Proben Sibodur 700-10, ein GF-Werkstoff mit wesentlich höherer Festigkeit.

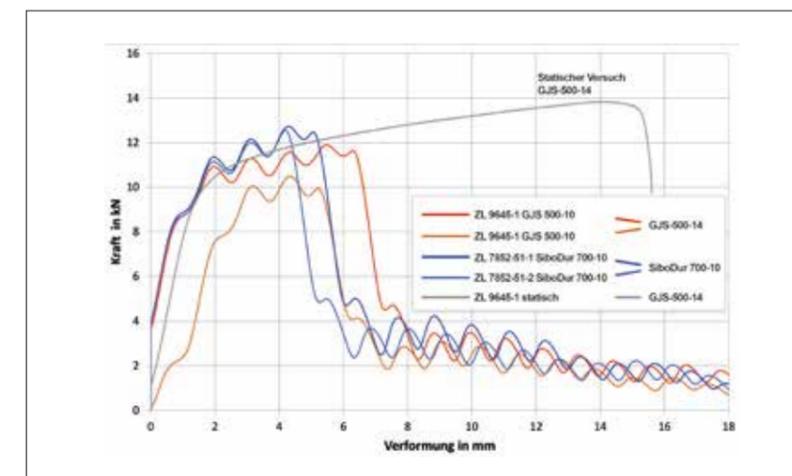


Abb. 3: Ergebnisse statischer und dynamischer Versuch mit Proben GJS-500-14 und Sibodur 700-10.

SIBODUR 500

Die Besinnung auf unsere Philosophie mit dem SiboDur-Konzept, nämlich eine moderate Mischkristallverfestigung mit einer leichten Verfestigung durch Perlit zu kombinieren, brachte uns auf ein neues Gusseisen mit Kugelgraphit, welches wir SiboDur 500 nennen.

Für das fragliche Gussteil wählten wir folgende Zusammensetzung:

C = 3.5 %, Si = 2.8 %, Mn = 0.2 %, Cu = 0.28 %, S, P, Mg = Standard-Gehalte

Mit dieser Zusammensetzung wurden folgende mechanische Eigenschaften an Proben ermittelt, welche dem Gussstück entnommen worden waren:

Rp0.2 = 330 bis 360 MPa (Mittelwert 345 MPa)

Rm = 500 bis 560 MPa (Mittelwert 533 MPa)

A = 11 bis 15 % (Mittelwert 12.8 %)

HB = 170 bis 22 (Mittelwert 186)

Abhängig von der Probenposition lag eine Matrix mit 50 bis 70 % Ferrit und entsprechend 30 bis 50 % Perlit vor.

Gussteile in SiboDur 450 und dem neuen SiboDur 500 wurden abgegossen und mit daraus entnommenen Proben wurden dieselben Schlagversuche durchgeführt, wie eingangs beschrieben. (SiboDur 450 ist ähnlich der mischkristallverfestigten Sorte GJS-450-18, aber eine GF Marke). **Abbildung 5** zeigt das Ergebnis dieser Versuche.

Sie zeigen deutlich, dass Proben aus SiboDur 450 unter Schlagbeanspruchung eine höhere Duktilität aufweisen, als Proben aus SiboDur 500 – bei allerdings natürlich niedrigerer Festigkeit:

Während SiboDur 700-10 die höchste Kraft aufweist – der Werkstoff ist ja auch der höchstfeste der untersuchten – zeigt SiboDur 450 die höchste Verformung bis zum Bruch und auch die höchste spezifische Energieaufnahme.

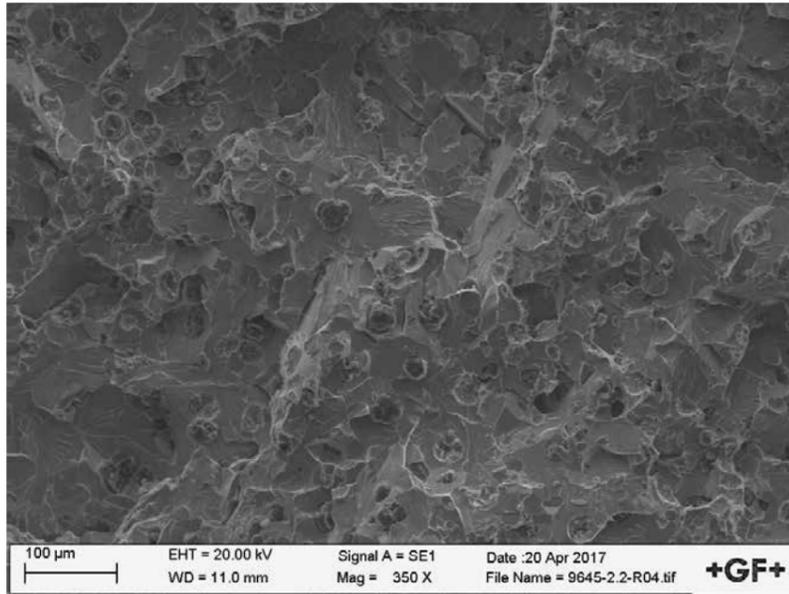


Abb. 4: Inter- und transkristalliner Sprödbbruch der Probe GJS-500-14 nach Prüfung bei Raumtemperatur (REM-Aufnahme).

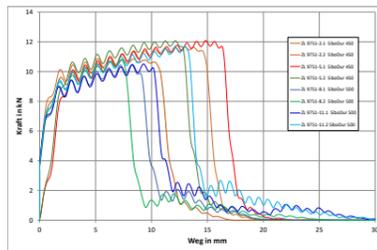


Abb. 5: Prüfergebnis Schlagversuche im ‚Rosand‘ Tester an Proben SiboDur 450 und SiboDur 500.

VERHALTEN BEI NIEDRIGEN TEMPERATUREN

Um festzustellen, ob das Verhalten der untersuchten Werkstoffe bei niedrigeren Temperaturen dasselbe ist, wurden dieselben Schlagversuche an Proben GJS-500-14, SiboDur 450 und SiboDur 500 bei -40 °C durchgeführt. Dazu wurden die Proben jeweils mit einem Thermoelement versehen, auf -78 °C abgekühlt und dann im ‚Rosand‘-Tester platziert. Sobald die Probe -40 °C erreicht hatte, wurde der Schlag ausgelöst. Das Ergebnis dieser Versuche ist in **Abbildung 7** dargestellt.

Maximale Kraft und Verformung bis Bruch sind bei allen drei Werkstoffen wesentlich niedriger als bei Raumtemperatur. Wie bereits bei Raumtemperatur festgestellt, ist das

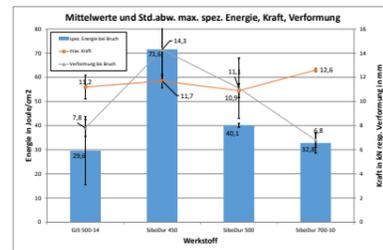


Abb. 6: Zusammenstellung aller Prüfergebnisse bei Raumtemperatur.

Ergebnis des GJS-500-14 deutlich schlechter, als dasjenige der beiden SiboDur-Werkstoffe. Was nicht erwartet worden war, ist die höhere Kraft und grössere Verformung bis zum Bruch des SiboDur 500 im Vergleich zum SiboDur 450. Dies zeigt sich noch deutlicher in der Zusammenstellung der Ergebnisse in **Abbildung 8**.

Die Erklärung für dieses Verhalten ist nicht klar, könnte aber darin liegen, dass SiboDur 450 und 500 beide etwa denselben Si-Gehalt von 2.8 % aufweisen. Bei diesem Si-Gehalt tritt bei -40 °C noch keine Ferrit-Versprödung auf. Bei beiden Werkstoffen ist die Randzone ferritisch. Der SiboDur 500 hat hingegen eine ferritisch/perlitische Kernzone, welche die Randzone stützt und so einer stärkeren Verformung vor Rissentstehung ermöglicht.

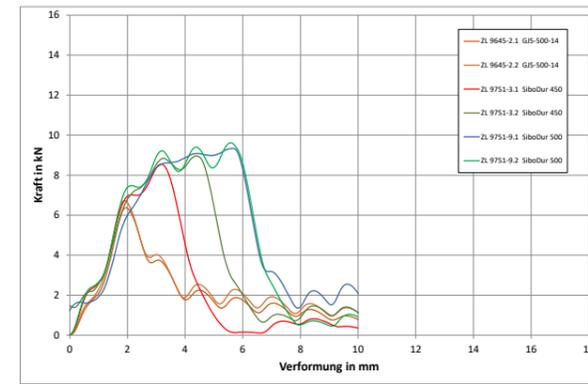


Abb. 7: Ergebnis des ‚Rosand‘-Versuchs bei -40 °C. Die Skalierung ist bewusst identisch Bild 3 bei Raumtemperatur.

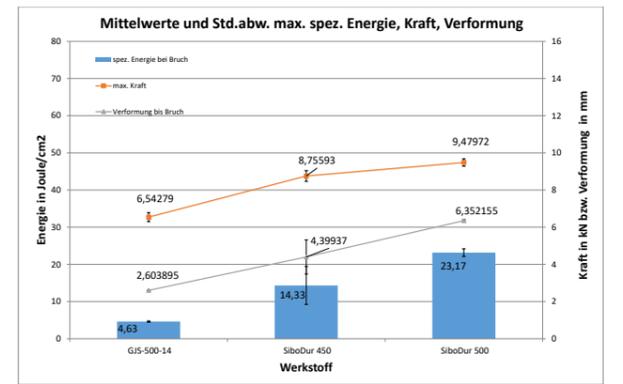


Abb. 8: Zusammenstellung aller Prüfergebnisse bei -40 °C.

ZUSAMMENFASSUNG

Silicium-legiertes mischkristallverfestigtes Gusseisen mit Kugelgraphit wie EN-GJS-500-14 gilt als hochfester und gleichzeitig hoch duktiler Gusswerkstoff und entsprechend besteht ein grosses Interesse von Konstrukteuren an diesem Material. Diese hohe Duktilität gilt in einem Zugstab, der unter Normbedingungen, d.h. geringer Verformungsrate geprüft wird. Aufgeschreckt durch Feldausfälle führten wir ausgedehnte Versuche unter schlagartiger Beanspruchung an aus Bauteilen entnommenen (grösseren) Proben durch. Dabei wurde darauf geachtet, dass der Rissausgang in diesen Proben an der nicht bearbeiteten Gusssoberfläche lag, so wie das bei den Feldausfällen ebenfalls der Fall war. Diese Versuche zeigten deutlich auf, dass GJS-500-14 bei schlagartiger Beanspruchung trans- und interkristalline Brüche erleidet und das Verformungsvermögen und die Energieaufnahme bis zum Bruch deutlich reduziert sind – vergleichbar mit dem deutlich höherfesten SiboDur 700. Es war daher naheliegend, sich auf die SiboDur-Philosophie zu besinnen und eine moderate Mischkristallverfestigung mit einer leichten Verfestigung durch Perlit zu kombinieren. Dies führte zu einem neuen Gusseisen mit Kugelgraphit - SiboDur 500 - mit im Vergleich zum GJS-500-14 deutlich besserer Duktilität bei schlagartigen Beanspruchungen, gleicher statischer Festigkeit und nur leicht niedrigerer 0.2%-Dehngrenze und Bruchdehnung.

Hinweis: Der Vortrag beruht auf einem am SPCI XI 4.-7.09.2017 in Jönköping (S) gehaltenen Vortrag, der im ‚Scientific Net‘ von ‚Trans Tech Publications Ltd‘ zur Veröffentlichung angenommen ist.

MONTANUNIVERSITÄT LEOBEN – KOMPETENZ DURCH KOOPERATION

Die Themengebiete Mineralien, Metalle und Materialien und damit die energie- und umweltschonende Gewinnung von Ressourcen stehen im Focus der Montanuniversität in Leoben. Die Montanuniversität Leoben ist die drittmittelstärkste und forschungsaktivste Universität in Österreich. Immer wieder belegt die Montanuniversität bei

Studentenumfragen den ersten Platz, wenn Einstellungsfähigkeit und spätere Karrierechance sowie Kontakte der Hochschule zur Wirtschaft, oder die Reputation der Hochschule bei Arbeitgebern betrachtet werden. Derzeit nutzen über 4500 Studenten in Leoben diesen goldenen Weg in die Wirtschaft und Forschung.

Autor: Prof. Dr. Dipl.-Ing. Peter Schumacher

Montanuniversität Leoben, Department für Metallurgie
Lehrstuhl für Gießereikunde, Österreich

DER LEHRSTUHL GIESSEREIKUNDE AN DER MONTAN- UNIVERSITÄT LEOBEN

Die gesamte Gießereitechnik von den automatisierten Gießverfahren bis hin zu den metallphysikalischen Grundlagen der Materialwissenschaft wird innerhalb des Bachelorstudiums der Metallurgie (BSc) von dem Lehrstuhl für Gießereikunde abgedeckt. Das anschließende Masterstudium schließt einzigartig im deutschsprachigen Raum mit einem Diplomingenieur (Dipl. Ing.) und Master of Science (MSc) ab und beinhaltet die Möglichkeit, sich neben der Gießereitechnik auch der Eisen- und Nichteisenmetallurgie wie auch der Umformtechnik zu widmen. Ziel ist es, aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Grundlagen, die Metallurgie und damit die Gießtechnik tiefgehend zu beherrschen, wobei auch ergänzende Fächer der Betriebswissenschaften und Umwelttechnik die Ausbildung abrunden. Anschließend besteht die Möglichkeit eines Doktorates für wissen-

schaftlich vertiefende Fragestellungen der Gießereitechnik.

An der Montanuniversität wird großer Wert auf die praktische Ausbildung gelegt, die innerhalb des Bachelorstudiums mit einem Semester der verpflichtenden Industriepraxis und zahlreichen praktischen Übungen erfolgt. Studierenden der Gießereitechnik wird dadurch ermöglicht, von einem durch Bionic und Topologie optimierten Design dessen Gießtechnik zu simulieren und diese selbst als Modell im 3-D Druck herzustellen und in Kooperation mit dem Österreichischen Gießerei-Institut diese in verschiedenen Gießverfahren abzugießen, mit der Computertomographie zu untersuchen sowie ihre mechanischen Eigenschaften zu optimieren.

DIE KOOPERATION MIT DEM ÖSTERREICHISCHEN GIESSEREI- INSTITUT, ÖGI

Der Schwerpunkt des Lehrstuhls für Gießereikunde liegt auf dem grund-

legenden Verständnis der metallurgischen Vorgänge in der Gießereitechnik, während der Fokus des Österreichischen Gießerei-Instituts ÖGI auf der entwicklungsnahe Gießereitechnik liegt. Damit ergänzen sich die Themengebiete der Gießereitechnik innerhalb der Kooperation über die ganze Bandbreite vom Atom bis hin zum Gussteil. Die Ausstattungen für die Lehre und Grundlagenforschung am Lehrstuhl erstreckt sich von Kleinschmelzöfen unter kontrollierten Bedingungen bis hin zu hochauflösenden Elektronen-Mikroskopen und Messmethoden. Diese werden am ÖGI ergänzt durch modernste Gießereianlagen, die alle bedeutenden Gießverfahren des Sand-, Kokillen- und Druckgusses abdecken und in Kooperation mit dem Lehrstuhl betrieben werden. Zudem haben die Studenten mit ihren Forschungsarbeiten Zugang zu den modernen Laboren des ÖGI in den Bereichen der mechanischen Prüfung, Computertomogra-

Die Montanuniversität Leoben ist die forschungsaktivste Universität in Österreich.

phie, thermophysikalischen Messungen sowie der analytischen Chemie und Metallographie.

Die Forschungsbereiche des Lehrstuhls für Gießereikunde haben ihren Schwerpunkt auf dem Gebiet der verfahrensoptimierten Mikrostruktur- und Legierungsentwicklung. Die aktuellen Themenstellungen sind im Folgenden kurz beschrieben und auf weiterführende Literatur wird hingewiesen.

EUTEKTISCHE KORNFEINUNG

Al-Si Legierungen sind die bevorzugten Legierungen, wenn es darum geht, komplexe Aluminiumgussteile mit dünnen Wandstärken, wie Zylinderköpfe, herzustellen. Um optimale Materialeigenschaften einzustellen, werden die Al-Si Legierungen mit Spurenelementen von Strontium oder Natrium behandelt. Mit dieser Zugabe werden die Siliziumkristalle von störenden Platten in runde Fasern eingeformt, d.h. veredelt, und es werden bessere mechanische Eigenschaften erzielt. In Grundlagenuntersuchungen im Raster-Transmissions-Elektronen-Mikroskop konnte gezeigt werden, dass das Strontium an bestimmten Positionen im Siliziumkristall durch Zwillingbildung hilft, den Kristall einzurunden. Trotzdem kann es in bestimmten Bereichen zu unerwünschten Ungleichmäßigkeiten kommen. Dies beruht zum einen auf unerwünschten Anreicherungen (Seigerungen) von Veredelungselementen und zum anderen auf Wechselwirkungen der Veredelungselemente mit Keimbildnern für den Siliziumkristall. Es kommt zu einer unvorteilhaften Grobkornbildung des Al-Si Eutektikums, dessen Korn mehrere Millimeter einnehmen kann. Um die Wechselwirkung der Spurenelemente zur Veredelung besser verstehen zu können, müssen die Vorgänge auf einer Größenskala vom Atom bis hin zur Wandstärke untersucht werden, siehe **Abb.1**. Insbesondere das Spurenelement Europium hat eine Schlüsselrolle im Verständnis der Veredelung des Aluminium-Silizium Eutektikums [1]. Sein hoher Kontrast

in hochauflösender Elektronen-Mikroskopie erlaubt es, einzelne Atome des Verdelungselements im Silizium darzustellen und seine Rolle als Zwillingbildner im Silizium aufzuzeigen. Durch die Zwillingbildung können die Siliziumkristalle makroskopisch eingerundet wachsen. Jedoch bestehen auch andere Wechselwirkungen, wie z.B. zum Phosphor, so dass eine Keimbildung des Eutektikums erschwert wird und sich auffällig grobe Eutektische Körner bilden, wie sie auch für Zugaben von Na oder Sr beobachtet worden sind [2].

KORNFEINUNG VON PRIMÄREN ALUMINIUM IN AL-CU LEGIERUNGEN

Im Leichtbau mit Gussteilen werden dünnwandige Strukturen benötigt, in denen jedoch die einfließende Schmelze schnell erstarren kann. Um dünnwandige Gussbauteile trotzdem noch mit halb-flüssiger Schmelze füllen zu können, müssen die Kristalle möglichst fein sein, um als Massenfluss von feinen Kristallen und Schmelze fließen zu können. Dabei stößt die Kornfeinung von Al Legierungen durch Zugabe von Keimbildnern wie TiB₂ Partikeln auf Grenzen, die zum einen durch die Legierungszusammensetzung und deren Wachstumsbehinderung und zum anderen durch die Partikelgrößenverteilung der Boride hervorgerufen wird. Insbesondere die Partikelverteilung herkömmlicher Kornfeinungsmittel erlaubt es nicht, dass alle Partikel gleichzeitig aktiv Keime wachsen lassen. Nur rund 1% der Partikel ist aktiv.

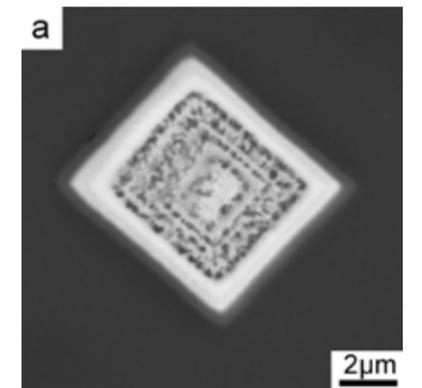


Abb. 2: Kubisches Al₃Zr-Partikel mit Schichtstrukturen im Zentrum eines Aluminiumkorns

Jedoch können mit der Zugabe einer Kombination von Zirkon und Scandium Korngrößen unterhalb von 60 µm erzielt werden. Die detaillierte Wirkungsweise dieser beiden Legierungselemente konnte mit hochauflösenden Gefügeuntersuchungen charakterisiert werden. Es zeigen sich wie in **Abb. 2** typische kubische Ausscheidungen vom Typ Al₃Zr, die schichtartig umhüllt werden von Aluminium und Al₃Sc. Das sich primär gebildete Al₃Zr erzeugt dabei über eine peritektische Reaktion eine erste umhüllende Schicht aus Aluminium, welche sich nachfolgend für die eutektische Reaktion mit der Al₃Sc-Phase als Keim anbietet [3]. Daraufhin bilden sich aufbauende Schichten auf Aluminium und Al₃Sc aufeinander auf. Da nicht genügend eutektisches Volumen für ein gekoppeltes Wachstum vorliegt, wachsen die alternierenden Schichten bis die Keimbildung von Aluminium ein-

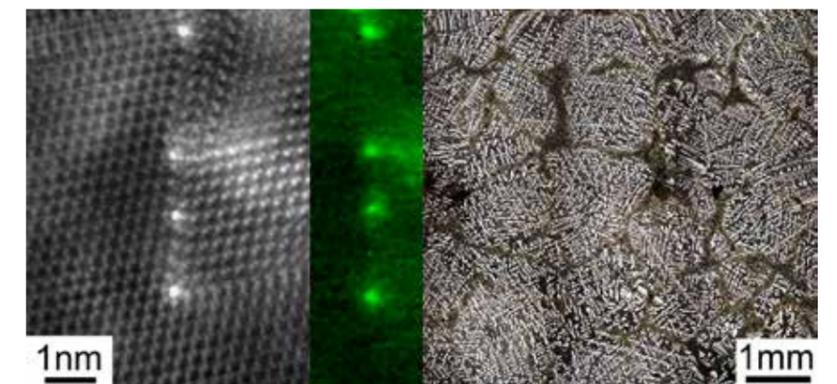


Abb. 1: Veredelungsatome auf Zwillingsebenen und Eutektische Körner.

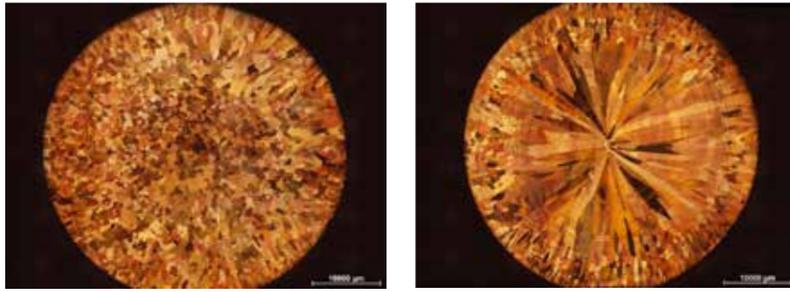


Abb. 3: Korngefeintes und ungefeintes Reinkupfer.

setzt. Die eigentliche Keimbildung von Aluminium vollzieht sich dann, wenn der kritische Keimradius für das unterkühlte Al die gleiche Größe hat wie diese Schichtstruktur. Interessanterweise zeigen alle kubischen Al₃Zr-Partikel diese Struktur und liegen in der Mitte von feinen Aluminiumkörnern, was als Indiz einer effektiven heterogenen Keimbildung gilt. Damit können in der Kornfeinung mit Zirkon- und Scandium-Zugabe wesentlich mehr heterogene Keime aktiv werden als bei Kornfeinung mit Titan und Bor. Mit dem zu erwartenden sinkenden Preis von Scandium durch den verstärkten Abbau von diesem Element in Australien wird damit auch ein Einsatz außerhalb der Luftfahrtindustrie für hochwertige Gussprodukte interessant.

KORNFEINUNG VON KUPFERLEGIERUNGEN

Ein Forschungsschwerpunkt des Lehrstuhls ist Kornfeinung von primären Phasen von Magnesium-, Zink-, Aluminium- und Silber-Legierungen. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse können transferiert werden auf Kupferlegierungen. Ziel ist es, durch Zugabe von Spurenelementen und Keimbildungsteilchen eine Kornfeinung und damit verbesserte Vergießbarkeit mit feiner Struktur und verminderten Ungängen für Kupferlegierungen zu schaffen. Wichtig für die Kornfeinung ist eine Wachstumsbehinderung durch sich aufstauende Legierungselemente vor der Wachstumsfront der Kristalle wie auch präsenzte Teilchen, die als Keimbildungszentren agieren können. Durch thermodynamische Berechnungen des Festanteils über die Temperatur kann der Wachstumsbe-

hinderungsfaktor als Steigung dieser Kurve am Schmelzpunkt bestimmt und erfolgreich mit Versuchen unter kontrollierten Bedingungen bestätigt werden [4, 5]. Jedoch sind die Zugabemengen dieser wachstumsbehindernden Elemente (wie: Zr, P, Fe etc.) stark abhängig vom metallurgischen Zustand der zu kornfeinenden Schmelze. Der im flüssigen Kupfer lösliche Sauerstoff spielt eine Schlüsselrolle inwieweit welche Legierungselemente als Wachstumsbehinderung wirken können, da er selbst als Wachstumsbehinderung agiert bzw. Oxidverbindungen eingeht und damit die Behinderung erniedrigt. Im Gegensatz zu Magnesium- und Aluminiumschmelzen besteht eine hohe Löslichkeit von Partikeln in Kupferschmelzen. Durch thermodynamische Berechnungen kann vorhergesagt werden, in welchen Konzentrations- und Temperaturbereichen Partikel stabil in der Kupferschmelze vorliegen. Zudem müssen die Partikel kristallographisch geeignet sein, epitaktische, d.h. Verbindungen mit niedriger Gitterfehlpassung zum Kupfer einzugehen, damit diese als heterogene Keime wirken können.

Durch das „Edge-to-Edge Model“ der Gitterberührungspunkte zwischen Kupfer und den heterogenen Keimen können hier Vorhersagen zu günstigen Gitterfehlpassungen getroffen werden, die jedoch gleichzeitig die Stabilität der Teilchen in der Kupferschmelze mit berücksichtigen müssen. Durch die Vielzahl an Legierungsgruppen in der Kupfermetallurgie müssen daher Kornfeinungskonzepte für die jeweilige Legierungsgruppe und Schmelzmetallurgie angepasst werden. Mit geeigneten Konzepten ist dann

wie in der Abb.3 eine erfolgreiche Kornfeinung von Kupferlegierungen möglich.

HOCHFESTE MG-ZN-GD LEGIERUNGEN

Leichtbau für die Automobilindustrie zur Energieeinsparung kann zum einen über die Minimierung von gießbaren Wandstärken erfolgen, aber auch durch den Einsatz von leichten Werkstoffen wie Magnesium, dessen Dichte geringer als die von Aluminium ist. Der großflächige Einsatz von Magnesium wird jedoch zum einen begrenzt durch dessen vergleichsweise niedrigen mechanischen Eigenschaften und zum anderen durch Kosten von Legierungselementen wie seltene Erden, die jedoch die mechanischen Eigenschaften erhöhen. Eine gezielte Legierungsentwicklung in dem System Mg-Zn-Gd verbindet gute Gießeigenschaften mit vergleichsweise niedrigen Legierungskosten durch minimierte Gadolinium(Gd)zugaben. Durch das Verständnis auf atomarer Ebene durch hochauflösende Verfahren, wie in den Atomprobeaufnahmen in Abb. 4 ersichtlichen der Ausscheidungsvorgänge, können mit gezielten Wärmebehandlungen optimierte Eigenschaften eingestellt werden [6].

TEMPERATUR UND GEFÜGEKONTROLLE IM DRUCKGUSS

Mit zunehmender Komplexität und Größe von Druckgussteilen gestal-

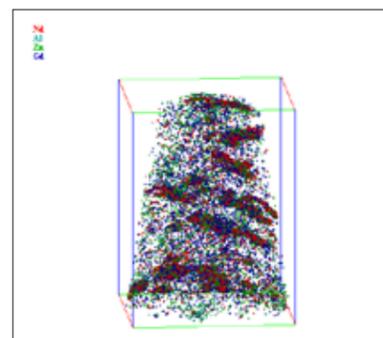


Abb. 4: 3-dimensionale Atomsondenabbildung von Gd-haltigen Ausscheidungen im Mg.

tet sich die gelenkte Wärmeabfuhr und gezielte Druckaufgabe immer schwieriger. Diesem Trend kann durch lokale Kühlungen und „Squeeze Pins“ entgegengewirkt werden. Entscheidend für den Einsatz dieser Technologien ist jedoch eine Beschreibung dieser durch eine Simulation der lokalen Wärmeabfuhr und Verdichtung im Gesamtbild des Gießprozesses. Hierfür müssen jedoch der mögliche Wärmefluss und Wärmeübergang durch verschiedene Kühltechnologien bestimmt werden [5]. In Kooperation mit dem Österreichischen Gießerei-Institut konnten durch den Aufbau eines Teststands diese Parameter von verschiedenen Kühlnormalien und -verfahren bestimmt werden und in eine Gesamt-Simulation über das Bauteil und Dauerform eingepflegt werden. Auch die im Halbflüssigen durch Squeeze-Pins verursachte lokale Verformung wurde systematisch untersucht, um den Einfluss von Druck, Eindringgeschwindigkeit, und Druckauslösungszeit auf die lokale Mikroporosität zu bestimmen [7].

KUGELGESTRAHLTES GUSSEISEN MIT SI MISCHKRISTALLHÄRTUNG

Die Mischkristallhärtung von Gusseisen mit Kugelgraphit durch Silizium kann entscheidende Vorteile, z.B. in der Verarbeitung und bei statischen mechanischen Kennwerten, insbesondere der Rp-Grenze, bieten. Damit kann dieser Werkstoff auch eingesetzt werden für hochbelastete dünnwandige Leichtbaustrukturen mit hochfesten Materialverhalten, auch wenn die Dichte höher ist als die von Magnesium oder Aluminium. Nicht alle mechanische Kenndaten sind von diesem relativ neuen Werkstoff bekannt insbesondere bei höheren Temperaturen und höheren Si-Gehalten. Durch gezielte Kaltverformungen können Druckeigenspannungen mit Kugelstrahlen (siehe Abb. 6) eingebracht werden. Ziel der Untersuchungen ist es gemeinsam mit dem ÖGI auch die Grenzen diesen neuen



Abb. 5: Druckgusszelle des Lehrstuhls für Gießereikunde am ÖGI.

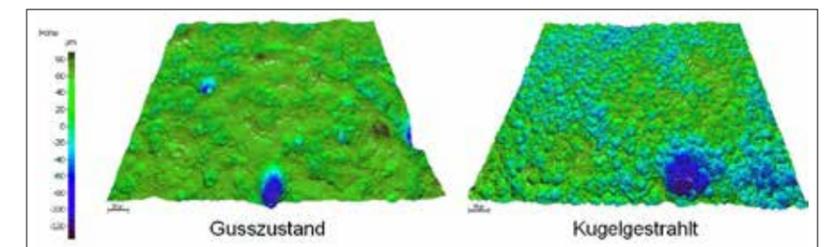


Abb. 6: Oberflächendarstellung für den Gusszustand und nach dem Kugelstrahlen.

Werkstoffs aufzuzeigen um eine artgerechte Anwendung des Werkstoffs aufzuzeigen [8].

KERntechnologie ALS SCHLÜSSEL-TECHNOLOGIE

Das Alleinstellungsmerkmal des Gießens ist die Möglichkeit des Abbildens von komplexen Hinterschnitten und Hohlräumen, die mit keinem anderen Produktionsverfahren hergestellt werden können. Hierfür werden in der Gießereiindustrie Kerne aus granularen Materialien mit Bindern und Zusatzstoffen eingesetzt. Empirisch ist die Kernherstellung wie auch die Eigenschaften der Kerne ausreichend beschrieben, es fehlt jedoch ein grundlegendes Verständnis des Materialverhaltens von Formstoffen und Kernen unter mechanischen und mechanisch-thermischen Belastungen während des Gießens und besonders für den Kernzerfall nach dem Gießen. Hierfür wurden am ÖGI neue Messmethoden für die Bestim-

mung mechanischer Kenndaten entwickelt mit denen am Lehrstuhl für Gießereikunde Materialgesetze für Kerne unter verschiedenen Belastungen ermittelt werden.

Mit den Ergebnissen aus Spaltversuchen für Zugkräfte, Doppelscher Versuch und Druckversuch kann in einem Scher- versus Spannungsdiagramm der Mohr'sche Spannungskreis und Versagenskriterien, wie z.B. nach Coulomb für ein Kernmaterial in Abb. 7 dargestellt, aufgetragen werden. Hierbei versteht man unter einem Kernmaterial einen Kern mit definierten Herstellbedingungen, Binderanteil, Sandverteilung und u.a. Temperatur- und Lagerungs-Vorgeschichte. Bei ansonsten identen Kernen äußert sich eine Temperaturbelastung in verringerten mechanischen Kennwerten, wobei die innere Reibung, d.h. die Steigung der Mohr-Coulomb-Geraden, eher unbeeinflusst bleibt. Interessanterweise können die Randbedingungen der Temperaturbelastung, je nachdem ob diese unter Luftsauerstoff oder unter eher reduzierenden Bedingungen durchgeführt wurde,

starke Auswirkungen haben für verschiedene Bindertypen. Da granulare Materialien, wie Sand, Wärme nur bedingt leiten, stellt sich ein Temperaturgradient im Kern ein, der über Isothermen angenähert werden kann, so dass die mechanische Kennwerte für eine bestimmte Temperaturbelastung in der erweiterten Sandprüfung ermittelt werden können. Die Betrachtung von Sandkernen mit lokalen Eigenschaften in Abhängigkeit der thermischen Vorgeschichte ist ein neuer Aspekt, mit dem über Festigkeitssimulationen mit bekannten Versagenskriterien und mechanischen Kenndaten der Kernzerfall [9, 10] zukünftig besser beschrieben werden kann.

Zusätzlich können durch hochaufgelöste Messdaten aus dem Biegeversuch die Energieanteile der elastischen und plastischen Energien für unterschiedliche Kernmaterialien ermittelt und mit deren gießtechnologischen Eigenschaften korreliert werden [11]. Mit diesen Daten wird es langfristig möglich sein, das mechanische Verhalten von Kernen im Wechselspiel zum erstarrenden Gussstück und dessen Eigenspannungen besser zu verstehen.

METALLISCHE VERBUNDE

Mit der zunehmenden Bedeutung von Leichtbaustrukturen werden

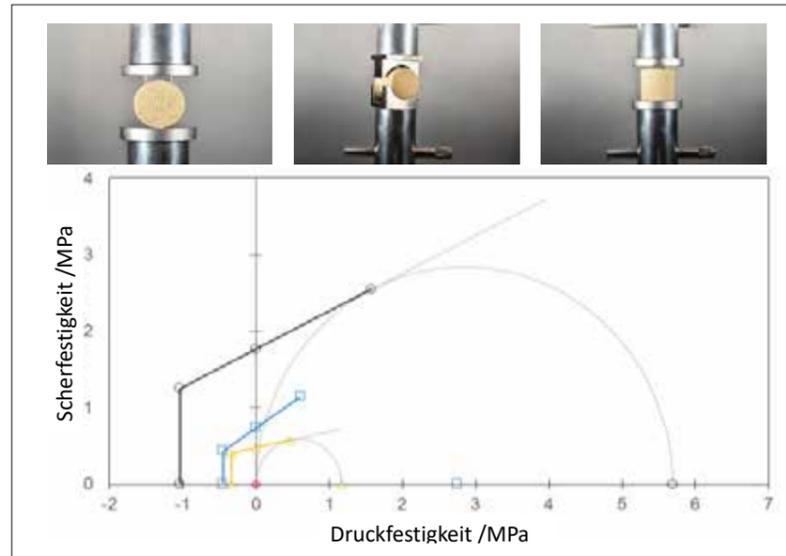


Abb. 7: Schematischer Mohr'scher Spannungskreis für die Druckprüfung von Kernen die nach einer Tempertur belastung bei Raumtempertur geprüft wurden (rot: Raumtemperatur, blau: nach 200°C, gelb nach 300°C, rot: nach 400°C).

auch metallische Verbunde in Lösungskonzepten eingebunden. Metallische Verbunde bieten eine Vielzahl von Möglichkeiten, neue Funktionsmaterialien oder Strukturmaterialien zu gewinnen. Gleichzeitig ist es auch möglich Kosten einzusparen, wenn durch die metallischen Verbunde der Zusammenbau von Komponenten vereinfacht wird. In Zusammenarbeit mit dem ÖGI wurden die metallurgischen Vorgänge bei einem Verbund unterschiedlicher Aluminiumlegierungen simuliert

und in einem Versuchsstand kontrolliert abgebildet. So kann z.B. eine korrosionsbeständige Reinst-Aluminiumschicht auf eine hochfeste aber korrosionsempfindliche 7075 Aluminiumlegierung aufgebracht werden. Schlüssel für eine erfolgreiche Verbundbildung ist es, die beiden Legierungen flüssig zusammenzufügen. Hierfür muss der Wärmehaushalt der festen Substratlegierung und der flüssigen Aufgusslegierung so gewählt werden, dass die Substratlegierung lokal aufschmelzen kann,

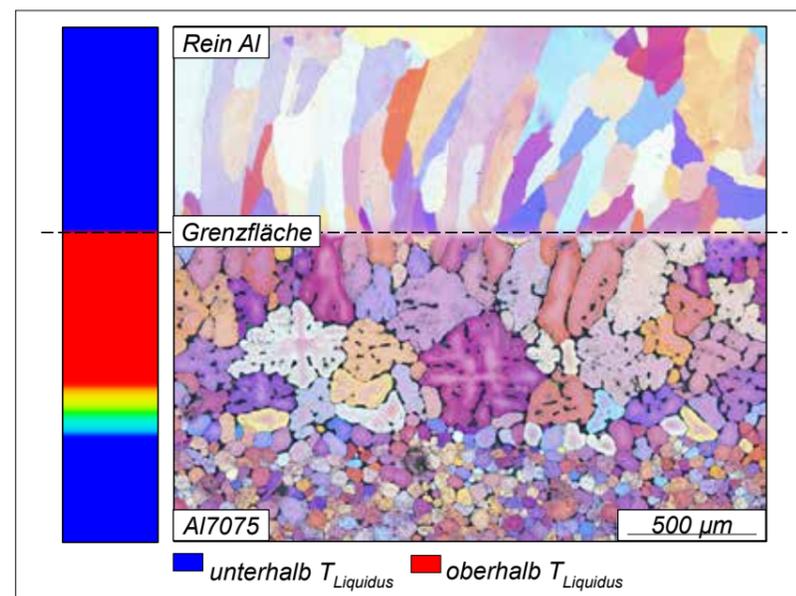


Abb. 8: Querschliff eines Verbundgusses zwischen Rein-Aluminium und einer 7075 Legierung und Simulation der Temperaturen oberhalb bzw. unterhalb der Liquidus-Temperatur für die jeweilige Legierung.

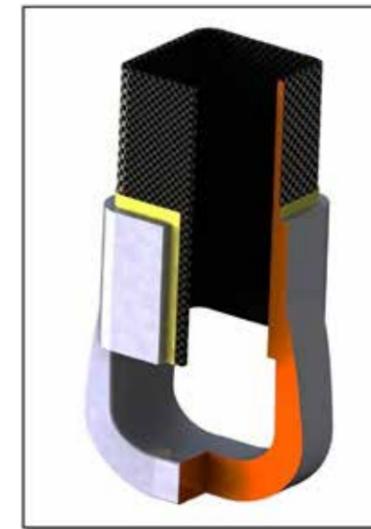


Abb. 9: Schematische Darstellung eines CFK Verbundes mit Guss.

um eine stoffschlüssige Verbindung zu erhalten. Abhängig von den lokalen Temperaturfeldern kommt es zu Rückerstarrungen von der

Grenzfläche oder den noch festen Anteilen der Legierungen. Die typischen Erstarrungsgefüge können in farbgeätzten Schliffbildern in **Abb. 8** sichtbar gemacht und mit den Temperaturverläufen der Simulation verglichen werden [12]. Die deutliche Übereinstimmung zwischen dem Gefüge und der Simulation bestätigt den Ansatz, der in den Simulationen getätigt wurde und ermöglicht eine Übertragung auf andere Legierungen und Geometrien.

Die gezielte Kontrolle des Wärmehaushalts kann auch genutzt werden, um niedrig und hoch schmelzende Materialien zu verbinden. Trotz der hohen Unterschiede in den Schmelztemperaturen von Kunststoffen und Metallen ist es möglich auch hier durch Gießen Verbunde zu schaffen. Hier können zwar keine stoffschlüssigen Verbunde erzielt werden, jedoch ist es möglich kraftschlüssige Verbindungen über Schrumpfungen zu erzielen. Dies

kann besonders für den gezielten Leichtbau von Komponenten aus unterschiedlichen Materialien von großem Interesse sein. Durch geschickt gewählte Kühlkonzepte ist es damit möglich, Al-Legierungen mit kohlenfaserverstärktem Kunststoff durch das Verbundgießen zu verbinden [13]. Dabei muss besonders auf die Temperatureinwirkungen auf den kohlenfaserverstärkten Kunststoff geachtet werden, um etwaige Degenerierungen der Polymere zu vermeiden.

SYNOPSIS

Die hier vorgestellten Beispiele der Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls für Gießereikunde zeigen deutlich Bereiche, in denen das Verständnis der Gießerei-Industrie noch nicht vollständig ausgereift ist und weiterer Forschungsbedarf besteht.

Erst durch das Verständnis auch von Randthemen wird es möglich sein, Modelle in der Gießereiindustrie aufzustellen, mit denen virtuelle Zwillinge über Modellbildung und Simulation und schlussendlich eine totale Prozesskontrolle wirklich werden. Dafür muss ein Brückenschlag zwischen Grundlagen-naher und Gießerei-naher Forschung und Entwicklung, wie sie zwischen dem Österreichischen Gießerei-Institut und dem Lehrstuhl für Gießereikunde an der Montanuniversität Leoben praktiziert wird, erfolgen.

Literaturverzeichnis

- [1] J. Li, F. Hage, M. Wiessner, L. Romaner, D. Scheiber, B. Sartory, Q. Ramasse, P. Schumacher, The roles of Eu during the growth of eutectic Si in Al-Si alloys, Scientific Reports, 5 (2015) Artikel Nr.13802.
- [2] J.H. Li, Y.G. Yang, S. Sönmez, J.A. Taylor, B. Oberdorfer, D. Habe, S. Heugenhauer, P. Schumacher, Simultaneously refining eutectic grain and modifying eutectic Si in Al-10Si-0.3Mg alloys by Sr and CrB2 additions, International Journal of Cast Metals Research, 29(2015) 158-173.

- [3] J. Li, M. Wiessner, M. Albu, S. Wurster, B. Sartory, F. Hofer, P. Schumacher, Correlative characterization of primary Al3(Sc,Zr) phase in an Al-Zn-Mg based alloy, Materials Characterization, 102 (2015) 62-70.

- [4] A. Czigler, P. Schumacher, Investigation of the correlation between growth restriction and grain size in Cu alloys, International Journal of Cast Metals Research, 30(2017) 251-255.

- [5] A. Czigler, O. Gerasova, P. Schumacher, Numerical and Experimental Investigation of the Influence of

Growth Restriction on Grain Size in Binary Cu Alloys, Metals, 7(2017), DOI: 10.3390/met7090383.

[6] J.Li, M. Albu, Y. J. Wu, L. M. Peng, M. Dienstleder, G. Kothleitner, F. Hofer, P. Schumacher, Precipitation of long-period stacking ordered structure in Mg-Gd-Zn-Mn alloy, Advanced Engineering Materials, 19(2017) 1600705.

[7] D. Künstner, Untersuchung der Wirkung von lokalem Nachverdichten im Druckgießverfahren und Entwicklung einer geeigneten Versuchsform zur Bestimmung optimaler Nachverdichtungsparameter, Masterarbeit, Montanuniversität Leoben (2013).

[8] R. Danesh-Marnani, Untersuchung der maßgebenden Einflüsse auf das Biegeverhalten moderner mischkristallverfestigter Sphärogusswerkstoffe, Masterarbeit, Montanuniversität Leoben (2016).

[9] M. Berbic, Untersuchungen zur Thermischen Degradation von ausgewählten Kernformstoffen, Masterarbeit, Montanuniversität Leoben (2017).

[10] B. J. Stauder, H. Harmuth, P. Schumacher, De-agglomeration rate of silicate bonded sand cores during core removal, Journal of Materials Processing Tech., 252 (2018) 652-658

[11] B. J. Stauder, H. Kerber, P. Schumacher, Enhanced Three-Point-Bending-Test evaluation of foundry sand cores, Journal of Materials Processing Tech., 237 (2016) 188-196.

[12] S. Heugenhauer, Simulationsgestützte Entwicklung eines Gießverfahrens zur Herstellung von Schichtverbunden aus Aluminiumlegierungen, Dissertation, Montanuniversität Leoben (2018), eingereicht

[13] R. Kleinhans, Machbarkeitsstudie zur Herstellung von CFK-Aluminium Verbundstrukturen im Sandgussverfahren, Masterarbeit, Montanuniversität Leoben (2015).

Kontakt

Montanuniversität Leoben
Department für Metallurgie
Lehrstuhl für Gießereikunde
Franz-Josef-Str. 18,
8700 Leoben,
Österreich

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Dipl.-Ing. Peter Schumacher

Frau Tanja Moser DW-3301
Telefon: +43 3842 402-3301
Telefax: +43 3842 402-3302
E-Mail: giesskd@unileoben.ac.at
Internet: <https://www.unileoben.ac.at>

GIesserei-LÖSUNGEN
FÜR DIE ZUKUNFT

BEREIT

Ihren Wettbewerb um
Längen zu schlagen?

Mit maßgeschneiderten technischen Services

Wer auch in Zukunft auf dem Podium stehen will, muss besser als der Wettbewerb sein. Um das zu erreichen, sind verlässliche Sparringspartner und maßgeschneiderte Services das A und O. Wir sind stets für Sie da und bieten Ihnen einen umfassenden technischen Service, der Ihren gesamten Produktionsprozess im Blick hat. So eröffnen sich für Sie ganz neue Potenziale – von der Kosteneinsparung bis zur Produktivitätssteigerung.

Unsere Experten freuen sich auf Ihre Kontaktaufnahme:

Telefon: +49 211 71103-0

E-Mail: info@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com/beyondtomorrow

ASKCHEMICALS
We advance your casting



AUS DER BUNDESSPARTE INDUSTRIE ZUR INDUSTRIEKONJUNKTUR

INDUSTRIE: DEUTLICH BESCHLEUNIGTES WACHSTUM, ABER UNTERSCHIEDLICHE BRANCHENENTWICKLUNG

Klima- und Energiestrategie gute Diskussionsgrundlage, aber Finanzierbarkeit weitgehend unbeantwortet – Hohe Lehrabschlussquote in der Industrie



„Mit einem Produktionswert von fast 160 Mrd. Euro im Jahr 2017 hat die österreichische Industrie ihr Wachstum deutlich beschleunigt. Die Industrieproduktion stieg nominell um 8,9 Prozent, der beste Wert seit 10 Jahren! Das ist auch wertmäßig ein sattes Plus von 13 Mrd. Euro, der Wehrmutstropfen: Die positive Entwicklung zeichnet sich nicht in allen Branchen so deutlich ab“, betonte heute, Freitag, der Geschäftsführer der Bundessparte Industrie in der Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ), Andreas Mörk.

Als „gute Diskussionsgrundlage“ bewertet Mörk den vor einigen Tagen präsentierten Entwurf der Klima- und Energiestrategie der Bundesregierung. „Das Papier ist sehr ambitioniert – jedenfalls bei den Zielen. Für die erfolgreiche legislative Umset-

Bei Maximalzielen wie 100 Prozent erneuerbarer Strom bis 2030 besteht die große Gefahr, dass es zu einer zwanghaften Fehlallokation von Mitteln kommt.

zung der zahlreichen Einzelmaßnahmen muss aber vor allem die Frage der Finanzierbarkeit schlüssig beantwortet werden“, so Mörk, der die deutliche Verbesserung der Investitionssicherheit zur Bewältigung der klima- und energiepolitischen Herausforderungen als zentrales Element der Strategie herausstreicht.

Positiv sieht die Industrie das klare Bekenntnis der Bundesregierung zur Wettbewerbsfähigkeit des Standortes Österreich und zur heimischen Industrie mit besonderem Fokus auf die mehrfach belasteten energieintensiven Betriebe. „Für eine erfolgreiche Energiewende muss die Energieinfrastruktur dringend verbessert werden. Dazu sind die Mobilisierung von privatem Kapital, die Beschleunigung von Genehmigungsverfahren und die deutliche Effizienzsteigerung und Technologieneutralität bei Förderungen richtige Ansätze“, bekräftigt Mörk.

Der vorgeschlagene CO₂-Mindestpreis im EU-Emissionshandel ist für die Erreichung des Minus 36%-Zieles irrelevant, da die ETS-Sektoren hier nicht mitberücksichtigt werden. Kritisch bewertet die Industrie auch, dass die quantitativen Zielsetzungen der Strategie keinem transparenten Impact-Assessment punkto Machbarkeit, Leistbarkeit und ökonomischen Auswirkungen unterzogen wurden. „Bei Maximalzielen wie 100 Prozent erneuerbarer Strom bis 2030 besteht die große Gefahr, dass es zu einer zwanghaften Fehlallokation von Mitteln kommt, die für andere Maßnahmen effizienter eingesetzt werden könnten“, hält Mörk fest.

Als heikles Thema sieht Mörk die Überführung des Fördersystems zum Ausbau erneuerbarer Energie

aus dem derzeitigen Ökostromgesetz in das geplante neue Österreichische Energiegesetz für den Strom- und Wärmesektor, das 2020 in Kraft treten soll. „Die Förderungen müssen deutlich effizienter werden und die Kosten sinken“, so Mörk. Kritisch bewertet die Industrie auch das unreflektierte Bashing gegen Ölheizungen. Einseitige Verbote würden hier die wichtige Weiterentwicklung und Erforschung neuer Technologien sowie Kraft- und Brennstoffe verhindern.

Industriewachstum 2017 als Aufholeffekt nach schwierigen Jahren

„Im Rückblick betrachtet, zeigt sich 2017 in fünf Branchen – Bergwerke & Stahl, Mineralöl, Bau, Gas / Wärme und NE-Metall – ein überdurchschnittliches Produktionswachstum, drei Fachverbände – Glas, Nahrungs- und Genussmittel sowie Textil / Bekleidung / Schuh / Leder – konnten ihr vorjähriges Niveau nicht erreichen“, erläutert der Geschäftsführer der BSI, Andreas Mörk. Der Produktionsindex der österreichischen Industrie betrug 2017 im Jahresdurchschnitt 112,3 (Basis 2010 = 100). Gegenüber dem Vorjahr legte er um 3,4 Prozent zu. Im 3. Quartal wies der Industrie-Produktionsindex mit + 5,2 Prozent den stärksten Zuwachs (1.Quartal: + 2,1 %, 2. Qu.: + 2,9 %, 4. Qu.: + 3,6 %) im Berichtsjahr aus.

Rückfragehinweis:

Mag. Andreas Mörk
Wirtschaftskammer Österreich,
Bundessparte Industrie
E andreas.moerk@wko.at

WERDEN SIE TEIL DES PROGUSS AUSTRIA NETZWERKES



Unser Vereinszweck ist die Förderung der Interessen rund um die Gießereiindustrie.

UNSERE PARTNER

- Gießereiindustrie
- ÖGI Österreichisches Gießerei-Institut
- Lehrstuhl für Gießereikunde

Nutzen Sie unser Anmeldeformular online unter www.proguSS-austria.at/mitglied-werden



GROSSE GIESSEREITECHNISCHE TAGUNG 2018

ÖSTERREICH – SCHWEIZ – DEUTSCHLAND
AM 26. UND 27. APRIL 2018
SALZBURG CONGRESS, SALZBURG/ÖSTERREICH

RÜCKBLICK AUF DIE GROSSE GIESSEREITECHNISCHE TAGUNG 2018

Dipl. Ing. Gerhard Schindelbacher

Es war beeindruckend mehr als 800 Teilnehmer und über 60 ausstellende Firmen zur Großen Gießereitechnischen Tagung am 26. und 27. April 2018 in Salzburg begrüßen zu können. Salzburg hat sich bereits 2012 durch die geografische Lage und das professionelle Umfeld im Kongresszentrum als idealer Standort für die deutschsprachige Gemeinschaftstagung der deutschen, schweizerischen und österreichischen Gießereiverbände herauskristallisiert. Aber auch die vielen positiven Rückmeldungen haben es leicht gemacht, Salzburg auch 2018 wieder als Tagungsort zu wählen.

Sowohl in den Begrüßungsworten von Peter Maiwald, Vorstandsvorsitzender des ÖGI und Obmann der Berufsgruppe der Österreichischen Gießereiindustrie, als auch bei den Schlussworten von Erwin Flender, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Gießerei-Industrie, kam zum Ausdruck, wie sich die vielfach unterschätzte und oft als „old economy“ empfundene Gießerei-Branche bereits gewandelt hat, aber sich auch den neuen Herausforderungen wie der Digitalisierung stellen muss, um auch künftig erfolgreich zu sein.

In den eineinhalb Tagen wurde ein breites und interessantes Fachprogramm geboten. In parallelen Fachvortragsreihen zu den Themengebieten Eisen- und Nichteisenguss sowie Fertigungstechnik wurde von renommierten Experten und namhaften Vortragenden aus Wissenschaft und Praxis über neueste Forschungsergebnisse aus den Bereichen Metallurgie, Gießtechnologie und Simulation berichtet, aber auch Ausblicke in künftige Entwicklungen und Anforderungen an Gießer und Gussprodukte gegeben. Dazu zählten auch Zukunftsthemen wie Additive Manufacturing, Digitalisierung und E-Mobilität.

Vielbeachtet und von besonderem Interesse waren am ersten Tag die Plenarvorträge von Dr. Klaus Lellig, Nemak Europe GmbH, sowie Josef Edbauer, Georg Fischer Casting Solutions AG. Beide Vortragende haben in interessanter und eindrucksvoller Weise aufgezeigt, welche Herausforderungen und Chancen sich für die Gießereiindustrie durch den Wandel in der Automobilindustrie ergeben.

Als Highlight kann der Vortrag von KTM-Eigentümer Stefan Pierer bezeichnet werden, der am zweiten Tag in beeindruckender und anschaulicher Weise den Aufstieg von KTM zur Weltmarke vorgeführt hat. Bei der Übernahme von KTM im Jahre 1992 wurden 6.000 Motorräder gebaut, heute ist KTM mit knapp 240.000 gebauten Einheiten weltweit viertgrößter Produzent. Eine klare Markenstrategie, internationale Vernetzung und Innovationen (rd. 8 % des





Abb. 1: [v.l.n.r.] Erwin Flender, Präsident BDG, Dr. Ing. Hubert Koch, Dr.-Ing. Jens Wiesenmüller

Umsatzes werden in F&E investiert) sowie Rennerfolge im Off-Road-Bereich als auch in der MotoGP sind wesentliche Faktoren für den Erfolg. Zudem wurde im Rahmen der Ta-

gung der Innovationspreis der Deutschen Gießerei-Industrie verliehen (Abb.1). An dieser Stelle herzliche Glückwünsche an den Preisträger Dr. Hubert Koch, der diesen Preis durch seine herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Aluminiumlegierungen mehr als verdient hat.

Die über 60 ausstellenden Firmen wurden zentral in den Tagungsablauf integriert und damit wurde ein ideales Umfeld für möglichst viele Kontakte geschaffen. Den Teilnehmern wurde dadurch die Möglichkeit geboten, sich über neue Entwicklungen bei der Zulieferindustrie zu informieren. Dies stellte eine wesentliche Bereicherung und einen Mehrwert der Tagung dar.

Der traditionelle „Gießera-Abend“ im Terminal 2 am Salzburger Flughafen war sicher in gesellschaftlicher

Hinsicht ein Höhepunkt und ließ in keiner Hinsicht Wünsche offen. Ein idealer Rahmen, um bei hervorragendem Essen in geselliger und lockerer Atmosphäre Fachgespräche zu führen, Kontakte zu knüpfen und langjährige Beziehungen zu pflegen. Aufgewertet wurde der Abend durch die Teilnahme des frisch gewählten Landeshauptmannes von Salzburg, Dr. Wilfried Haslauer der Grußworte an die Teilnehmer richtete und die Vorzüge des Landes und der Stadt Salzburg näher brachte.

Die Veranstalter bedanken sich bei den zahlreichen Teilnehmern und Ausstellern der Tagung, insbesondere bei den Vortragenden, die zum guten Gelingen der Tagung beigetragen haben.



Die größte Tagung der Giesserei-industrie im deutschsprachigen Raum



[v.l.n.r.] DI Adolf Kerbl, Mag. Dietburg Angerer, DI Karl-Dieter Nemetz



Gertraud Schindelbacher & Dipl.-Ing. Gerhard Schindelbacher



[v.l.n.r.] Dr. Ing. Erwin Flender, LH Dr. Wilfried Haslauer, KR Ing. Peter Maiwald

KURZFASSUNGEN DER VORTRÄGE



Dr. Klaus Lellig (V),
Prof. Franz Josef Feikus

Nemak Europe GmbH
Frankfurt

HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN FÜR DEN AUTOMOBIL-GUSS IN VERSCHIEDENEN ANTRIEBSKOMPONENTEN

Megatrends wie die Globalisierung, der Klimawandel und neue Mobilität sind tiefgreifende Veränderungen, die die heutige Welt prägen. Die Automobilbranche als ein zentraler Industriezweig bleibt davon nicht unberücksichtigt und ist durch verschiedene gesellschaftliche sowie ökologische und politische Veränderungen im Wandel. Im Rahmen des Automobilgusses spielen die Auswirkungen auf den Antriebsstrang und die damit einhergehenden Antriebskomponenten eine zentrale Rolle. Diese Veränderungen und die resultierenden Herausforderungen werden in diesem Beitrag näher erörtert.

Das gesellschaftliche Bewusstsein hin zu einer nachhaltigen und ökologisch vertretbaren Mobilität wird von der Politik aufgegriffen und mittels Regulierung forciert. Die Reduzierung von Schadstoffemissionen (CO₂, NO_x, Feinstaub) des konventionellen Antriebsstrangs (Verbrennungsmotor) spielt dabei eine wesentliche Rolle und weitere Optimierung des Verbrennungsmotors kann einerseits durch entsprechende Gewichtseinsparungen, andererseits durch die Etablierung alternativer Antriebsformen erfolgen. Die Gewichtsreduzierung bei

Motorblöcken und Zylinderköpfen sowie bei Getriebegehäusen erfolgt vorwiegend durch Downsizing, einem zunehmenden Einsatz von NE-Leichtbauwerkstoffen und durch Innovationen zur gezielten Gewichtsverringerung. Außerdem gewinnen die NE-Gusswerkstoffe über den Antriebsstrang hinaus im Bereich der Strukturkomponenten, wie bspw. bei Längsträgern und Federbeinstützen, eine steigende Aufmerksamkeit. Darüber hinaus tragen alternative Antriebskonzepte in verschiedenen Formen zu einer ganzheitlichen Reduzierung von Emissionen bei. Die Elektromobilität nimmt diesbezüglich einen hohen Stellenwert ein und erstreckt sich von einer den konventionellen Antrieb unterstützenden Wirkung (Micro-/Mild-Hybrid) bis hin zu einem autonom elektrisch betriebenen Antrieb (Plugin-Hybrid/BEV). Dabei weichen die erforderlichen Komponenten stark vom bisherigen Antriebsstrang ab und variieren in ihren jeweiligen Konzepten

untereinander sehr. Im Fokus stehen insbesondere Gehäuse für Elektromotoren, die in ihrer Erscheinung einen Bezug zu konventionellen Getriebegehäusen aufweisen. Außerdem ergeben sich mit Batteriegehäusen im Segment der Strukturkomponenten weitere Einsatzfelder. Ein Standard hinsichtlich Konzeption und Technologie hat sich am Markt bisher jedoch noch nicht etabliert, so dass die Entwicklung derzeit stark von Konzeptwettbewerben geprägt ist. Durch eine Einbeziehung der Zulieferindustrie in den Entwicklungsprozess sieht sich der Automobilguss mit einem zunehmenden Bedarf an Kompetenzen im Bereich Engineering konfrontiert. Damit einhergehend ist die Frage nach optimalen Fertigungsverfahren und Fertigungstechnologien. Je nach

Marktentwicklung kann eine entsprechende Verschiebung der Wertschöpfung im Bereich der Gussproduktion sowie bei nachgeschalteten Prozessschritten (Montage, Fügen, Bearbeitung, etc.) mit einhergehen. Die Entwicklung vom Teilelieferanten hin zu einem Modul- und Systemlieferanten sei dabei ein gegebenfalls wirtschaftlich notwendiges Szenario und erfordert sowohl ein erweitertes Kompetenzprofil im Bereich Engineering als auch eine eng abgestimmte Zusammenarbeit mit dem Kunden.

Neben der Elektromobilität hat der sogenannte Diesel-Skandal, in Bezug auf überhöhten Ausstoß an Stickoxiden (NO_x) sowie Gegenmaßnahmen wie Fahrverbote und neue Abgasnormen, ebenfalls weitreichenden Einfluss. Aus einer starken medialen Präsenz der Thematik resultiert eine entsprechende Verunsicherung am Markt, die das Kaufverhalten der Konsumenten nachhaltig beeinflusst. Der Automobilguss sieht sich dabei einer sich kurzfristig ändernden Nachfrage (Diesel- vs. Benzinfahrzeuge) konfrontiert, die eine große Flexibilität, insbesondere bei Kapazitätsauslastung (Investitions-/Produktionsplanung) und Fertigung, erfordert. Ein globaler Footprint mit internationalen Standorten und eine standortübergreifende Flexibilität in unterschiedlichen Fertigungsverfahren ist dabei von essenziellem Vorteil.

Langfristig stellt sich die Frage welche nachhaltige Entwicklung sich aus den neuen Mobilitätskonzepten und der fortschreitenden Urbanisierung auf den Automobilguss ergeben. Eine zunehmende Digitalisierung sowie autonomes Fahren hat das Potential das Automobil in seiner Konzeption nachhaltig zu verändern und

dabei sowohl die Komponenten des Antriebsstrangs und weiterer Komponenten stark zu beeinflussen. Eine Anpassung des Sicherheitskonzepts kann zum Beispiel dazu führen, dass sich Materialanforderungen ändern und existierende Möglichkeiten durch alternative Werkstoffe und neue Fertigungsverfahren entsprechend ergänzt respektive erweitert werden. Mithilfe innovativer Lösungen im Bereich R&D gilt es diese Entwicklungen aktiv mitzugestalten.

Weiterhin wird sich die Digitalisierung nicht nur auf das Automobil an sich auswirken, sondern darüber hinaus auch gießereintern einen hohen Stellenwert einnehmen. Bedingt durch eine rasante Globalisierung,

wachsende Märkte, globale Lieferketten sowie ein komplexes Lieferantenmanagement beim Zusammenbau von Modulen / Systemen wird eine effiziente und vernetzte Fertigung unabdingbar sein. Industrie 4.0 sei hierfür als Synonym für ein intelligentes und digital vernetztes, die gesamte Wertschöpfungskette unterstützendes und optimierendes System genannt.

Es zeigt sich, dass sich der Automobilguss mit einer Vielzahl sehr facettenreicher Herausforderungen konfrontiert sieht. Bedingt durch eine derzeit große Marktunsicherheit bezüglich zukünftiger Entwicklungen und potentieller Konzepte stellt eine strategisch optimale Positionierung

eine besondere Herausforderung für Unternehmen dar. Nichtsdestotrotz lassen sich auf Basis der Veränderungen ein großes Potential zukünftiger Chancen ableiten. Wichtig wird es sein, sich durch Flexibilität und Innovation an der Marktentwicklung auszurichten, sowie Alleinstellungsmerkmale zu entwickeln. Eine internationale Präsenz mit eng vernetzten und interagierten Standorten, sowie eine optimale Verzahnung der Bereiche R&D, Engineering und Fertigung liefern dazu einen wesentlichen Beitrag.



Dipl.-Ing. (FH) Josef Edbauer

GF Automotive AG
Schaffhausen, Schweiz

WANDEL IN DER AUTOMOBIL- UND GIESSEREIINDUSTRIE – CHANCEN UND HERAUSFORDERUNGEN

Globalisierung, Automatisierung, Digitalisierung: Unbestritten steht die Giessereiindustrie vor enormen Herausforderungen. Ein hohes Maß an Flexibilität und Willen zum Wandel sind notwendig und Mensch und Maschine auf die Bedürfnisse von Morgen vorzubereiten.

Die Globalisierung stellt die Giessereiindustrie in Österreich, Deutschland – in ganz Europa – vor große Herausforderungen. Entwicklungs-Know-how und ein hohes Maß an Flexibilität sind entscheidend, um sich schnell an Marktbedürfnisse anpassen zu können. Automatisierung, Digitalisierung und das Bedürfnis nach weltweiten Standards setzen Mensch und Maschine vor immer neue Bedingungen. Einer der größten Märkte für Gusslösungen: Die Automobilindustrie, eine Branche, die von großen Veränderungen geprägt ist. Neue, alternative An-

triebssysteme und der Wandel vom Hersteller zum Mobilitätsanbieter, stellen die OEMs vor neue Aufgaben. Die Giessereiindustrie muss sich an die neuen Marktbedingungen anpassen und dabei Technologie und Mitarbeitende kontinuierlich weiterentwickeln. GF Casting Solutions setzt auf globale Präsenz und mehr fertig-bearbeitete Lösungen. Mit eigenen Entwicklungsabteilungen in der Schweiz und China wird an Leichtbau-Lösungen für die Automobilindustrie und industrielle Anwendungen geforscht. Dabei ergeben sich u.a. auch durch die Elektromobilität neue Möglichkeiten für den Einsatz von Gusslösungen.

In der Produktion gilt es durch gezielt eingesetzte Automatisierungsprojekte weltweit, nicht nur Prozesse weiterzuentwickeln und zu verbessern, sondern auch Arbeitsplätze ergonomischer und attraktiver zu gestalten.

Ein Überblick über die aktuellen Herausforderungen der Giessereiindustrie weltweit und Strategien von GF Casting Solutions sich an die Veränderungen des Marktes anzupassen.





Richard Pausch

Fritz Winter Eisengießerei GmbH & Co. KG, Stadallendorf

OLDSCHOOL, DRECKIG ODER GAR UMWELTSCHÄDLICH?

Ist das die Außenwahrnehmung der Gießereibranche innerhalb der Bevölkerung? Falls ja, was können wir tun um dem entgegen zu wirken?

Die Gießereibranche ist unzweifelhaft eine historisch bedeutsame Branche. In den fünfziger Jahren war sie wesentlicher Bestandteil des Wirtschaftswunders. Auch heute ist sie Innovationstreiber und stellt modernste High-Tech Produkte her. Ohne Gussprodukte dreht sich im wahrsten Sinne des Wortes kein Rad. Das ist das Selbstbild der Gießereierunternehmen – Aber werden wir auch in der Öffentlichkeit so wahrgenommen?

Ein Großteil der Bevölkerung denkt vor allem an eine dreckige Arbeitsumgebung und rußgeschwärzte Gesichter, jedoch nicht an hochautomatisierte Fertigungsprozesse mit innovativer Robotertechnologie.

Das wird durch eine Umfrage untermauert, die im Auftrag des Lenkungsbeirats Öffentlichkeitsarbeit des BDGuss durchgeführt wurde. Obwohl der Großteil der Befragten keine Berührungspunkte zur Gießereibranche hat, wird eine Beschäftigung in dieser Branche trotz guter Zukunftsperspektiven abgelehnt. Die Branche wird subjektiv als traditionell und nützlich, aber auch als stagnierend und wenig modern empfunden. Assoziationen wie „Dreck“, „Lärm“, „altbacken“ oder gar „gefährlich“ kommen den Befragten in den Sinn, wenn Sie Guss oder Gießerei-Industrie hören. Es wird sogar von einer „aussterbenden Branche“ gesprochen. Die Befragten denken bei Gussprodukten eher an Schienen, Töpfe oder Pfannen und weniger an High-Tech Produkte wie aus

der Medizin- und Luftfahrttechnik, oder der Automobilindustrie. Woher kommt also diese negative Wahrnehmung der Gießereibranche?

Machen wir einen Test. Wir geben bei der Bildersuche von Google „Eisengießerei“ ein. Was sehen wir? Eine Vielzahl von Bildern, die Feuer, Dreck und harte Arbeit zeigen. Diese Bilder haben auch die Befragten im Kopf, wenn Sie an unsere Branche denken. Wir, die Gießereien die solche Bilder veröffentlichen, tragen also selbst zu diesem negativen Bild bei.

Was sind mögliche Folgen? Die Nachwuchsgewinnung wird erschwert. Viele Gießereien leiden schon heute unter einem Rückgang der Bewerber, ganz besonders bei Stellen mit hohen Anforderungen. Unter Umständen müssen Bewerber mit geringer Qualifikation eingestellt und mit hohem Aufwand ausgebildet werden um offene Stellen überhaupt besetzen zu können.

Gesetzliche Restriktionen, wie etwa höhere Umweltauflagen und die Verschärfung der Energiepolitik können neben mangelnder Unterstützung bei Investitionen Folgen dieses negativen Images sein.

Wir haben uns die Frage gestellt, wie wir diese offensichtliche negative Außenwahrnehmung verbessern können. Hierzu haben wir eine Ist-Analyse erstellt, Lösungsansätze erarbeitet und diese umgesetzt.

Eine der Grundlagen für die Neuausrichtung der Außendarstellung von Fritz Winter ist die heutige Marketing Guideline. Dort wird das Corporate Design im Detail und anhand von vielen Beispielen beschrieben. Darüber hinaus werden auch die Genehmigungsprozesse für Bildmaterial oder die Öffentlichkeitsarbeit beschrieben. Dadurch wird eine einheitliche Außendarstellung gewährleistet. Damit diese nicht dem gängigen Klischee einer Gießerei entspricht, wurde neben dem modernen Auftritt und dem neuen Firmenlogo ein großer Fokus auf die Bildsprache gelegt. Statt teilweise verwackelte oder unscharfe Bilder aus der dreckigen Produktionsumgebung zu verwenden, wurden saubere Imagemotive

erstellt und zur Verwendung vorgegeben.

Das Marketing von Fritz Winter umfasst heute viele Bereiche. Dazu zählen unter anderem die Pflege des Internetauftritts und die Medienerstellung.

Progressives Marketing war auch der Lösungsansatz für unsere neue Marke ecoCasting. Mit diesem Branding verfolgten wir gleich mehrere Ziele. Weg von dem antiquierten Begriff „Grauguss“ hin zu einer positiven Wahrnehmung. Namensgebung für einen innovativen und nachhaltigen Gießereiprozess, der von Fritz Winter entwickelt wurde. Erarbeitung einer Vermarktungsstrategie und herausarbeiten der USPs.

Der eigenständige Auftritt von ecoCasting ist dementsprechend schlicht, modern und „grün“. Durch einen emotionalen Videoclip begleitet von teils provokativen Marketingaktivitäten wurde Aufmerksamkeit erzeugt. Diese Aufmerksamkeit konnte mit kleinem Budget erreicht werden.

Es ist unsere Vision, dass die Gießereibranche künftig nicht mehr mit Begriffen wie gefährlich, altbacken oder gar als aussterbende Branche assoziiert wird, sondern als innovativer, zukunftsfähiger und attraktiver Arbeitgeber wahrgenommen wird. Dieser Imagewandel wird nicht durch die Arbeit einer Gießerei vollzogen. Das erreichen wir nur gemeinsam!



Prof. Dr. Norbert Hofmann (V), Jeremias Häseli, Sebastian Teutloff - FHNW

Markus Albert (V) - MAC GmbH Consulting an Engineering, Wiesendangen

OPTIMIERUNG DER ABKÜHLZEIT UND MATERIALEIGENSCHAFTEN DURCH AKTIVE LUFTKÜHLUNG DY-KO IM SANDGUSS

Konsortium

Das Projekt wurde durch die MAC GmbH | Consulting and Engineering initiiert und in Zusammenarbeit mit Benninger Guss AG als Umsetzungspartner und dem Gießerei-Zentrum der Fachhochschule Nordwestschweiz, FHNW als Forschungspartner durchgeführt. Das national geförderte Forschungsprojekt wurde von der eidgenössischen Kommission für Technische Innovationen (KTI) der Schweiz gefördert.

Ausgangslage

In Giessereien für Grossgussteile liegt der Kapazitätsengpass im Regelfall in den zur Verfügung stehenden Flächen für die Giessplätze. Diese Plätze werden u.a. für das Auskühlen nach dem Giessen genutzt. Die Auskühlzeiten für Grossgussteile ab 5 t beginnen bei etwa 4 Tagen und können bei grossen Teilen bis zu mehrere Wochen dauern. D.h. dass die fixen Strukturkosten pro Kilogramm, die auf das Gussteil entfallen, im Wesentlichen proportional der Verweilzeit in der Giesserei sind.

Der konventionelle Sandguss zeichnet sich durch eine langsame passive Kühlung durch natürliche Konvektion aus, wobei die schlechte Wärmeleitfähigkeit des Sandes und die geringe Konvektionskühlung eines Formkastens diese im Wesentlichen bestimmen.

1990 starteten Georg Habegger (†2018) und Dr. Herbert Meier (†2006) bei den Gebrüder Sulzer in Oberwinterthur die ersten Versuche mit der Luftkühlung von Gussteilen. Es wurden über 100 Zylinderkurbelgehäuse (Giessgewicht 65 t) mit der Luftkühlung gekühlt, wobei sich die Kühlzeit von 32 Tagen auf 8 Tage reduziert wurde.

Ergebnisse

Für die Sandformen wurde ein Rohrsystem konzipiert und implementiert, durch welches Luft als Kühlmittel mit einem einstellbaren Volumenstrom geleitet wird. Durch die entwickelte steuerbare dynamische Konvektionskühlung (DYKO) mit Luft im Sand können die Kühlelemente in unmittelbarer Nähe des heissen Bauteils platziert und somit die Kühlung signifikant verbessert werden. Die thermische Fourier-Zahl zeigt, dass sich bei einer Halbierung der Sanddicke von der Gussform zur kühlenden Oberfläche oder aktiven Kühlung die Abkühlzeit auf ein Viertel reduziert.

Zu beachten ist bei der höheren Abkühlrate, dass das Gussteil nicht bei zu hohen Temperaturen ausgepackt werden darf, um thermomechanische Spannungsrisse zu vermeiden.

Das Potential einer aktiven Kühlung von Sandguss wurde im Rahmen des Projektes im Labormassstab und Grossguss (5t) nachgewiesen. Durch die aktive Kühlung können die folgenden Verbesserungen bei der

Erstarrung und der weiteren Abkühlung erzielt werden:

- Reduktion der Kühlzeit bis zum Ausformen um 66% auf 33% des ungekühlten Gusses mittels aktiv gekühlter Eisenkokille im Laborversuch
- Reduktion der Erstarrungszeit, insbesondere in den Randzonen
- Aktive Beeinflussung des Erstarrungsablaufs und der heissen Zonen im Bauteil, wodurch komplexe (z.B. hohle) Geometrien besser giesstechnisch umgesetzt werden können
- Feineres Gefüge und verbesserte mechanische Kennwerte
- Experimentell validiertes thermisches Simulationsmodell und thermo-mechanisches Simulationsmodell für Wärmeübergänge

Der Dank geht an die Förderagentur für Innovation KTI, welche das Projekt "SOKEG: Simulationsbasierte Optimierung der Kühlung und Eigenschaften von Grossgussbauteilen" unterstützt hat und an Urs Augustin von Benninger Guss AG.

Die damit erreichten Resultate werden durch die Herren Prof. Dr. Norbert Hofmann FHNW und Dipl.-Oek. Markus Albert MAC GmbH | Consulting and Engineering im Referat vorgestellt. Neben den Möglichkeiten der Simulation, der Kühlzeiten und den Einflüssen auf die Gefügeausbildung und die Spannungsreduktion, werden Ideen zur Umsetzung und der Wirtschaftlichkeit aufgezeigt.

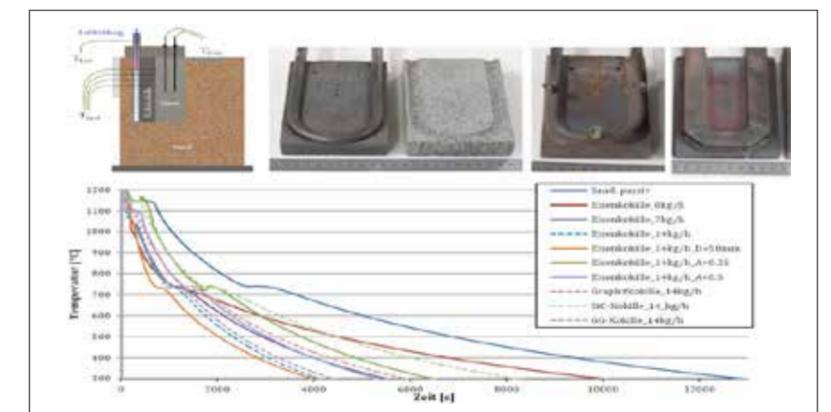


Abb. 1: Abkühlkurven experimentell für unterschiedliche Kokillen, Massenströmen (0,7,14 kg/h) und Kokillenflächen in % A.



Mercedes-Benz

Frank Brehm

Daimler AG Mercedes-Benz Werk
Mannheim, Mannheim

SIMULATION VON DRUCKLUFT-STAHL-PROZESSEN AN ZYLINDER-KÖPFEN

Einleitung

Die Einhaltung von motorspezifischen Restschmutzanforderungen ist für die Hauptkomponenten des Motors, „den Zylinderkopf und das Zylinderkurbelgehäuse“ eine besondere Herausforderung. Die Fertigung im Sandgussverfahren stellt hier insbesondere hohe Anforderungen an die Reinigung der Wasserräume. Für diese Aufgabe werden in der Daimler Gießerei Mannheim Druckluftstrahlprozesse angewendet. Die Auslegung und Einstellung solcher Prozesse erfolgte bisher meist empirisch/erfahrungsbasiert. Aufgrund der komplexen Wechselwirkungen eines Strahlprozesses besonders innerhalb von filigranen Kavitäten sind die Möglichkeiten der empirischen Prozessoptimierung jedoch begrenzt.

Zielsetzung des Projektes

Im Rahmen der Machbarkeitsprüfung für eine neue Designstufe eines Zylinderkopfwasserraumes wurden die Möglichkeiten einer simulationsgestützten Vorhersage von Strahleregebnissen erörtert und ein ent-

sprechendes Projekt zur Umsetzung gestartet.

Zusammenarbeitsmodell / Projektstruktur

Projektbeteiligte waren die Daimler AG als Prozessanwender, die Firma Wheelabrator (DISA Industrie AG) als Anlagenhersteller und die Firma Siemens PLM als Software-/Engineering Dienstleister.

Vorgehensweise

Im Rahmen des Projektes wurden Simulationen der Partikelströmung im Wasserraum eines Zylinderkopfes mit dem Programm STAR-CCM+ durchgeführt.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Aufbau der Simulation war die Kalibrierung der Partikeleigenschaften (Strahlmittel) sowie die Kalibrierung der Partikelinteraktion auf Basis von experimentellen Ergebnissen.

Der Gesamtprozess gliederte sich in zwei Teilsimulationen:

1. Simulation des Düsenaustritts
2. Simulation der Partikelströmung im Bauteil

Die Simulationsergebnisse wurden anhand von Strahlversuchen überprüft/validiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Simulation deckten sich weitgehend mit den experimentellen Ergebnissen des Strahlversuches. Die Wirksamkeit der Simulation als Werkzeug zur Vorhersage eines Strahlprozesses

konnte damit grundsätzlich bestätigt werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten:

- Optimierung von Prozessparametern zur Verbesserung der Strahlwirkung
- Bewertung von Designvarianten hinsichtlich der Strahlbarkeit
- Unterstützung bei der Auslegung von Strahlprozessen.

Weitere Vorgehensweise

Aufbauend auf den Erfahrungen aus dem Projekt haben die Firmen Wheelabrator und Daimler beschlossen, ihre Zusammenarbeit bei der simulationsgestützten Optimierung von Druckluftstrahlprozessen fortzusetzen.

Die Firma Wheelabrator verfügt mittlerweile über die Kapazitäten zur Durchführung von Strahlsimulationen und arbeitet an konkreten Aufgabenstellungen der Daimler AG zur Optimierung von Strahlprozessen.



Copyright: www.scheffast.com



Dr. Björn Pustal (V), Moritz Riebisch, Prof. Andreas Bühring-Polaczek

Giesserei-Institut der RWTH Aachen
University, Aachen

VORHERSAGE DES GEFÜGES UND DER MECHANISCHEN EIGENSCHAFTEN VON MISCHKRISTALL-VERFESTIGTEM GJS

Stahlschrott ist wegen seiner im Vergleich zu Roheisen geringen Kosten mittlerweile der wichtigste Rohstoff für die Herstellung von Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS). Die Stahlindustrie entwickelt kontinuierlich neue Stahlsorten mit gesteigerter Festigkeit, was unter anderem durch einen Zusatz von Legierungselementen wie Kupfer, Chrom, Mangan, Molybdän, Niob und Vanadium erreicht wird. Hierdurch ändert sich langfristig die Beschaffenheit der verfügbaren Stahlschrotte zur Gusseisenproduktion. Aufgrund der perlit- und karbidbildenden Wirkung dieser Elemente werden solche Schrotte derzeit aufgrund der damit verbundenen negativen Auswirkungen auf die mechanischen

Eigenschaften nicht zur Herstellung von GJS verwendet. Die mit Silizium mischkristallverfestigten GJS-Werkstoffe zeigen jedoch eine erhöhte Toleranz gegenüber diesen Elementen und ermöglichen somit den Einsatz solcher Stahlschrotte. Dafür müssen die Toleranzgrenzen dieser Elemente sowie deren gegenseitige Beeinflussung bekannt sein. Zur Untersuchung des kumulativen Einflusses karbidbildender Elemente auf hochsiliziumhaltiges Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-500-14 wurden experimentelle Untersuchungen und thermodynamisch-kinetische Werkstoffsimulationen durchgeführt. Der Einfluss der Elemente Cu, Cr, Mn, Mo, Nb und V auf das Gefüge und die mechanischen Eigenschaften wurde experimentell im Rahmen eines voll-faktoriellen Versuchsplans untersucht. Eine Gießgeometrie mit drei verschiedenen Gussteilen und Erstarrungszeiten zwischen 4 und 45 Minuten wurde zur Berücksichtigung verschiedener Abkühlbedingungen verwendet. Die Mikrostruktur in den Gussteilen wurde hinsichtlich Graphitmorphologie, Perlit- und Karbidanteil charakterisiert. Karbide treten vor allem an den Korngrenzen auf (siehe **Abbildung 1**). Zudem wurden die mechanischen Eigenschaften in den Gussteilen durch Zugversuche untersucht. Neben der Erstarrungszeit haben einige karbid-

bildende Elemente, insbesondere Vanadium, einen deutlich negativen Einfluss auf die Graphitkugelbildung in GJS-500-14. Die Elemente Chrom, Mangan und

Kupfer haben den stärksten Einfluss auf den Perlitanteil in diesem Werkstoff. Niob und Vanadium haben keinen signifikanten Einfluss auf den Perlitgehalt, sind jedoch die stärksten Karbidbildner innerhalb der untersuchten Elemente. Zur Quantifizierung des Einflusses der Elemente auf das Gefüge wurden Regressionsgleichungen entwickelt, mit denen eine Vorhersage des Gefüges in Abhängigkeit der chemischen Zusammensetzung sowie der Erstarrungszeit möglich ist. Analog wurden Gefüge-Eigenschafts-Beziehungen zur Vorhersage der mechanischen Eigenschaften entwickelt, wobei die mechanischen Eigenschaften als Funktion der Gefügebestandteile sowie der Erstarrungszeit dargestellt werden. Die Ergebnisse ermöglichen eine quantitative Vorhersage des Gefüges und der Eigenschaften ausgehend von der chemischen Zusammensetzung. Zur einfachen Anwendung der Ergebnisse wurde eine Karbidatenbank entwickelt, in der die experimentellen Erkenntnisse zusammengefasst sind. Über eine Excel-Schnittstelle sind eine einfache Anwendung der experi-

mentellen Ergebnisse und eine direkte Vorhersage möglich. Ferner wurde festgestellt, dass die Bildung von Korngrenzenkarbiden über die thermische Analyse (TA) detektiert werden kann. Die Ausscheidung von Karbiden gegen Ende der Erstarrung bewirkt eine Änderung der Abkühlrate in der TA-Kurve an dieser Stelle, wobei sich die entstehende Karbidmenge antiproportional zur Abkühlrate verhält.

Neben der experimentellen Charakterisierung wurden thermodynamisch-kinetische Werkstoffsimulationen auf Basis eines Mikrosegierungsmodells durchgeführt. Für ein repräsentatives Volumenelement werden der Erstarrungsablauf und die damit verbundene Segierung der Elemente unter Verwendung thermodynamischer Daten simuliert. Die entstehende Karbidmenge ergibt sich durch die Anreicherung karbidbildender Elemente in der Restschmelze, wodurch ab einem bestimmten Gehalt Karbide thermodynamisch stabil werden. Zum Vergleich mit den experimentellen Resultaten wurden die experimentellen Abkühlbedingungen durch eine Variation der Wärmeentzugsrate nachgebildet und die entstehenden Karbidmengen berechnet, wobei eine überwiegend gute Übereinstimmung erzielt wird. Das Mikrosegierungsmodell kann ferner die eutektoide Umwandlung und die entstehen-

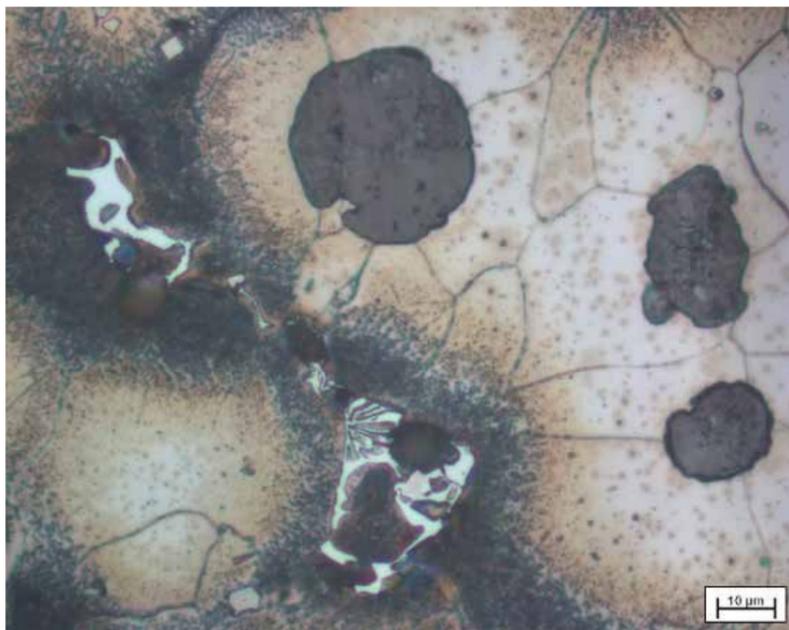


Abb. 1: Karbide durch Molybdän und Niob im Gefüge von GJS-500-14

de Perlitmenge nachbilden. Dabei wächst der Ferrit ausgehend von der Grenzfläche Graphit-Austenit, wobei Kohlenstoff vom Restaustenit durch den Ferrit zum Graphit diffundiert. Durch die fortschreitende Abkühlung unterkühlt der Restaustenit, so dass sich dieser unterhalb der Zerfallstemperatur konkurrierend zur Ferrittransformation in Perlit umwandelt. Hierdurch konnte die perlitbildende Wirkung der Elemente Chrom und Mangan mit hoher Genauigkeit wiedergegeben werden. Der experimentell festgestellte

negative Einfluss von Vanadium auf die Graphitkugelbildung, welcher bei erhöhten Gehalten sogar zur Bildung von Chunky Graphit (CHG) führt, konnte durch das Mikrosegierungsmodell aufgezeigt werden. Aufgrund der diffusiven Wechselwirkung zwischen Kohlenstoff und Vanadium kommt es zu einer Verlangsamung der Erstarrung, wodurch die Unterkühlung zunimmt und die Tendenz zur Bildung von CHG zunimmt.

gen zu übertragen, zum anderen führen die komplexen Geometrien häufig zu nur schwer entkernbaren Innenkernen. Dieser Trend wird zusätzlich mit dem vermehrten Einsatz von komplexen 3-D-gedruckten Kernen verstärkt.

Die herkömmliche Methode, mit immer stärkeren Kräften auf das Gussprodukt zur Entfernung von Kernen einzuwirken, bietet jedoch keine Möglichkeit, Vorhersagen über die Entkernbarkeit zu machen, da keine grundlegenden Beschreibungen des Kernstoffzerfalls bestehen. Ein vielversprechender Ansatz ist die

Übertragung der Materialbeschreibung von granularen Materialien auf Gießereikerne, wobei die spezifischen Temperatureinwirkungen auf den Kern zu berücksichtigen sind. Ein Überblick dieses Ansatzes wird in diesem Vortrag präsentiert.

Mit den dünnwandigen Strukturen einhergehend müssen auch höhere Kräfte übertragen werden, wobei die am meisten eingesetzten Legierungen auf Al-Si-Basis auf ihre Grenzen stoßen. Untereutektische Al-Si Legierungen neigen zu einer Grobkornbildung oberhalb des Eutektikums, die es nicht erlaubt dünnwandige Strukturen mit einem Massenfluss zu füllen. Zwar füllt die verbleibende Restschmelze als Eutektikum die Form gut, jedoch muss sich die Schmelze durch das Dendritennetzwerk zwän-

gen. Eine bessere Kornfeinung der Al-Si-Legierung würde einen Massenfluss positiv beeinflussen. Zusätzlich wird durch die Veredelung des Al-Si-Eutektikums ein grobes eutektisches Korn erzeugt, auf dessen Korngrenzen sich aus der Restschmelze grobe intermetallische Verbindungen ausscheiden können. Damit kann sich eine Konstellation ergeben, dass sich die Korngrenzen eines groben eutektischen Kornes mit einer Größe von mehreren Millimetern über die ganze Wanddicke erstrecken und dessen Dekoration mit intermetallischen Verbindungen als Schwachstelle wirkt.

Ein besserer Massenfluss kann auch durch eine extreme Kornfeinung von Al-Cu-Legierungen erfolgen. Hierbei werden den Legierungen Zusätze

von Zr und Sc zugegeben, die eine Korngröße > 80 µm erzeugen. Mit dem zu erwartenden Preisnachlass von Sc Legierungen mit der Eröffnung von neuen Sc-Minen in Australien und der Gewinnung von Sc aus Rotschlamm bei der Al Gewinnung, kann die Sc-Zugabe einen attraktiven Weg für hochwertige Gusstücke darstellen.

Für einen verbesserten Einsatz der Al-Si-Legierungen und der hochwertigen Al-Cu Legierungen müssen die Mechanismen der Kornfeinung, die im Vortrag beschrieben werden, gezielt eingesetzt werden, um auch eine wirtschaftliche Umsetzung in realen Gussteilen zu ermöglichen.



Dr. mont. Gert Kellezi (V),
Miloslav Ognianov, Manfred
Reiter

voestalpine Böhler Edelstahl GmbH &
Co KG, Technologie Tooling, Kapfenberg

EINFLUSS DER ABKÜHLGESCHWINDIGKEIT UND DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG AUF DAS GEFÜGE UND DIE MECHANISCHEN EIGENSCHAFTEN VON NEUEN INNOVATIVEN 5%-CHROM HOCHLEISTUNGS-WARMARBEITSSTÄHLEN

Warmarbeitsstähle finden weitgehend Verwendung in thermisch sowie mechanisch hochbeanspruchten Werkzeugen und somit auch im Druckgussbereich. Hochentwickelte Druckgussprozesse implizieren einen Anstieg der Druckgussformengröße sowie deren geometrischer Komplexität. Dies wiederum führt zu einem komplexen Spannungsprofil im verwendeten Werkzeugstahl. Eine ständige Verlängerung der Lebensdauer bei Druckgusswerkzeugen ist obligat. Es ist daher

unabhängig, dass Werkzeugstähle, welche einem solchen hohen Anforderungsprofil gerecht werden sollen, eine optimale Kombination bestimmter Eigenschaften, wie zum Beispiel eine hohe thermische Gefügestabilität, Zähigkeit sowie eine ausgezeichnete Durchhärbarkeit, aufweisen. Die mechanisch-technologischen Eigenschaften von Werkzeugstählen sind im hohen Maße von deren Gefügebau abhängig. Bei gleichbleibender chemischer Zusammensetzung und einer definierten Herstellungsrouten erfolgt die Einstellung des optimalen Gefüges, welches entscheidend für eine gute Leistung des Werkzeugstahls und

somit der Druckgussform im Einsatz ist, über die Wärmebehandlung.

Große Werkzeuge bedingen über den Querschnitt hinweg unterschiedliche Abkühlgeschwindigkeiten, welche sich in voneinander abweichenden Gefügen und somit in veränderten mechanischen Eigenschaften widerspiegeln. Langsame Abkühlgeschwindigkeiten, wie sie zum Beispiel im Kern von großen Druckgusswerkzeugen auftreten, führen zur Ausbildung eines Zwischenstufengefüges, welches in der Regel zu einer Abnahme der Zähigkeit und somit zu einer Verminderung der Lebensdauer führt.

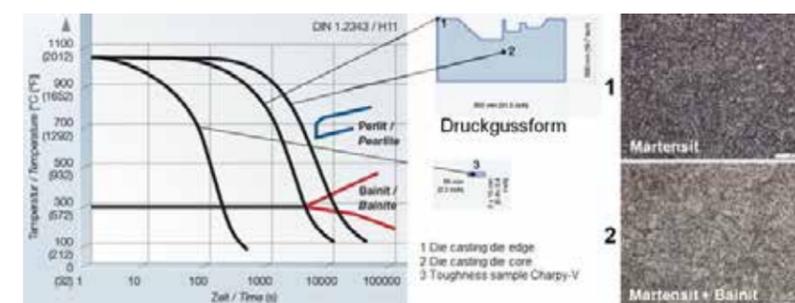


Abb. 1: Eine abnehmende Abkühlgeschwindigkeit vom Rand bis Kern führt bei einer komplexen Druckgussform mit einem relativ großen Querschnitt zu einer veränderten Gefügestruktur, die sich je nach Legierungslage auf die mechanischen Eigenschaften und insbesondere die Zähigkeit negativ auswirken kann.



Prof. Dr. Ing. Peter Schumacher (V)
Montanuniversität Leoben,
Österreichisches Gießerei-Institut

Evelyn Sobotka, Dr. Jiehua Li,
Harald Harmuth
Montanuniversität Leoben, Leoben

Bernhard Stauder
Nemak Linz GmbH

NEUE ASPEKTE BEI DER HERSTELLUNG VON LEICHTMETALLGUSS

Die Entwicklung von Leichtmetallgussstücken muss sich permanent neuen technischen und auch wirtschaftlichen Herausforderungen stellen. Insbesondere die Anforderungen des Leichtbaus verlangen dünnwandige Bauteile in komplexen Geometrien, die mit der Zusammenführung von Bauteilen u. a. zwei Problemfelder aufdecken. Zum einen müssen die Werkstoffeigenschaften geeignet sein, zunächst die dünnen Wandstärken noch zu füllen, sowie später die erforderlichen Spannun-

In der vorliegenden Arbeit wurden Proben von 5%-Chrom Warmarbeitsstählen mit den Abmessungen 810 x 510 x 350 mm einer Standardwärmehandlung für Druckgussformen unterzogen. Des Weiteren erfolgte die Bestimmung der Kerbschlagarbeit, der Bruchzähigkeit und der Mikrostruktur an unterschiedlichen Probenstellen. Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung werden vergleichend dargestellt und diskutiert.

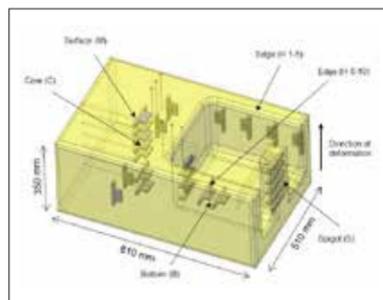


Abb. 2: Darstellung der Probenahme zur Untersuchung der Wirkung einer über dem Querschnitt veränderten Abkühlgeschwindigkeit auf die Mikrostruktur und Zähigkeitseigenschaften von unterschiedlichen Hochleistungs-Warmarbeitsstählen.

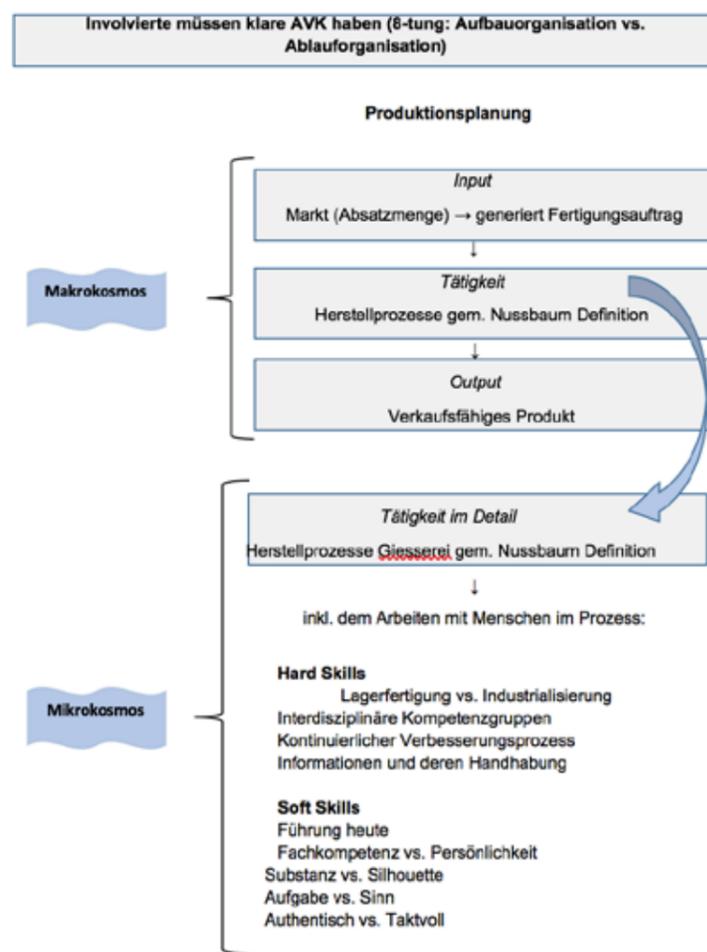
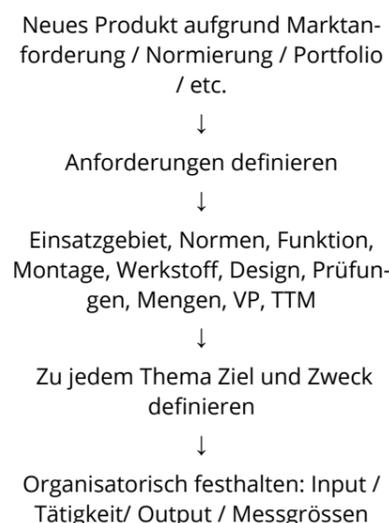


Michael Nussbaum

R. Nussbaum AG, Metallgiesserei und Armaturenfabrik, Olten

GUSSTEILE FÜR DEN EIGENBEDARF UND KUNDEN

Methodische Vorgehensweise bei der Entwicklung und Produktion



Dr.-Ing. Achim Keidis

Franken Guss GmbH & Co. KG, Kitzingen

GEGOSSENE BAUTEILE FÜR DEN LEICHTBAU IM FAHRZEUG AUS ALUMINIUMWERKSTOFFEN

Die Zielstellung der E-Mobilität mit der fundamentalen Änderung der Antriebssysteme setzt die Entwicklung des heute schon fortgeschrit-

tenen Leichtbaues in besonderem Maße fort.

Der Leichtbau erstreckt sich jetzt über das gesamte Spektrum des Fahrzeugbaues. So werden Module im Fahrwerksbereich für Nutzfahrzeuge zunehmend von gegossenen

Bauteilen bestimmt. Die gusstechnischen Verfahren ermöglichen einerseits eine lastoptimierte Auslegung, da kaum Einschränkungen für die Geometrie bestehen, aber auch andererseits den Einsatz des klassischen Leichtbauwerkstoffes Aluminium.

Franken Guss hat mit den am Standort vorhandenen Fertigungstechniken exzellente Möglichkeiten den Dialog der Werkstoffauswahl zwischen Gusseisen- und Aluminiumwerkstoffen zu führen und daraus einen Anwendungsvorschlag selbst zu erarbeiten.

In der Aluminiumgießerei werden Bauteile für die Automotive- sowie Luft- und Raumfahrtindustrie gegossen, bearbeitet und teilweise vormontiert. Im Wesentlichen kommen 2 Gießverfahren zum Einsatz. Im konventionellen Druckguss werden überwiegend Teile für Automatikgetriebe hergestellt, im laminaren Druckguss vor allem Fahrwerks- und Karosserieteile. Mit diesem Sonder-

verfahren, auch unter dem Namen PORAL-Guss® bekannt, war die Gießerei bereits vor mehr als 30 Jahren der Pionier für wärmebehandelbaren Druckguss.

Es handelt sich dabei um ein modifiziertes Kaltkammer-Druckgussverfahren, das bei Franken Guss auf allen Maschinen von 500 bis 2.000 t Zuhaltkraft anwendbar ist. Es können alle gängigen Aluminiumlegierungen vergossen werden. Das Verfahren ist für Bauteil - Wandstärken von 4 bis 60 mm einsetzbar. Alle Bauteile werden mittels Formfüll- und Erstarrungssimulation konstruiert.

Durch die laminare Formfüllung entstehen Bauteile mit einem porenarmen, feinkörnigen und homogenen Gussgefüge. Das feinkörnige Gefüge ergibt bereits im Gusszustand hohe mechanische Kennwerte, die in einer nachgeschalteten Wärmebehandlung noch gezielt gesteigert werden können. Hierdurch lassen sich mit diesem hochproduktiven Verfahren

Kokillenguss- bzw. Schmiedeteile ersetzen. Durch das porenarme Gefüge sind die Bauteile zudem in allen gängigen Verfahren gut schweißbar.

Für einen Kunden aus dem PKW-Bereich wurden in diesem Verfahren bereits mehr als 10 Mio. Stück eines vorderen Lagerbocks (Federbeinaufnahme) produziert. Der sogenannte vordere Federbock (Verbindungselement zwischen Fahrwerk und Fahrerkabine) wird für einen Kunden aus dem Nutzfahrzeugsbereich hergestellt. Durch den Einsatz von Aluminium ergibt sich im Vergleich zur Eisengussvariante eine Gewichtersparnis von 50%! Neben hochbelasteten Fahrwerksteilen wie Radträger für Hochleistungsportwagen können in diesem Verfahren aber auch zukunftssträchtige Bauteile für die E-Mobilität gegossen werden, wie z.B. ein Statorträger für Hybridanwendungen im Automatikgetriebe für PKW.



Prof. Dr.-Ing. Dierk Hartmann (V) - Hochschule Kempten, Kempten

Jan Salomon - Franken Guss GmbH & Co. KG, Kitzingen

Andreas Hansen - Gebr. Kemper GmbH & Co. KG, Olpe

DATENBASIERTE MODELLIERUNG VON GIESS- UND FORMPROZESSEN IN DER VERARBEITUNG VON KUPFERLEGIERUNGEN

Gussfehler verursachen beim Gießen in Grünsandformen einen bedeutenden Anteil des Gesamtausschusses. Diese lassen sich -neben den

Vorgängen bei Gießen selbst- häufig auf unkontrollierte Schwankungen der Formeigenschaften zurückführen. Eine genaue Kenntnis der Einflussfaktoren und Zusammenhänge im Formstoffkreislauf und deren Auswirkungen auf die Gussteilqualität, ermöglicht optimierte Prozessfenster festzulegen und zeigt die erforderlichen Maßnahmen, diese auch einzuhalten. Durch die Vielzahl von verketteten und interaktiv wirkenden Teilprozessen des Schmelzen und Gießens sowie im Formstoffkreislauf (Mischen, Formen, Förderung und Kühlung, Bunkerstrategien, Kernintensität, Gießgewicht etc.) ist eine physikalische Beschreibung der Vorgänge im Hinblick auf die Vorhersage und Einstellung der gewünschten Formstoffeigenschaften immer nur angenähert möglich. Ein schnelles Erkennen von Ursache-Wirkungs-Zusammenhängen im Prozessablauf ist sehr schwierig. Solches ist jedoch unabdingbar für eine stabile und robuste Fehleranalyse und -beseitigung. Grundsätzlich können moderne Data-Mining-Me-

thoden die ursächlichen Zusammenhänge zwischen Regel-(i.e. auslösende Parameter) und Zielgrößen (i.e. Qualitätskennwerten) unter den konkreten betrieblichen Bedingungen verdeutlichen. Wenn diese Zusammenhänge bekannt sind, können auf deren Grundlage im laufenden Prozess Prognosen über zu erwartende Zielgrößen gemacht werden. Data-Mining-Methoden, die auf maschinellen Lernverfahren basieren erstellen also ein auf tatsächlichen Betriebsdaten basierende Prozessmodelle. Diese können dann für eine Formstoffaufbereitung in optimalen also anforderungsgerechten Prozessfenstern bei sehr kurzen Analysezeiten während des laufenden Prozesses genutzt werden. So ist es möglich jeden Teilprozess, der zur Fertigung eines Gussteiles beiträgt, wie auch den Gesamtprozess stabil und robust zu fahren.

In diesem Kontext ergeben sich besondere Herausforderungen und Fragestellungen, die den Einsatz derartiger Methoden erschweren:

- starke Schwankungen des Umfangs der Datenkontingente, die als Trainingsdaten für Lernverfahren herangezogen werden können;
- ein breites Spektrum zu prognostizierender Größen, die eine Vielzahl unterschiedlicher Lernmethoden erfordern;
- eine große Anzahl von Eingabeparametern aus heterogenen Datenquellen und potentiellen Einflussgrößen sowie die gegenseitige Beeinflussung gemessener Größen:
 - Daten des Formstoffkreislaufs (z.B. Zugabe von Wasser, Bentonit, Neusand etc., Formstofftemperatur und -feuchte, Formstoffkennwerte, Verdichtungsdruck),
 - Gießtechnische Daten (Legierung, Schmelze, Gießvorgang, etc.)
 - Ausschusszahlen, Durchlauf- und Standzeiten,
- Gussteildaten (z.B. Eisengewicht, Kerngewicht, Speiser, Gießtemperatur),
- Gussteilqualität (Ausschuss, Nachbearbeitungsaufwand).
- Ist eine ausreichend Verfügbarkeit sicherer und vor allem relevanter Daten gewährleistet?
- schwierige Messumgebungen, die den Einsatz effektiver Messgeräte erschweren und die Datengüte negativ beeinflussen können;
- Einflussgrößen, die keiner direkten Messung zugänglich sind;
- Auf welche Weise können Schmelzeigenschaften, Gießvorgänge und Formstoffeigenschaften mit Gussteileigenschaften unmittelbar und individuell verknüpft werden?
- Auf welche Weise kann vorhandenes Prozesswissen (z.B. Fertigungsregeln, analytische Modelle zur Berechnung nicht unmittelbar messbarer Kennwerte) für unmittelbare Steuersignale oder

Handlungsanweisungen für die Prozesssteuerung genutzt werden?

Der Vortrag beschreibt, wie die Verknüpfung grundlegender wissenschaftlicher Erkenntnisse zu den Teilprozessen einer Fertigung mit aktuellen Betriebsdaten für die Prozessmodellierung mit maschinellen Lernverfahren genutzt wird. Anhand konkreter Anwendungsfälle wird dann erläutert, auf welche Weise eine Gießerei vor dem Hintergrund der dargestellten Problematik derartige Prozessmodelle nachvollziehbar für eine robuste und stabile Formstoffaufbereitung einsetzen kann. Schwerpunkte werden dabei auf die Bereiche Datengüte und Datenverfügbarkeit, der Ermittlung von Haupteinflussgrößen (Sensitivitätsanalyse) und der effektiven on-line Verwendung der errechneten Prozessmodelle gelegt.



Adrian Buob

Bühler AG, Uzwil

ZELLENMANAGEMENT – OPTIMIERUNGSPOTENZIAL IM DRUCKGUSS

Industrie 4.0 ist allgegenwärtig und nimmt auch im Druckguss eine wichtige Stellung ein: Intelligentes Zellenmanagement, das Konzept der „Smart Factory“ oder die HPDC-Zelle als Teil einer IoT-Giesserei sind Visionen der (unmittelbaren) Zukunft. Um auch zukünftig konkurrenzfähig Teile im Druckgiessverfahren herstellen zu können wird unaufhörlich an der Effizienz des Prozesses gearbeitet. Dabei kommt dem Zellenmanagement eine wichtige Bedeutung zu:

Mit einer zentralen, optimierten Zellensteuerung sind Produktivitäts-



steigerungen im Druckguss möglich – sie ist ein essentieller Baustein um die Weiterentwicklung und Wettbewerbsfähigkeit der Branche zu sichern.

Bühlers Ziel ist es, eine Steuerung für die gesamte Druckgiesszelle zu schaffen, die ausschliesslich geplante Unterbrüche zwecks Unterhalt vornimmt. Das System soll sich nach einem Stillstand möglichst schnell

wieder in Produktionsbereitschaft versetzen und in der Endstufe fähig sein sich selbst zu optimieren. Dadurch werden Produktivität und Verfügbarkeit der Zelle nachhaltig verbessert.

Als Beispiel kann eine Automobil-Montagelinie dienen, die heute vollautomatisch und praktisch ohne Bedienpersonal und manuelle Instruktionen läuft, 24/7-Verfügbar-



AM VENTURES

Edmar Allitsch (V) - AM Ventures Holding GmbH, Kralling

Dr. Marius Lakomic - EOS GmbH, Kralling

ADDITIVE MANUFACTURING AM WEG ZUR SERIENFERTIGUNG – EINE INNOVATIVE ERGÄNZUNG ZU GUSSTEILEN

Additive Manufacturing von Metallteilen – häufig auch als industrieller 3D- Druck Metall bezeichnet – war ursprünglich als Technologie für Rapid Prototyping und kundenspezifische Produkte entwickelt und eingesetzt worden. Von den zahlreichen Technologien haben die pulverbettbasierten Laserverfahren aufgrund der erzielbaren komplexen Geome-

trien, guten Oberflächen und ausgezeichneten Bauteileigenschaften eine ganz besonders schnelle globale Verbreitung erfahren.

Aufgrund des großen Erfolgs in diesem Bereich und der schnellen Weiterentwicklung der Technologie werden heute bereits kleinere und mittlere Serien additiv gefertigt.

Dazu hat auch das steigende Verständnis für die einzigartigen Vorteile der Technologie beigetragen, die über die viel berichteten Elemente der Designfreiheit und des verkürzten und materialsparenden Fertigungsprozesses weit hinausgehen.

Während anfangs aufgrund der hohen Prozesskosten in erster Linie Bauteile für Anwendungen in der Luftfahrt und Medizintechnik gefertigt wurden können heute erfolgreiche Applikationen in beinahe allen industriellen Segmenten ausgewiesen werden.

Dazu haben stark die hervorragenden Materialeigenschaften von additiv gefertigten Bauteilen und deren Einstellbarkeit über Laserparameter

der notwendigen Deterministik von Steuersignalen und einer gewünschten Entlastung der PLC-Steuerung bezüglich Datenhandling. Die Schnittstelle des Ethernet-basierten Feldbus (Profinet, Ethernet-IP) und der Daten-Schnittstellen-Standard OPC UA haben sich schon für die Kommunikation mit übergeordneten Produktionssystemen bewährt.

All diese Entwicklungen resultieren in einer vollständigen Flexibilität, was die Verwendung verschiedener Geräte anbelangt; diese können je nach Kundenwunsch individuell ausgewählt, kombiniert und eingesetzt werden. Für Bühler ist die Entwicklung des Zellenmanagement-Systems ein weiterer wichtiger Schritt, die Industrie 4.0 in Druckgiessereien voranzutreiben. Bereits 2018 werden die ersten Zellensteuerungen von Bühler bei Kunden im Einsatz sein.

Weiter wird eine Trennung zwischen Daten- und Signalschnittstelle vorgenommen, und zwar aufgrund

der notwendigen Deterministik von Steuersignalen und einer gewünschten Entlastung der PLC-Steuerung bezüglich Datenhandling. Die Schnittstelle des Ethernet-basierten Feldbus (Profinet, Ethernet-IP) und der Daten-Schnittstellen-Standard OPC UA haben sich schon für die Kommunikation mit übergeordneten Produktionssystemen bewährt.

Parallel dazu macht die Qualitätssicherung und das technische Verständnis für die additiven Ferti-

der notwendigen Deterministik von Steuersignalen und einer gewünschten Entlastung der PLC-Steuerung bezüglich Datenhandling. Die Schnittstelle des Ethernet-basierten Feldbus (Profinet, Ethernet-IP) und der Daten-Schnittstellen-Standard OPC UA haben sich schon für die Kommunikation mit übergeordneten Produktionssystemen bewährt.

All diese Entwicklungen resultieren in einer vollständigen Flexibilität, was die Verwendung verschiedener Geräte anbelangt; diese können je nach Kundenwunsch individuell ausgewählt, kombiniert und eingesetzt werden. Für Bühler ist die Entwicklung des Zellenmanagement-Systems ein weiterer wichtiger Schritt, die Industrie 4.0 in Druckgiessereien voranzutreiben. Bereits 2018 werden die ersten Zellensteuerungen von Bühler bei Kunden im Einsatz sein.

Parallel dazu macht die Qualitätssicherung und das technische Verständnis für die additiven Ferti-

geführt. Deshalb liest man heute in der Literatur häufig von digitalen Materialien, was die spezifische Einstellung von Eigenschaften entsprechend den Anforderungen in unterschiedlichen Bereichen eines Bauteils ausdrücken soll. Bionisches Design ist nur eine der Möglichkeiten die AM verstärkt anbietet.

Neben mechanischen können auch magnetische oder elektrische Eigenschaften in unterschiedlichen Bereichen eines Bauteils gezielt über den Laserprozess eingestellt werden.

Dabei werden häufig heutige konventionelle Bauteilgruppen mittels AM zu einem Bauteil zusammengefasst und mit funktionalen Verbesserungen gedruckt.

Gleichzeitig werden Baugeschwindigkeit und -stabilität laufend höher und erlauben in vielen Anwendungen bereits die wirtschaftliche Fertigung von kleinen und mittleren Serien.

Parallel dazu macht die Qualitätssicherung und das technische Verständnis für die additiven Ferti-

gungstechnologien große Schritte und werden passende komplementäre Technologien, wie beispielsweise zur Wärmebehandlung und Nachbearbeitung sowie zur Qualitätsprüfung entwickelt.

Trotz der großen Potentiale für Additive Manufacturing die auch für die nächsten 10 Jahre noch jährliche Wachstumsraten über 20% sichern werden handelt es sich nicht um eine breite Substitution von subtraktiv bearbeiteten Guss- oder Schmiedeteilen sondern um eine komplementäre Technologie, welche die etablierten Herstelltechnologien in synergetischer Weise ergänzt und unterstützt.

Im Vortrag wird auf entsprechende

Anwendungsbeispiele und auch auf Hybridbauteile eingegangen. Das Aufsintern von feinen und komplexen AM Geometrien auf Gussbauteile wird als sehr aussichtsreich besprochen. Additiv gefertigte Komponenten werden auch ihren Beitrag zur Verbesserung von Gusstechnologien leisten, was am Beispiel des Spritzgusses erläutert wird.

Die wirtschaftlichen Begrenzungen von AM was Großserien und großvolumige Bauteile betrifft sowie der Mangel an qualifiziertem Personal werden aber ausreichend Raum für Wachstum auch für Gussbauteile lassen.

Die Autoren empfehlen allerdings auch Herstellern von Gussbauteilen

sich schon heute intensiv mit Additive Manufacturing auseinander zu setzen um die Vorteile dieser jungen Technologie nutzen bzw. mit denen der konventionellen Bauteile kombinieren zu können.

Die durch Additive Manufacturing gegebenen neuen Möglichkeiten was Konstruktion und spezifische Materialeigenschaften betrifft sollten mittelfristig neue Applikationen auch für kombinierte oder ergänzende Gussbauteile ermöglichen und die Innovationskraft im Segment der metallischen Bauteile insgesamt stärken.



Harald Schneuber (V),
Matthias Mauhart (V)

Kappa Filter Systems GmbH,
Steyr-Gleink

KOSTENREDUKTION FÜR LUFTVERBESSERUNGSMASSNAHMEN IN DER GIESSEREIINDUSTRIE DURCH BEDARFSGERECHTE AUTOMATISIERUNG UND VERFAHRENSWAHL

Bereits im Herbst 2012 wurde die Europäische Energieeffizienz-Richtlinie verabschiedet. Das Ziel der Richtlinie lautet, die Energieeffizienz bis 2020 um 20% zu steigern. In den meisten Mitgliedsländern wurde die Richtlinie bereits in nationales Recht umgesetzt. Auch wenn die nationalen Normen unterschiedlich ausfallen, kommen erhebliche Anstrengungen auf die Betriebe zu. Denn sie haben demnach kontinuierlich Maßnahmen zur nachhaltigen Steigerung ihrer Energieeffizienz zu setzen.

Unabhängig von der Richtlinie gehören Gießereien zu den energieintensiven Betrieben. Die Kosten für Ihren täglichen Energiebedarf haben einen wesentlichen Einfluss auf ihre Produktionskosten und somit auf

ihre Produktivität. Konzepte zur Reduzierung des eigenen Energiebedarfes rücken damit zusehends in den Fokus.

Der Energiebedarf für den Betrieb von lufttechnischen Anlagen lässt sich vor allem dann im großen Umfang senken, wenn nicht nur einzelne Bereiche betrachtet werden, sondern die gesamte Prozesskette. Beim vorliegenden Vortrag wird behandelt welche Faktoren den Energiebedarf von lufttechnischen Anlagen beeinflussen und welche Möglichkeiten jeder Gussbetrieb vorfindet den Energieeinsatz nachhaltig zu reduzieren.

In einem zusammenhängenden Energieeinsparungskonzept wird aufgezeigt, wie in fünf Maßnahmenschwerpunkte umfassend der Energieverbrauch - bei der Neuplanung von lufttechnischen Anlagen und von Bestandsanlagen - nachhaltig gesenkt werden kann. Das Konzept gliedert sich in die Bereiche optimale Anlagenplanung, Einsatz energieeffizienter Komponenten, Energierückgewinnung, bedarfsgerechten Leistungsregelung und Anlagenoptimierung. Dazu werden möglichen Maßnahmen zur Energieeinsparung präsentiert und anhand von Praxisbeispielen tatsächlich re-

alisierte Energieeinsparungen ausgeführt.

Kurz zu Kappa:

Kappa Filter Systems ist Hersteller von Systemen und Anlagen zur industriellen Luftreinigung und Energierückgewinnung. Hierbei hat sich Kappa auf die möglichst vollständige Abscheidung industrieller Emissionen bei gleichzeitig minimalem Energieeinsatz spezialisiert. Darüber hinaus verschmilzt Kappa seine hochwertigen Systeme und Anlagen mit einem benutzerfreundlichen und zukunftsorientierten Industriedesign.

Das Leistungsangebot von Kappa umfasst:

- Absaugtechnik: Absaug- und Filtersysteme (Entstauber, Feinstaubfilter, Trennmittelabscheider, Öl- und Emulsionsnebelabscheider u.a.)
- Energietechnik: Systeme zur Energierückgewinnung (Abwärmenutzung)
- Raumlufttechnik: Hallenluftreinigung, industrielle Be- und Entlüftung, Klimatisierung



Rudolf Wintgens (V), Andreas Mössner, Julian Feinauer

Laempe Mössner Sinto GmbH,
Schopfheim

PROZESS- UND KOSTENTRANSPARENZ IN DER KERNMACHEREI DURCH DIGITALISIERUNG UND DATEN-MANAGEMENT

Einleitung:

Kostentransparenz ist eine ständige Forderung für jeden Wirtschaftstreibenden, selbstverständlich auch in der Gießerei und folglich in der Kernmacherei.

Kosten entstehen in den unmittelbar wertschöpfenden Produktionsprozessen und zugehörigen mittelbar wertschöpfenden Unterstützungsprozessen. Folglich ist die Prozesstransparenz Voraussetzung für die Kostentransparenz. Je komplexer aber Prozesse ablaufen und je größer die Zahl der Einflussgrößen ist, umso schwieriger ist es, die notwendige Transparenz für die Prozesse und somit für die Kosten zu erhalten.

Am Beispiel einer Lohnkernfertigung wird gezeigt, wie die Prozess- und Kostentransparenz weitgehend erreicht werden kann.

Produktionsprozesse:

Die Kernmacherei ist im komplexen Gießereiprozess ein Teilprozess mit einer großen Vielfalt von Einflussgrößen. Als weiterer Schwierigkeitsgrad stellt sich zusätzlich noch heraus, dass einige Einflussgrößen immer noch unbekannt sind und einige der bekannten Einflussgrößen nicht unmittelbar beeinflussbar sind.

Jedem Fachmann sind Aussagen wie „Bis gerade eben hat die Produktion dieses Kerns problemlos funktioniert, jetzt plötzlich kommt kein guter Kern mehr aus der Büchse – und wir haben nichts geändert!“ leider zu geläufig.

Dieses Symptom ist eine Tatsache in der betrieblichen Praxis. Ist die Feh-

lerursache nicht offensichtlich und bekannt, dann basieren die Ursachenfindung und Problembehebung meist auf dem Erfahrungsschatz der Mitarbeiter und sind nur bedingt strukturiert. Die Dokumentation der Schritte zur Fehlerbehebung wird oft vernachlässigt, so dass eine Reproduzierbarkeit von Ursache, Maßnahme und Ergebnis nur bedingt gegeben ist. Nicht selten kommt man nach einer Reihe von Maßnahmen wieder beim Ausgangsparameter an, die Produktion läuft wieder und keiner weiß, wieso.

Bei derartigen Prozessschwierigkeiten können EDV-technische Lösungen (noch) nicht direkt helfen, indem beispielsweise eine automatische Parameteranpassung erfolgt. Jedoch hilft eine vollständige Erfassung von möglichst vielen Parametern, den Gesamtprozess strukturiert zu erfassen. Die Auswertung der Datensätze von einzelnen Produktionszyklen in der Sequenz ermöglichen schließlich Trendanalysen und können den Fachmann zur Fehlerursache führen. Zwingend notwendig für ein erfolgreiches Vorgehen dieser Art ist die komplette Datenerfassung. Dabei ist die Erfassung von Anlagenparametern z. B. durch Auslesen von Steuerungszuständen seit Jahren bekannt. Bisher fehlen aber eine vollständige Erfassung von Fehlerbildern einzelner Produktionszyklen.

Hier kann durch eine Kombination von technischen Lösungen in der Sensorik und bedienerfreundlichen Eingabemöglichkeiten für manuell erfasste Informationen eine weiterführende Datenbasis erarbeitet werden. Diese Daten korreliert mit den Ausgangsparametern und Messwerten aus den Anlagen geben dem Fachmann ein gutes Werkzeug zur Fehleranalyse an die Hand.

Unterstützungsprozesse:

Die Unterstützungsprozesse beim Betrieb einer Kernmacherei gliedern sich in betriebliche Grundprozesse (Materialwirtschaft, Personalwirtschaft usw.) und produktionspezifische Prozesse (Kernlogistik, Anlageninstandhaltung etc.). In den produktionspezifischen Prozessen

ist z. B. die Kernlogistik gut in einen direkten Zusammenhang mit dem jeweiligen Produkt erfassbar. Aufwände für Verpackung, Lagerung, Transport werden gemeinsam mit den Chargendaten erfasst und stehen so auch einer späteren Analyse zur Verfügung.

Dementgegen ist die Anlageninstandhaltung nur bedingt produktspezifisch korreliert. Die Verbindung der Datenerfassung aus dem Produktionsprozess mit den erweiterten Daten aus der Anlageninstandhaltung öffnen nun auch die Option für die ganzheitliche Betrachtung der Zusammenhänge zwischen Produktions- und Unterstützungsprozessen. Systemimmanent werden Maschinenzustände, Wartungsempfehlungen, Störmeldungen, Reparaturaufwände und Materialbedarfe mit geringem manuellen Aufwand erfasst.

Zielerreichung und Ausblick:

Ziel des Lösungsansatzes ist die möglichst vollständige Erfassung aller Einflussgrößen sowie deren Korrelation im Hinblick auf Fehlerursachen bis hin zur Erarbeitung automatisierter Korrekturalgorithmen. Diese tiefgehende Prozesstransparenz zeigt dem Fachmann zusätzlich Möglichkeiten zur Prozessoptimierung auf und ergibt faktisch als Nebenprodukt eine ebenso valide Kostentransparenz.





Corinna Thomser, Mathias Bodenburg, Jörg C. Sturm

MAGMA Gießereitechnologie GmbH, Aachen

VOM WÄRMEZENTRUM ZUM ABGESICHERTEN BAUTEIL-VERHALTEN

Neue Möglichkeiten zur quantitativen Vorhersage von Gusseisen

Die Gießprozess-Simulation wurde in ihren Anfängen häufig als „Erstarrungssimulation“ bezeichnet, da zunächst nur die Berechnung der Wärmeleitung möglich war. Erstes Ziel der computergestützten Prozessauslegung war damals die Vorhersage von lokalen thermischen Zentren, um die Position und Größe von Speisern sicher bestimmen zu können. Mit den Entwicklungen der letzten 30 Jahre wurde der gesamte Prozess des Gießens und Erstarrens berechenbar.

Heute können das Strömungsverhalten der Schmelze bei der Formfüllung genauso simuliert werden wie die bei der Erstarrung und Abkühlung lokal entstehenden Gefüge inkl. der damit verbundenen mechanischen Eigenschaften. Warm- und Kaltbrüche sowie der Verzug von Gussteilen können über die Simulation der Eigenspannungen vorhergesagt werden. Über den Gießvorgang hinaus sind die simulationsgestützte Herstellung von Kernen und die Berechnung des Verhaltens von Sandkernen beim Gießen (Ausgasen) sowie das Einstellen von geforderten Gefügen durch eine Wärmebehandlung heute Stand der Technik der Gießprozess-Simulation, **Bild 1**.

Seit langem diskutieren Gießler und Gussteilabnehmer, die variablen Gusseigenschaften nicht nur als Risiko sondern auch als Chance für Leichtbau zu sehen. Hierzu können die bei der Gießprozess-Simulation ermittelten lokalen Materialwerte (Gefüge, Eigenschaften, Eigenspan-

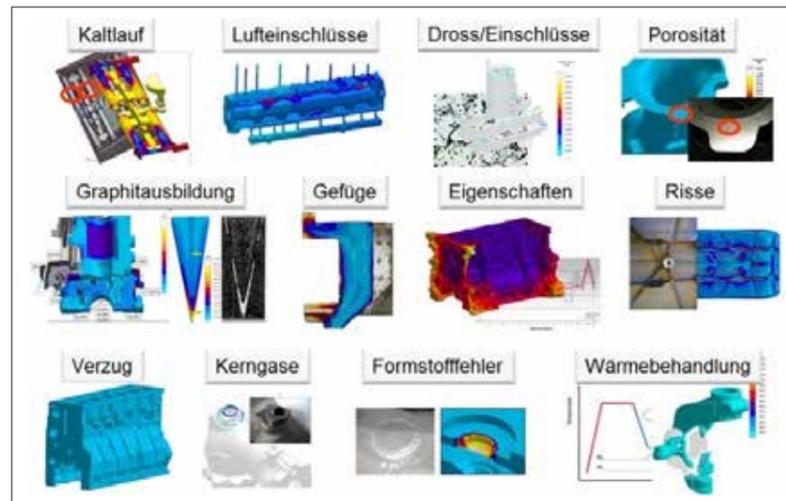


Abb. 1: Ausgewählte Möglichkeiten zur Vorhersage von Gefügen, Eigenschaften und Gussfehlern bei Gusseisen

nungen) auch für die betriebstechnische Auslegung von Bauteilen genutzt werden. Der klassische Ansatz bei der Dimensionierung von Gussbauteilen geht von homogenen Gefügen und damit verbundenen homogenen Materialeigenschaften aus. Darüber hinaus werden auch die Eigenspannungen aus dem Gießprozess nicht berücksichtigt. Diese Herangehensweise führt in der Regel zu großen Sicherheitszuschlägen bzw. Überdimensionierung und verhindert die systematische Erschließung und Nutzung des Werkstoffpotentials.

Die Übertragung von lokalen Werkstoffeigenschaften (lokale Spannungs-Dehnungs-Kurven) sowie die Berücksichtigung von Eigenspannungen aus der Gießprozess-Simulation erlaubt heute die Berücksichtigung von lokalen Gusseigenschaften bereits während der Konstruktion und Auslegung von Gusskomponenten. Über die statischen Eigenschaften hinaus ist die Berechnung lokaler Dauerfestigkeiten in Abhängigkeit der auftretenden Gussgefüge (z.B. Perlitanteil, Nodularität etc.) für ausgewählte Werkstoffe möglich. Die Übertragung von simulierten lokalen Dauerfestigkeiten kann Betriebsfestigkeitsberechnungen verbessern und helfen, Gussteilkonstruktionen systematisch zu optimieren. Neben der Berücksichtigung lokaler Gussteileigenschaften und Eigenspannungen gewinnt die Bewertung des

Einflusses von lokalen Ungängen in der Bauteilauslegung immer mehr Bedeutung. Porositäten, also erstarrungsbedingte Fehler, lassen sich mit Hilfe der Gießprozess-Simulation quantitativ gut vorhersagen. Nichtmetallische Einschlüsse, z.B. Dross, die im Wesentlichen bei der Formfüllung entstehen, entziehen sich bisher noch einer genauen Vorhersage. Aus diesem Grund wurde ein Modell entwickelt, das die Entstehung und Verteilung von Dross bei GJS berechnet.

Über lokale Lufteinschlüsse und/oder den Luftkontakt der Schmelze bei der Formfüllung wird die Menge an Dross, die dabei entstehen kann, simuliert. Die entstehenden Drosspartikel können agglomerieren und werden durch die Strömung, sowohl bei der Formfüllung als auch bei der Erstarrung, weiter transportiert. Ziel ist die quantitative Vorhersage von Dross, um sie u.a. für eine sicherheitstechnische Auslegung von Gusskomponenten zu verwenden.

Erstmalig wurden diese Ergebnisse aus der Gießprozess-Simulation mit einer bruchmechanischen Bewertung am Beispiel eines Sicherheitsbauteils verknüpft. Über einen systematischen virtuellen Versuchsplan wird der Einfluss unterschiedlicher Fertigungsbedingungen, wie z.B. Schmelzequalität, auf mögliche Porositäten untersucht. Hieraus ergibt sich die Variante mit dem größten

Fehlerrisiko. Werden zusätzlich die berechneten Gussgefüge, lokalen Eigenschaften und Eigenspannungen mit bruchmechanischen Ansätzen bewertet, erhält man verlässlichere, werkstoffabhängige Aussagen über die Sicherheit des Bauteils im Betrieb.

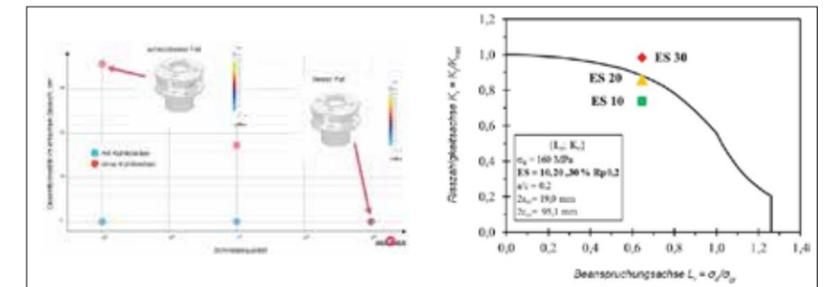


Abb. 2: Porositäten in einem Planetenträger aus GJS in Abhängigkeit von der Schmelzequalität (links) und daraus abgeleitetes Versagensdiagramm (rechts)



Bernhard Kaltenecker (V), Dr. Wolfgang Schöffmann, Christof Knollmayr - AVL List GmbH, Graz

M.Rafetzeder, B. Stauder - Nemak Linz GmbH

DESIGN UND OPTIMIERUNG EINES HOCHLEISTUNGSZYLINDERKOPFES FÜR 200 KW/L

Kurzfassung

Durchgängig aufgeladene Motorfamilienarchitekturen mit Gleichteile- und Gleichbearbeitungskonzept sind Basisforderungen für zukünftige Otto- und Dieselmotoren geworden. Neben den stückzahldominierenden Verbrauchskonzepten und Effizienzvarianten mittlerer Leistung sind leistungsstarke Spitzenmotorisierungen auch weiterhin ein bedeutender Faktor zur Positionierung der Modellreihen.

Hat hier in den letzten Modellwechseln ein durchgängiger Übergang von freisaugenden Motoren auf aufgeladene Varianten stattgefunden, ist aktuell ein zunehmender Trend zu kleineren Zylinderzahlen und Hubräumen mit signifikant steigen-

den spezifischen Leistungen festzustellen. Die Ableitung dieser Höchstleistungsvarianten aus bestehenden Motorenfamilien ist meist eine Prämisse zur Begrenzung der Investitionsaufwände, wobei das hochbelastete Bauteil Zylinderkopf spezifische Lösungen gegenüber den Volumenvarianten erfordert.

Gegenstand der Präsentation ist die Entwicklung eines Zylinderkopfs für einen 1.8L 4-Zylinder-Ottomotor mit einer spezifischen Leistung von 200 kW/L, der sich in einem Demonstrator-Sportfahrzeug der Fa. AVL aktuell in Erprobung befindet.

Dargestellt werden zuerst die Architektur- und Strukturmaßnahmen hinsichtlich der hohen Zünddrücke. Für den 4-Ventil-Zylinderkopf wurde ein Kühlkonzept entwickelt, das eine effektive Kühlung der kritischen Ventilstege und der Bereiche der zentralen Injektoren und Zündkerzen gewährleistet, andererseits im Hinblick auf die Aufwärmphase minimales Kühlmittelvolumen, sowie hinsichtlich des Gesamtwirkungsgrades minimalen Druckverlust aufweist.

Der Beitrag gibt Einblick in die virtuelle Entwicklungsschleife zur Optimierung der Struktur und Kühlung, wobei hinsichtlich der Validierung der Höchstleistungsvariante ein methodischer Ansatz zum Einsatz kommt, der sich auf die tatsächlichen Last- und Einsatzprofile der Fahrzeuge stützt.

Für die Dauerhaltbarkeit des Zylinderkopfes, insbesondere der

hinsichtlich thermomechanischer Belastung kritischen Ventilstege, ist neben einem optimierten Kühlkonzept der Zylinderkopfwerkstoff von entscheidender Bedeutung. Während bei den mittleren und hohen Leistungsdichten bewährte Aluminium-Silizium-Gusslegierungen, bei Einsatz von optimalen Gieß- und Wärmebehandlungsverfahren, zielführend sind, eröffnen Neuentwicklungen auf Aluminium-Kupfer-Basis weiteres Potential.

Die Komponente wurde sowohl in einer primären Aluminium-Silizium-Legierung, als auch einer von der Fa. Nemak neu entwickelten Aluminium-Kupferlegierung ausgeführt, gegenübergestellt und optimiert. Auf Grund der deutlichen Überlegenheit der neu entwickelten AlCu-Legierung wird die weitere Erprobung mit dieser neuen Legierung erfolgen.

1) Teile dieses Vortrages wurden das erste Mal 2017 in der VDI Giesstechnik im Motorenbau in Magdeburg gezeigt.

D. Schmidt, Prof. M. Fehlbier
GTK - Universität Kassel

**INBETRIEBNAHME, ERPROBUNG
UND WEITERENTWICKLUNG EINER
SSR-RHEOGIESSANLAGE AM
FACHGEBIET GIESSEREITECHNIK
DER UNIVERSITÄT KASSEL**

Das Fachgebiet Gießereitechnik befasst sich bereits seit seiner Gründung im Jahr 2012 mit dem Thema Rheoguss. Zum Vergleichen teilflüssiger Legierungen steht dem Institut eine SSR-Anlage (Semi-Solid-Rheocasting) der Firma IDRA zur Verfügung, die in eine vollautomatisierte Gießzelle eingebunden ist. Zusammen mit einer 1.400 Tonnen Druckgießmaschine der Firma Bühler lassen sich damit Versuchsreihen realisieren, die serienähnliche Gießbedingungen darstellen.

Rheo-Verfahren sind Verfahren, welche das Ziel verfolgen, aus der vollständig flüssigen Schmelze ein teilflüssiges, vergießbares Vormaterial herzustellen. Während der Abkühlung in das Erstarrungsintervall müssen zudem Scherkräfte in die Schmelze eingebracht werden, um die sich bildenden Dendriten zu zerschlagen und die α -Phase globulisch einzuformen, mit dem Ziel die Viskosität zu reduzieren. Durch den zeitabhängigen thixotropen Effekt steigt die Viskosität nach Beenden der Scherbehandlung nur verzögert wieder an. Das teilflüssige Material bleibt somit vergießbar.

Der Versuchsbereich „Rheoguss“ des GTK besteht aus einem Stötek-Schmelzofen, einem KUKA-Dosierroboter und einer IDRA SSR-Anlage. Der Prozessablauf gliedert sich wie folgt:

1. Dosierroboter entnimmt das flüssige Metall aus dem Schmel-



Copyright: www.scheinast.com

2. Schmelze wird im Dosierlöffel gerührt und gleichzeitig in das Erstarrungsintervall abgekühlt
3. Nach Beenden der Behandlung wird das Material in die Füllkammer der DGM gegeben

Bei den ersten Rührversuchen mit Schmelze stellte sich heraus, dass sich schon nach kurzer Zeit eine annähernd stabile Endtemperatur einstellt, welche auch nach langen Rührzeiten (> 120 s) nur geringfügig unterschritten wird. Zum Kühlen der Schmelze während des Rührens sieht die IDRA SSR-Anlage eine innere Kühlung der Stäbe mit Druckluft vor. Um das Abkühlverhalten der Graphitstäbe zu untersuchen, wurden die Stäbe in einem Widerstandsofen auf 250 °C erwärmt und anschließend die Abkühlung mit und ohne Druckluft mit einer Wärmebildkamera aufgezeichnet. Es konnte gezeigt werden, dass die innere Kühlung mit Druckluft keinen Einfluss auf die Abkühlung des Stabes und somit auch keinen Einfluss auf die Abkühlung der Schmelze hat. Damit ist die Endtemperatur des teilflüssigen Materials vorbestimmt und ausschließlich abhängig von der eingesetzten Legierung, der Schmelzmenge, der Masse des Graphitstabes und in geringerem Maße auch von den Anfangstemperaturen von Stab und Schmelze. Aus dieser Erkenntnis folgt unmittelbar, dass die Masse des Rührstabs vorab stets auf das Schussgewicht und auf den gewünschten Feststoffgehalt angepasst werden muss.

Die ersten Abgussversuche mit der Legierung AlSi9Cu3 (226D) auf einer Serienform haben sowohl die Vor- als auch die Nachteile des Verfahrens aufgezeigt. Verglichen mit dem Serienprozess konnte die Gießtemperatur um rund 150 °C gesenkt

und die Kolbengeschwindigkeit von 5 m/s auf bis zu 1 m/s reduziert werden. Nach einer Wärmebehandlung ($4,5$ h, 495 °C) zeigten sich an der Oberfläche der SSR-Bauteile deutlich weniger Blister im Vergleich zu den konventionellen Bauteilen, was auf die langsame und laminare Formfüllung und den damit reduzierten Lufteinschlüssen zurückzuführen ist. Zu den optionalen Nachteilen des Verfahrens zählen die Prozesssicherheit und die Inflexibilität im Prozess. Schon geringe Schwankungen der Temperatur haben Einfluss auf den Feststoffgehalt und damit auf das Formfüllverhalten. Weiterhin muss für jede gewünschte Änderung der Schmelzmenge oder des Feststoffgehalts die Masse des Graphitstabes geändert werden, was kurzfristige Prozessänderungen erschwert.

In Zukunft soll der SSR-Prozess am GTK weiter verbessert und die Temperaturführung präzisiert werden. Ein optimal denkbarer Zustand wäre, dass als Führungsgröße lediglich der gewünschte Feststoffanteil angegeben wird und die Anlage auf der Basis von hinterlegten Materialdaten das teilflüssige Material zielgenau einstellen kann.



Abb. 1: IDRA SSR-Anlage mit drei Rührstationen. Links im Bild der Dosierlöffel des KUKA Roboters.

Simon Schmid, M.Sc.; Tim Mittler, M.Sc.; Thomas Greß, M.Sc.; Prof. Dr.-Ing. Wolfram Volk

Technische Universität München,
München

**SIMULATION DES VERBUND-
STRANGGIESSENS VON KUPFER-
WERKSTOFFEN IM BAND-FORMAT**

Häufig unterliegen Bauteile unterschiedlichsten Anforderungsbedingungen, die mit monolithischen Werkstoffen nur in Form einer Minimalerfüllung gewährleistet werden können. Die Verwendung von Werkstoffverbunden und der damit einhergehenden Kombination unterschiedlicher mechanischer, physikalischer und chemischer Eigenschaften bietet somit in einigen Einsatzgebieten Vorteile. So sind z.B. Kombinationen aus mechanischer Festigkeit, Korrosions- oder Verschleißfestigkeit und thermischer oder elektrischer Leitfähigkeit denkbar. Anwendungsbeispiele beinhalten Zylinderbuchsen, Bremsscheiben und Kontaktfedern.

Als Ausgangsformat haben bandförmige Bimetallhalbzeuge besondere Bedeutung. Nach dem Stand der Technik werden diese zumeist mittels Walzplattieren hergestellt. Dabei werden die Werkstoffe durch Reib- und Pressschweißprozesse

miteinander verbunden. Diese Prozesse setzen jedoch eine aufwändige Oberflächenbehandlung voraus, um Adsorptionsschichten und Oxide zu entfernen. Zudem lassen sich durch das Walzplattieren harte oder spröde Werkstoffe nicht oder nur bedingt fügen.

Hieraus leitet sich die Motivation für die Herstellung von Werkstoffverbunden auf Basis des horizontalen Stranggießens ab. Durch die Integration des Fügens in den Urformprozess ergeben sich energetische, mechanische und wirtschaftliche Vorteile. Zum einen ist durch die stoffschlüssige Bindung von verbesserter Haftfestigkeit der Werkstoffe auszugehen. Zudem ist die Herstellung von Werkstoffverbunden aus höherfesten oder spröden Legierungen denkbar. Zum anderen bietet das kontinuierliche Verbundgießen Vorteile bezüglich Ressourcenschonung und einer Verkürzung der Prozesskette.

Im Rahmen des von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Forschungsprojekts zur gießtechnischen Herstellung horizontaler Schichtverbundstränge wird mit einem ofenabhängigen, zweistufigen Werkzeug gearbeitet. In der ersten Kokillenstufe findet die Urformung des Substratstrangs aus CuSn6 im Format 150 mmx 12 mm statt. Der Aufgießwerkstoff Cu-ETP wird in der Dicke von 9 mm in der zweiten Kokillenstufe auf das vollständig oder teilerstarnte Substratband aufgegossen. Bei geeigneten Bedingungen in der Kontaktzone entsteht eine stoff-

schlüssige Verbindung.

Temperaturmessungen in der Verbundschicht während eines Versuchs sind nur mit enormem Aufwand möglich und verfälschen zudem lokal die thermischen sowie die fluiddynamischen Zustände. Somit wird eine simulative Darstellung des Prozesses unter Anwendung des Softwarepakets WinCast® der RWP GmbH gewählt, um Einblick in das Temperaturprofil im Inneren des Strangs und insbesondere in der Verbundzone zu erlangen. Die Kalibrierung des Modells erfolgt anhand der Temperaturmessdaten, die im Werkzeug während der experimentellen Versuche ermittelt werden.

Die bisherigen simulativen Betrachtungen des Prozesses beinhalten die vereinfachende Annahme einer kontinuierlichen Abziehk kinematik. Im experimentellen Versuch hingegen wird eine Go-Stop Kinematik verwendet, um während der Wartezeit eine ausreichend dicke und belastbare Randschale zu erzeugen, die in der folgenden Hubbewegung den auftretenden Reibkräften standhält. Die diskontinuierliche Bewegung hat zyklische Schwankungen der thermischen Verhältnisse entlang der Stranglängsrichtung zur Folge, deren Auswirkungen u.a. am Kornwachstum zu erkennen sind. In der vorliegenden Arbeit wird erstmals die Go-Stop Kinematik in der Simulation des Verbundstranggießens umgesetzt und ermöglicht die Auflösung der Temperaturverhältnisse innerhalb einer Hubweite.

Prof. Dr.-Ing Gotthard Wolf,
G. (V)

TU Bergakademie Freiberg, Freiberg

GEFÜGEAUS BILDUNG UND EIGENSCHAFTSPROFIL VON DÜNNWANDIGEM STAHLGUSS

Der Einsatz von hochfesten Stählen in der Rohbaukarosse hat in den letzten Jahren erheblich zu Leichtbaukonstruktionen von Pkw beigetragen. Aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften bei gleichzeitig hoher Festigkeit ermöglichen die neuen Stahlsorten konstruktive Verbesserungen vor allem

am Chassis und an dynamisch belasteten Fahrwerkskomponenten.

Es bestehen kaum Zweifel, dass für konventionelle Großserienfahrzeuge für die nächsten zwei Jahrzehnte die Karosserien überwiegend von hoch- und ultrahochfesten Stählen maßgeblich geprägt werden. Zur Gewichtsminimierung bzw. zur Verbesserung des Crash-Verhaltens werden dabei immer komplexere Strukturbauteile benötigt.

Konstruktive Spitzenleistungen sind hierfür heute überwiegend in Al-Druckguss realisiert worden und stellen sowohl konstruktiv als auch bezüglich des Verformungsverhaltens den Stand der Technik dar. Ein besonderes Problem stellt jedoch die kostengünstige Verbindung zwischen Stahlstruktur und Al-Strukturbauteil dar.

Hieraus entwickelte sich die Idee, komplexe Strukturbauteile aus dünnwandigem Stahlguss herzustellen, die durch eine schweißtechnische Verbindung in die Karosseriestruktur integriert werden können.

Diese komplexen, dünnwandigen Stahlgussbauteile stehen selbstverständlich im Wettbewerb zu geschweißten oder genieteten Stahlblechumformteilen oder auch zu den o. g. Druckgussstrukturbauteilen.

Stellt schon die gießtechnische Realisierung von dünnwandigen Stahl-

guss-Strukturbauteilen eine erhebliche Herausforderung dar, ergeben sich durch eine Wärmebehandlung und das anschließende Richten der Bauteile weitere wirtschaftliche Herausforderungen im Werkstoff- und Verfahrenswettbewerb.

Somit stellte sich die Frage, inwieweit bei dünnwandigen Strukturen auf eine nachfolgende Wärmebehandlung und damit auf ein notwendiges Richten des Bauteils verzichtet werden kann.

Hierzu wurden dünne Flachzugproben gegossen und mit und ohne Gusshaut hinsichtlich Streckgrenze, Zugfestigkeit und Bruchdehnung untersucht.

Es konnte nachgewiesen werden, dass bei der zügigen Erstarrung von dünnwandigem Stahlguss die Forderungen der Konstrukteure bezüglich der Streckgrenze als auch der Bruchdehnung im Gusszustand erreicht

werden können. Die Bruchdehnungen liegen ohne Wärmebehandlung nicht auf Spitzenniveau, erfüllen aber sicher die Anforderungen an das Bauteil.

Somit sind dünnwandige Strukturbauteile aus Stahlguss durch Wegfall der üblichen Wärmebehandlung und des aufwändigen Richtens trotz höherem Aufwand im Gießprozess eine wettbewerbsfähige Alternative.



Prof. Dr.-Ing. Babette Tonn (V) - Technische Universität Clausthal, Institut für Metallurgie, Clausthal-Zellerfeld

Prof. Niels Skat Tiedje (V) - Technical University of Denmark, Department of Mechanical Engineering

PROGNOSE LOKALER BAUTEILEIGENSCHAFTEN – CHARAKTERISIERUNG UND MODELLIERUNG

Gussbauteile werden in ihrem Einsatz unterschiedlichen, oft gegensätzlichen Belastungen ausgesetzt, denen sie gerecht werden müssen. Einmal die Entwicklung zur Serienreife gebracht müssen sie anforderungsgerecht, robust und darüber hinaus wirtschaftlich im Wettbewerb bestehen können. Weiter- oder gar Neuentwicklungen hinsichtlich hö-

herer und komplexerer Belastbarkeit und Funktionalität sind nach wie vor zeitaufwändig und werden häufig iterativ durchgeführt. Die Prognose lokaler Eigenschaften in Gussbauteilen, die durch den Werkstoff, die Konstruktion und den Fertigungsprozess bestimmt werden, dient dazu, schneller optimal aufeinander abgestimmte Entwicklungen in den Markt zu bringen und durchzusetzen. Darüber hinaus wird es auch möglich sein, zunehmend maßgeschneiderte Eigenschaftsprofile innerhalb eines Bauteils für belastungsgerechte Anforderungen und die Erfüllung mehrerer Funktionen realisieren zu können. Hochleistungsfähige Leichtbaustrukturen bei optimaler Ressourceneffizienz sind das angestrebte Ergebnis.

Wie gelingt es, lokal Eigenschaften in Gussbauteilen zu prognostizieren und für die Entwicklung und Fertigung nutzen zu können?

1. Durch eine genaue Analyse:

Eine detaillierte Analyse der Prozessparameter, der Gefüge und der

resultierenden Eigenschaften und ihre Korrelationen in komplexen Gussbauteilen sind die Grundvoraussetzung für ein tiefes Verständnis über die Mechanismen, die während des Herstellungsprozesses ablaufen. Sensible Mess-Sensorik, hochauflösende Diagnostik-Methoden zur Gefügebewertung und -umwandlung sowie den realen Belastungsfällen angepasste mechanische Prüfungen sind dafür unabdinglich. Großer Forschungsbedarf besteht hier noch insbesondere im Verstehen der Zusammenhänge zwischen der Zusammensetzung des Gusswerkstoffs, den Parametern des Fertigungsprozesses und den resultierenden Gefügen. Im Vortrag werden Beispiele aufgezeigt, in welchem Detailgrad Phasenausscheidungen und Gefügeumwandlungen in Gusseisenwerkstoffen beschrieben werden können.

2. Durch das Verständnis und die modellhafte Beschreibung von Mechanismen:

Statische Korrelationen zwischen Prozessführung und resultierenden Gefügen und Eigenschaften, wie sie durch die Analyse erzielt werden können, lassen Entwicklungen komplexer Bauteile mit maßgeschneiderten Eigenschaften in iterativer Vorgehensweise zu. Das Tiefenverständnis über die Kinetik der Formfüllungs-, Erstarrungs- und Umwandlungsprozesse sowie die modellhafte Beschreibung dabei ablaufender Mechanismen gewährleisten darüber hinaus die Prognose von Gefüge und Eigenschaften. Diese Modelle existieren oft auf Mikro- oder gar Nanoskalenebene. Das heißt, wenige Kristalle werden in einem sehr kleinen Volumen be-

trachtet. Im Vortrag werden dazu Modelle vorgestellt, die das Graphitwachstum und die Phasenumwandlungskinetik in Gusswerkstoffen beschreiben.

3. Durch die skalenergreifende Simulation:

Modelle, die ein hohes Maß an Verstehen über ablaufende Prozesse während der Gussbauteilentstehung auf der Mikro- oder Nanoskalenebene gewährleisten, sind oft für eine Eigenschaftsprognose in Bauteilen nicht geeignet. Lange Rechenzeiten limitieren ein zeitnahes Ergebnis, das kurze Entwicklungs- und Optimierungszeiten garantieren würde. Deshalb eignen sich statistische Ansätze sowie die Kopplung existierender Modelle zwischen mikroskopi-

scher und makroskopischer Ebene. Wegen der großen Unterschiede der Größenordnung zwischen der mikroskopischen und makroskopischen Ebene sind spezielle Diskretisierungstechniken sowie Lösungsalgorithmen erforderlich. Im Vortrag wird gezeigt, wie aus Kopplungen verschiedenskaliger Modelle Eigenschaftsvorhersagen getroffen werden können.

Beispiele aus den Instituten der Akademischen Interessensgemeinschaft Gießereitechnik akaGuss sollen zeigen, mit welchen Methoden Eigenschaftsprognosen in Gussbauteilen getroffen werden können und welchen Nutzen sie für die Entwicklung maßgeschneiderter, belastungsgerechter Bauteile haben.



Armin Paar (V), Michael Aigner, Michael Brandner, Leonel Elizondo, Thomas Trickl

ESW Eisenwerk Sulzau-Werfen R.&E. Weinberger AG, Tenneck

ANZEIGEN BEI DER ULTRASCHALLPRÜFUNG VON VERBUNDINDEFINITEWALZEN UND DEREN URSACHEN

Indefinite Chill Legierungen stellen eine Gruppe von hochverschleißfesten Werkstoffen dar, die als Mantelwerkstoff von Arbeitswalzen in oberflächensensiblen Gerüsten in Warmwalzwerken verwendet werden. Das Eisenwerk Sulzau-Werfen, R. & E. Weinberger AG (kurz: ESW) stellt derartige Walzen im horizontalen Schleudergussprozess her. Dabei wird als erster Schritt der Mantelwerkstoff in eine rotierende, horizontal gelagerte Kokille eingegossen. Durch die hohen Fliehkräfte entsteht ein gleichmäßig ausgebildeter Hohlzylinder, der spätere Walzenmantel (Walzenballen), der durch Zugabe von entsprechenden

Flussmitteln vor Oxidation geschützt wird.

Nach vollständiger Erstarrung des Mantels wird die Kokille in senkrechter Position auf der sogenannten Unterzapfenform positioniert. Nach Aufbau der Oberzapfenform wird der Kernwerkstoff der Walze (Kerneisen), zumeist ein Sphäroguss, fallend eingegossen. Durch die hohe Gießtemperatur des Kerneisens schmilzt ein Teil des Mantelwerkstoffs wieder auf und eine

dauerhafte Verbindung zwischen Walzenmantel und Walzenkern entsteht. Der Herstellungsprozess ist schematisch auch in **Abbildung 1** dargestellt.

Die daraus resultierende Bindezone zwischen Walzenmantel und Walzenkern als ein kritischer Bereich zu betrachten, dessen Eigenschaften maßgeblich für die spätere Anwendung in Walzwerken ist.

Zur Überprüfung der Qualität der

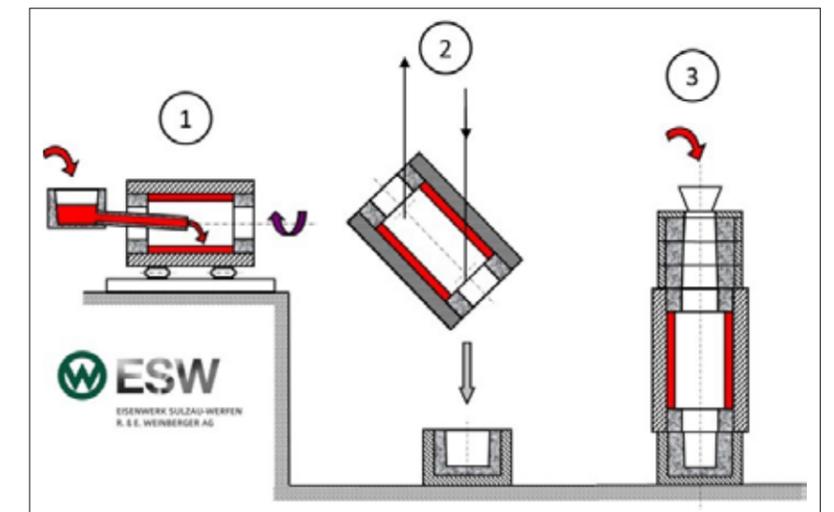


Abb. 1: Schematische Darstellung des Herstellungsprozesses im ESW.

Bindezone kommt im ESW eine automatische Ultraschallprüfung zur Anwendung. Das derzeit bestehende System besteht aus einer kombinierten Messung mittels 2 MHz Normalprüfung (P2N), einer 4 MHz SE-Prüfung (SE4T) und bietet mittels Oberflächenwellenprüfung auch die Möglichkeit, oberflächennahe Defekte zu lokalisieren.

Die Prüfung mittels P2N Prüfkopf dient zur Beurteilung der Bindungsqualität. Dabei wird unter Einbeziehung der Schallgeschwindigkeit einerseits das Abschmelzverhalten sowie die verbleibende Mantelstärke beurteilt und andererseits über die Reflexion, Schallschwächung bzw. Schalldurchgang die Ausbildung des sogenannten Übergangs zwischen Mantel- und Kernwerkstoff beurteilt.

Es können eindeutige Zusammenhänge zwischen verschiedenen Echocharakteristiken bei der Ultra-

schallprüfung und der mikrostrukturellen Ausbildung des Übergangs festgestellt werden. Ein aus werkstoffkundlicher Sicht vorteilhaft ausgebildeter Übergang ist durch einen fließenden Verlauf des Graphits von Mantel zu Kernwerkstoff sowie durch einen gleichmäßigen Karbidverlauf in den Kern gekennzeichnet. Ein derartiger Übergang zeichnet sich durch geringe und gleichmäßige Echointensitäten in der Ultraschallprüfung aus, siehe **Abbildung 2**.

Bei Ausbildung von (querliegenden) Karbiden oder Lamellengraphit am Übergang ist die Echointensität höher und überwiegend flächig ausgebildet.

Lokal begrenzte, sehr hohe Intensitäten in der Ultraschallprüfung haben deren Ursprung in Übergängen mit hohen Unterschieden in der Schalldurchgängigkeit. Diese sind im Falle der Walzenherstellung zumeist Lun-

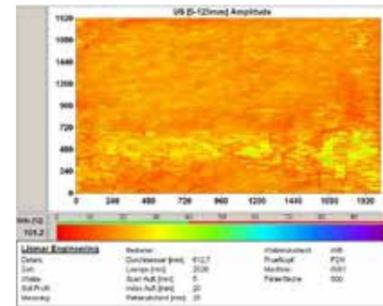


Abb. 2: Typisches Ergebnis einer guten Bindungsprüfung.

ker oder Fremdmaterialeinschlüsse im Bereich der Bindezone.

Zudem können auch Schädigungen der Bindezone durch den Walzprozess mittels Ultraschallprüfung festgestellt werden. Durch zu hohe zyklische Belastungen wird die Bindung zerrüttet, was Risse am bzw. in der Nähe des Übergangs nach sich zieht.

herabzusetzen bzw. schlimmstenfalls zu Unfällen führen kann, wenn entstehende Wärmerisse an der Konturoberfläche zu Leckagen der Kühlung führen.

Neben den unterschiedlichen technischen Möglichkeiten im Formenbau wird auch die Anlagentechnik betrachtet, die für unterschiedliche Temperierungen innerhalb der Form entsprechend unterschiedliche Aufgabenstellungen erfüllen muss.



Markus Theiwes

Heck + Becker GmbH Co. KG,
Dautphetal

KONTURNAHE KÜHLUNG IN DRUCKGIESSFORMEN – NOTWENDIGKEIT, MÖGLICHKEITEN UND TECHNISCHE VORAUSSETZUNGEN

Kurzfassung

Die Kontur von Druckgießteilen hat in Größe und Komplexität in den vergangenen Jahren stetig zugenommen, dies einhergehend mit steigenden Anforderungen an die Qualität und in einem von starkem Wettbewerb geprägten Umfeld.

Die sich daraus ergebenden Konsequenzen für den Prozess zur Herstellung des Gussteils sind (unter anderem):

- Minimalmengensprühen zur Zykluszeitverkürzung und Qualitätsverbesserung,

- Intensive Kühlung zur Erzielung kürzerer Abkühlzeiten, d.h. zur Zykluszeitverkürzung,
- Intensive Kühlung zur Verdrängung von Schrumpfungslunkern aus kritischen Bereichen des Gussteils, d.h. zur Qualitätsverbesserung,
- Intensive Kühlung zur Vermeidung von Anhaftungen und Klebestellen, d.h. zur Qualitätsverbesserung.

Für alle genannten Aufgabengebiete ist eine konturnahe Kühlung bzw. Temperierung zur schnellen und gezielten Wärmeabführung essenziell, da die für die Herstellung der Formen notwendigerweise verwendeten Warmarbeitsstähle über eine vergleichsweise schlechte Wärmeleitfähigkeit verfügen.

Es werden verschiedene Möglichkeiten aufgezeigt, wie sich in der Praxis konturnahe Kühlungen bzw. Temperierungen umsetzen lassen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine konturnahe Führung von Temperiermedien auch immer Gefahr läuft, die Lebensdauer des Werkzeuges



Dr.-mont. Dipl.-Ing. Peter Hofer (V), Reinhold Gschwandtner, Gerhard Schindelbacher

Österreichisches Gießerei-Institut-Leoben

DIE CHARAKTERISIERUNG DES SPRÜHPROZESSES ALS SCHLÜSSEL ZUR BAUTEIL- UND FORMENSTANDZEITOPTIMIERUNG

Das Österreichische Gießerei-Institut ist das gemeinsame Branchenforschungsinstitut der Österreichischen Gießereiindustrie. Ein aktuell laufendes Projekt „CONAN“ (Casting Optimization by New Methods, Applications and Numerical Techniques) beschäftigt sich mit Prozesstechnik im Druckguss, wobei die wesentlichen Nebenvorgänge des Prozesses (Sprühen, Evakuieren, Kühlen, Squeezen, Dosieren) sowie die Gusslegierung im Zentrum stehen. Besonders der Sprühprozess

gehört sowohl was die Gussqualität, als auch was die Werkzeugstandzeit betrifft, zu den Schlüsselprozessen im Druckgießverfahren. Zum einen bestimmt eine gut temperierte Form den Erstarrungsverlauf maßgeblich zum anderen ist ein gleichmäßiger, sparsamer Trennmittelauftrag für den Füllvorgang und die Entformbarkeit notwendig. Des Weiteren wird durch die mit dem Sprühen einhergehende thermische Wechselbelastung der Werkzeugoberfläche die Form massiv beansprucht, was sehr häufig der Hauptgrund für den Ausfall der Form ist.

Es ist daher unschwer zu erkennen, dass der Sprühprozess eine Schlüsselposition innerhalb des Druckgussprozesses einnimmt, welche im Hinblick auf Bauteilqualität und Werkzeugstandzeit besondere Beachtung verdient. Im Rahmen des erwähnten Projekts CONAN wurde der Sprühprozess daher besonders eingehend betrachtet. Dabei werden sowohl im Laborversuch als auch im realen Druckgieß-Prozess

Daten erhoben, um das Sprühen besser zu verstehen. In einer Reihe von Prüfstandsversuchen wurden unterschiedlichste Prozess-Setups getestet. In einer Reihe von Gießversuchen wurden die Auswirkungen auf die Entformbarkeit der Bauteile und die Porosität in Abhängigkeit der Sprühparameter untersucht. Die Versuche an den Prüfständen wurden am Simulationsrechner modelliert und nachgerechnet. Daraus wurden unbekannte, nicht im Versuch direkt ermittelbare Größen, wie zum Beispiel Wärmeübergangskoeffizienten, abgeleitet. Die Arbeiten an den Prüfständen und die Gießversuche werden näher beschrieben, die wichtigsten Ergebnisse präsentiert.



B.Sc. Kerry Bächle, M.Sc. Pascal Dessarzin

Giesserei-Zentrum FHNW

VERFAHREN ZUR GUSSFORMHERSTELLUNG IM LABORMASSSTAB MITTELS 3D-GEDRUCKTEN, AUSSCHMELZBAREN KUNSTSTOFF-POSITIVEN

Das Giesserei-Zentrum der Hochschule für Technik an der Fachhochschule Nordwestschweiz in Brugg / Windisch wurde 2010 gegründet. Die Aufgabe des Zentrums ist, die Giessereiindustrie mit Weiterbildungsangeboten, anwendungsorientierter Forschung sowie Dienstleistungen zu unterstützen. Im Labor des Giesserei-Zentrums werden Gusslegierungen mit Schmelztemperaturen bis zu 1300 °C in einem 50 kW Induktionstiegelofen geschmolzen. Damit werden hauptsächlich Teststücke

und Prototypen in einzelnen Abgüssen mit einem Volumen bis ca. 1.2 Liter hergestellt.

Im Rahmen mehrerer Projektarbeiten wurde das Verfahren FH-Cast zur Gussformherstellung im Labormassstab mittels 3D-gedruckten, ausschmelzbaren Kunststoff-Positiven im Giesserei-Zentrum entwickelt und optimiert. Der Name FH-Cast steht für Fast Hybrid Casting und leitet sich aus der Kombination von Sand- und Feinguss her. Das Ziel ist es, einteilige Gussformen im Labormassstab, mit hohem geometrischem Freiheitsgrad inkl. Hinterschnitten am Gussteil, mit geringem personellem Aufwand sowie tiefen Infrastrukturkosten herstellen zu können.

Die Grundlage der Entwicklung bildet die Additive Fertigung der Kunststoff-Positivform in Verbindung mit der Gussformherstellung. Dabei steht die Verwendung von kostengünstigen 3D-Druckern mit Fused-Filament-Fabrication-Verfahren im

Vordergrund. Eine wesentliche Herausforderung des Prozesses besteht im Herauslösen der eingebetteten Positivform aus dem ausgehärteten Formstoff.

Drei verschiedene Ansätze wurden untersucht, wie die Positivform aus dem Formstoff herausgelöst werden kann. Dazu wurden drei unterschiedliche Kunststoffe für die Verwendung als Positivmaterial evaluiert:

- HIPS: Einlegen der Gussform in das Lösungsmittel Dipenten, wodurch das Positiv chemisch aus dem Formstoff gelöst wird.
- PVA: Einlegen der Gussform in Wasser, um das Positiv aufzulösen.
- Niedrigviskoses PLA: Das Positiv wird aus dem Formstoff herausgeschmolzen.

Die besten Ergebnisse wurden mit dem niedrigviskosen PLA erzielt. Als Formstoff wurde dabei sowohl

furangebundener Quarzsand wie auch eine Feingussmasse getestet. Für den furangebundenen Quarzsand wurde der Ausschmelzprozess optimiert, um die Stabilität der Sandform zu gewährleisten. Im Rahmen dieser Versuche wurde auch der Restgehalt an Positivmaterial nach dem Ausschmelzen in der Sandform ausgewertet.

Um die beiden Formstoffe sowie die Eignung des Prozesses für verschiedene Gusslegierungen testen und vergleichen zu können, wurde eine Testgeometrie entwickelt. Diese

beinhaltet Zylinder mit unterschiedlichen Wandstärken, unterschiedliche Bohrungen (Durchmesser-Längen-Verhältnis 1:1 bis 1:5) sowie Merkmale zur Beurteilung der Abbildungsgenauigkeit. Abgegossen wurde diese Geometrie mit Legierungen aus Zink, diversen AlSi-Legierungen und Messing mittels Schwerkraftguss.

Zugproben aus AlSi7Mg wurden mit dem FH-Cast-Verfahren hergestellt. Mittels Zugversuchen konnte gezeigt werden, dass die mechanischen Eigenschaften den Spezifikationen

der untersuchten Legierung für Sandguss entsprechen.

Interessant und vielversprechend ist das entwickelte FH-Cast-Verfahren sowohl für die Prototypenherstellung als auch für die Fertigung von Teststücken. Insbesondere eignet sich das Verfahren im Labormassstab auch für Ausbildungszwecke im Giessereiwesen unter Anwendung neuester Technologien.



3D-gedruckte Testgeometrie



Eingebettete Positivform im Formkasten



Abguss der Testgeometrie aus Messing - Sandgestrahlt



Copyright: www.scheinast.com



Dr. Martin Bednarz(V), Thomas Frank(V), Holger Barth, Tobias Tuffensammer

ExOne GmbH, Gersthofen

BINDER-JETTING-TECHNOLOGIE – FERTIGUNGSMETHODE DER ZUKUNFT?

Binder-Jetting Technologie findet in der Gießereiindustrie zur Fertigung von Kernen und Formen verstärkte Anwendung. Neue Binder-technologien und fortschrittlichere Maschinenteknik verbessern die

Leistungsfähigkeit von Produktions- und Gießprozess. Allerdings nimmt durch diese Weiterentwicklungen auch die Komplexität zu. Um diese zu beherrschen sollten bei der Gestaltung von Bauteilen und bei der Arbeitsvorbereitung gewisse Vorgaben beachtet werden, welches unter anderem das Verhalten des Formstoffes und des Binders berücksichtigt. Zudem sollten Post-Prozesse wie Wärmebehandlungen, Schlichten und Handling-Schritte bereits bei der Bauteilgestaltung berücksichtigt werden. Eine prozessgerechte Auslegung der Teilegeometrie und der Baubox wird anhand von Beispielen dargestellt.

Darüber hinaus werden Möglichkeiten zur Vermeidung von typischen Gussfehlern durch den Einsatz verschiedener Binder, Formstoffe und Additive vorgestellt, fokussiert auf den Einsatz von Furan und kalt härtendem Phenolbinder (KHP).

Die Einsatzmöglichkeiten des 3D-Drucks und der Verbesserung der Gussprodukte werden exemp-

larisch an Hand einer Fallstudie der Pumpenindustrie veranschaulicht. Flexibilität, Qualitätsverbesserung und Kostenreduktion durch Materialeinsparungen und Putzaufwand des Gussteils werden hier aus Sicht der Praxis verdeutlicht.

Die oben genannten Erkenntnisse können prinzipiell auf andere Gussteilarten übertragen werden.

Neben der praxisnahen Fallstudien wird die Entwicklung des Binder-Jetting-Verfahrens hinsichtlich Kos-

ten und Produktivität beleuchtet und ein Ausblick auf zukünftige Weiterentwicklungen gegeben.



Laurenz Plöchl (V) - Quintus Technologies AB, Västerås

Rene Wagner - Aluwag AG, Niederbüren

Dr. Bernd Oberdorfer, Daniel Habe, DI Gerhard Schindlbacher - Österreichisches Gießerei-Institut, Leoben

POTENZIELLE ANWENDUNG VON KOMBINIERTEN HIP+WBH PROZESSEN AUF HOCHFESTE GUSSWERKSTOFFE

Kurzfassung

HIP (Heiss-Isostatisches Pressen) wird zur Verdichtung und Beseitigung von volumetrischen Materialfehlern verwendet. Bei Drücken bis zu 2000bar und Temperaturen bis zu

2000°C, wird durch HIP 100% Dichte erreicht, sowie die Duktilität und Ermüdungsfestigkeit von hochbelasteten Teilen gesteigert. Oft werden Net-shape oder Near-net-shape-Teile behandelt. Übliche HIP-Anwendungen sind Feinguss (Titan-, Titanaluminid und Ni-Basis-Superlegierungen), Stahlguss, Aluminiumguss, Pulver-HIP, Additive Manufacturing, Keramik, Hartmetalle und diffusion-bonding.

Die Weiterentwicklung der HIP-Anlagentechnik erlaubt seit einiger Zeit die Kombination der HIP- mit einer nachfolgenden Wärmebehandlung, die z.B. Lösungsglühen, Abschrecken und Auslagern/Anlassen umfasst. Dabei werden dem Öl- od. Gasabschrecken vergleichbare Abkühlraten erzielt, sodass eine Vielzahl von Werkstoffen dem kombinierten Prozess des HPHT (high pressure heat treatment) unterworfen werden können. Untersuchungen und Beispiele über aushärtbare Al-Legierungen, Ni-Basis-Superlegierungen und ADI werden erläutert. Neben der Energie- und Zeitersparnis bei einem kombinierten HIP/WBH-Prozess werden durch die kontrollierten Bedingungen beim Gasabschrecken in

der HIP-Anlage meistens auch bessere Werkstoffeigenschaften erzielt.

Die Wirkung dieser kombinierten HIP/WBH-Behandlung auf die Struktur und Eigenschaften wird an einem druckgegossenen Bauteil aus der Legierung AlSi10MnMg sowie an Kokillengussproben aus der Legierung AlSi7Mg aufgezeigt. Um unterschiedliche Porositäten in den Kokillengussproben einzustellen, wurde die Schmelze sowohl entgast als auch künstlich aufgegast vergossen.

Untersuchungen mittels Computertomographie und an metallographischen Schlifflinien vor und nach der kombinierten HIP-/WBH-Behandlung zeigen eine deutliche Abnahme bis hin zum gänzlichen Verschwinden der Porosität in den Bauteilen und Proben. Damit einhergehend ist auch eine signifikante Steigerung speziell der Schwingfestigkeit zu beobachten.

solidThinking

Felix Radisch

solidThinking Inc., Troy, Michigan

SIMULATIONSGESTÜTZTE PRODUKTENTWICKLUNG FÜR DEN GUSS - UNTER EINSATZ DER TOPOLOGIE OPTIMIERUNG

SIMULATION DRIVEN DEVELOPMENT FOR CASTING DESIGN – AIDED BY TOPOLOGY OPTIMIZATION

Die heute eingesetzten Simulationsverfahren und Prozesse sind das Ergebnis jahrelanger Forschung und Entwicklung. Die sich am Markt befindlichen Lösungen sind umfangreich, benötigen jedoch viel Einarbeitung und Expertise.

In der heutigen Gießereipraxis werden Auswirkungen gießtechnischer Defekte häufig durch die Anpassung von Angusssystemen oder Gießparametern, zu beheben versucht. Schwerwiegende Ursachen können hingegen nicht oder nur begrenzt

beheben werden. Hohe Entwicklungs- und Fertigungskosten sind eine Folge. Eine neue Generation von Software - welche leicht zu bedienen und zu erlernen ist, unterstützt die Vermeidung schwerwiegenden Probleme bereits in der Konstruktionsphase. Erst der Einsatz eben solcher Software befähigt jeden Konstrukteur und Gießer, Herausforderungen der Fertigung bereits während der Konstruktion an zu gehen.

Dieser Vortrag wird systematisch und unter Zuhilfenahme von Bei-

spielen Potentiale aufzeigen, wie die konzeptionelle Strukturoptimierung in Kombination mit der Gießsimulationen zur Verbesserung der Bauteilqualität beitragen kann.

Simulation methods and processes are the result of long term R&D. Commercial solutions for these tasks are time consuming and require a huge user-expertise. Nowadays,

casting defects are mostly tackled by adjustments of the runner systems and other process parameters. Serious defects are hard or just inadequate to eliminate.

Therefore, cost for development and manufacturing is rising. A new generation of software – easy to learn and use, allows to avoid issues already in the concept phase. Just the use

of such software enables designers and foundries to manage challenges from the casting process in the CAD.

This lecture will show systematically how structural optimization, combined with casting simulation, is used to improve the quality of casting goods.



Dr.-Ing. Ludger Ohm, Ind.-Eng. Jürgen Alfes, Dr.-Ing. Georg Dieckhues

OHM&HÄNER

VON DER FORMBANK ZUR HIGH-TECH-GIESSEREI

Der Werkstoff Aluminium hat als Konstruktions- und Gusswerkstoff seit Jahrzehnten eine stetig steigende Bedeutung. Neben den Dauerformverfahren nimmt das Sandgussverfahren in Deutschland im internationalen Vergleich eine herausragende Stellung ein. Das Famili-

enunternehmen Ohm & Häner blickt auf eine über 55-jährige Unternehmensgeschichte zurück und gehört seit 3 Jahrzehnten zu den führenden Anbietern von Kundenguss im Sandgussverfahren für kleine und mittlere Serien mit hohen Anforderungen an die technische Eigenschaften der Bauteile sowie Wirtschaftlichkeit und Flexibilität in der Fertigung. Nachhaltige und konsequente Investitionen und gezielte Innovationen sind die Grundlage für die erfolgreiche Transformation einer kleinen, nicht automatisierten Grünsandfertigung mit einigen wenigen Rüttel-Press-Formbänken zu einem technologisch und organisatorisch fortschrittlichen Industrieunternehmen mit über 700 Mitarbeitern und einem Umsatz von über 100 Millionen €.

Ein erfolgreiches und steiles Unter-

nehmenswachstum erfordert nicht zwangsläufig den Zukauf bestehender Gießereistandorte oder die Verlagerung an Produktionsstandorte mit hohen Lohnvorteilen, sondern kann auch organisch an einem gewachsenen Standort im Herzen von Deutschland erfolgen. Ausgehend von der traditionellen Ausrichtung auf eine breite Kundenbasis mit einem sehr umfassenden Produktspektrum wird bei Ohm & Häner besonderer Wert auf die Erhaltung der besonderen Vielseitigkeit gelegt, ganz im Gegensatz zur Konzentration von Kapazitäten und die Spezialisierung auf Branchen oder Kunden, die vielerorts stattfindet. Gleichzeitig wird im Unternehmen die Angebotspalette fertig bearbeiteter Gussteile, beginnend mit den diversen CAE-Dienstleistungen über den Modellbau bis hin zur Fertig-

montage von Baugruppen erhalten und sogar ausgeweitet.

Dieser Weg erfordert eine ständige und kontinuierliche Weiterentwicklung nicht nur der Basisverfahren in der Sandgießerei sondern auch die ständige Betrachtung aller wesentlichen flankierenden Prozesse im Unternehmen. Innovationen werden also nicht nur beim Formen und Gießen ständig vorangetrieben, sondern auch im Pre-Engineering von Projekten, in der Ablaufoptimierung,

bei den ERP-basierten Systemen und nicht zuletzt im Prozess-Controlling sowie einer präzisen Kalkulation. In der gesamten Bandbreite wird von Ohm & Häner seit Jahrzehnten in überdurchschnittlichem Maß investiert, um die bestehende Leistungsfähigkeit als stark diversifizierter Gusslieferant vor dem Hintergrund hoher Kostensteigerungen vor allem bei Löhnen und Energie zu erhalten und stetig zu verbessern.

Ein inhabergeführtes Unternehmen

bietet für diese Strategie die geeigneten Voraussetzungen. So können die erwirtschafteten Erträge weitgehend im Unternehmen reinvestiert werden und die entsprechende Erhaltung vergleichsweise hoher Anteile von Eigenmitteln bietet die Grundlage dafür, auch Meilensteine in Form von Großinvestitionen in regelmäßigen Abständen realisieren zu können.



Prof. Dr.-Ing. Lothar Kallien (V) - Hochschule Aalen Technik und Wirtschaft, Aalen

Dr.-Ing. Christian Wilhelm (V) - Foundry Consulting and Solutions, Mauer

EINFLUSS DER ELEKTROMOBILITÄT AUF DIE GUSSPRODUKTION IN DER DEUTSCHEN GIESSEREI-INDUSTRIE

Mobilität ist seit dem Benz Patent-Motorwagen Nummer 1 des deutschen Erfinders Carl Benz' im Jahr 1886 ein wesentlicher Grundpfeiler unserer Gesellschaft. Aktuell dominierend ist nach wie vor der konventionelle Verbrennungsmotor. Doch der weitreichend abzeichnen-

de Trend zur Elektromobilität, weg vom Verbrennungsmotor, stellt die deutsche Automobilindustrie und ihre Zulieferer zunehmend vor Herausforderungen: zur Erreichung der internationalen Klimaschutzziele ist die Abkehr von klimaschädlichen Treibhausgasen, die in erster Linie durch fossile Brennstoffe verursacht werden, zwingend erforderlich.

Die ambitionierten Umweltziele zwingen Industrie und private Haushalte zu Investitionen in Technologien, deren Energiebedarf durch regenerative Energieträger gedeckt werden. Dem Verkehr und seinen Auswirkungen auf die Umwelt kommt hierbei eine zentrale Bedeutung zu. Die Gießereibranche ist von diesem Wandel direkt betroffen. Unabhängig von den Herausforderungen des globalen Marktes wird der hierzu erforderliche Wandel der Antriebstechnologien veränderte Bauteile, Losgrößen und damit verbunden veränderte Fertigungstechnologien initiieren. Die deutsche

Gießerei-Industrie ist als Hauptlieferant an die Automobilindustrie gekoppelt und von deren Schwankungen und Trends direkt betroffen. Wie in jedem Trend gibt es auch im Thema Elektrifizierung Chancen und Risiken. In welcher Form sich diese auf die Deutsche Gießerei-Industrie beziehen, soll in diesem Vortrag erläutert werden. Es wird versucht diese Veränderungen für die Gießereibranche zu analysieren und den zu erwartenden Stand der Branche im Jahre 2025 zu skizzieren.



Besuchen Sie uns auch auf unserer Webseite
www.proguss-austria.at



Dr.-Ing. Carsten Kuhlitz

Hüttenes-Albertus Chemische Werke GmbH, Hannover

WIE KÖNNEN ZULIEFERER UND GIESSER ZUKÜNFTIG GEMEINSAM DIE TECHNOLOGIE VORANTREIBEN!

Nur durch Innovationen können Unternehmen heutzutage ihre Wettbewerbsfähigkeit und damit ihre Existenz am - globalen - Markt nachhaltig sichern. Das gilt in hohem Maße auch für die Gießereiindustrie.

Gerade in der Automobilindustrie und im Maschinenbau, also den beiden wichtigsten Kundensegmenten der Gießereibranche, ist der Innovationsdruck besonders hoch. Dies belegt eine Studie der Staufen AG (08/2016)*: Der Studie zufolge verspüren drei Viertel der Befragten in der Automobilindustrie (gut 78 Prozent) und dem Maschinen- und Anlagenbau (rund 75 Prozent) einen großen Innovationsdruck.

Die treibenden Faktoren für den Innovationsdruck in der Gießereindustrie sind:

- steigende Kundenanforderungen,
- die Erweiterung des verfügbaren Wissens und Know-hows,
- der zunehmende globale Wettbewerb
- regulatorische Verschärfungen (z.B. im Bereich Umwelt)
- technologische Neu-/Weiterentwicklungen (z.B. 3D-Metalldruck)

Um im Wettbewerb um innovative Gießereilösungen vorne dabei zu sein, geht es nicht nur um die Verfügbarkeit guter Ideen und neuer Technologien, sondern vor allem auch darum, diese schnell und erfolgreich umzusetzen in marktreife Produkte.

In einem so anspruchsvollen Technologiefeld, wie es das Gießereiwesen ist, ist es dem einzelnen



Copyright: www.scheinast.com

Unternehmen kaum möglich, den technologischen Fortschritt allein voranzutreiben.

Zu viele Faktoren und Stellschrauben sowie Wechselbeziehungen zwischen diesen gibt es, als dass ein „Player“ – sei es Gießerei, Investitionsgüterlieferanten oder Verbrauchsmaterialienhersteller – heutzutage allein den großen Wurf in Sachen Innovation landen könnte.

Innovation durch Zusammenarbeit

In einer Studie des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO* heißt es: „Die Fähigkeit von Unternehmen zur Ausbildung von Netzwerken wird künftig über wirtschaftlichen Erfolg und Misserfolg entscheiden. Ursächlich hierfür ist die Tatsache, dass die Komplexität von Produkten und Prozessen so stark zunimmt, dass diese nur durch kooperative Formen der Arbeitsteilung, also kollaborativ zu beherrschen ist.“

Das bedeutet: Netzwerke sind für Innovationen unerlässlich. Neue Ideen einzelner Unternehmen sind wichtig, doch erst im Rahmen der Kooperation zwischen Partnern und der Verknüpfung der Beiträge unterschiedlicher Akteure werden entscheidende Innovationserfolge errungen.

Wie lässt sich dies auf Gießereien übertragen?

In der Vergangenheit war es häufig so, dass der Gießer zunächst in Zusammenarbeit mit dem Maschinenhersteller ein neues Liniendesign erstellte. Erst nach dem Aufbau der Anlage wandte er sich an den Lieferanten der Verbrauchsmaterialien, um die passenden Produkte für die Herstellung seiner Gussteile auszuwählen. Eine Vorgehensweise, die nicht nur sehr zeitaufwendig war, sondern oftmals auch zu suboptimalen Ergebnissen führte, weil man durch das im Vorhinein definierte Anlagendesign bereits auf ein bestimmtes Verfahren festgelegt war. Durch die frühzeitige Zusammenarbeit von Gießerei, Investitionsgüterhersteller, Verbrauchsmaterialienlieferant und ggf. Hochschulen und anderen Instituten ist es dagegen möglich, den Zeitbedarf für Produkt- und Prozessinnovationen zu verkürzen. Die Einbeziehung aller Beteiligten von Beginn an und die gleichzeitige Bearbeitung verschiedener Aspekte einer Lösungsentwicklung führen schneller ans Ziel und zu besseren Ergebnissen.

Ein Beispiel: Anorganische Kernfertigung bei einer Automobilgießerei in China

Aufgrund drastischer neuer Umweltauflagen war eine große chinesische Automobil-Gießerei gezwungen,

innerhalb von nur einem Jahr komplett auf anorganische Kernfertigung umzustellen. In dieser kurzen Zeit musste eine Produktionslinie mit 36 Kernschießmaschinen installiert und freigefahren werden. Die Gießerei arbeitete bei der Umsetzung dieser Mammutaufgabe intensiv mit HA sowie weiteren Zulieferern zusammen. So brachte HA die Expertise für anorganische Bindersysteme ein, die Firmen Aurrenak und Meissner im Bereich Werkzeugkonzeption und -bau, Laempe und Loramendi das Maschinen- und Anlagen-Know-how. Im Zuge der Lösungsentwicklung kooperierten die Fachleute dieser Technologie-Zulieferer regelmäßig in Europa und in der chinesischen Gießerei vor Ort, sodass die Produktionsprozesse in enger Abstimmung sowohl untereinander als auch mit dem Kunden entwickelt und etabliert werden konnten.

Auf diese Weise gelang, was die einzelnen Beteiligten zuvor kaum für möglich hielten: Das in seiner

Art und Größe einzigartige Projekt machte dank der hervorragenden Zusammenarbeit der verschiedenen Partner schnelle Fortschritte und konnte tatsächlich innerhalb der vorgesehenen Zeit sehr erfolgreich abgeschlossen werden.

Plattform für kollaborative Entwicklung: das HA Center of Competence

Für Produkt- und Prozessinnovationen wurden früher alle Versuche in der Gießerei durchgeführt. Heute verlangen die Gießereien Ready-to-use-Produkte. Um neue Produkte und Lösungen schneller und gezielter zur Marktreife zu bringen, hat HA eine neue Kooperationsplattform geschaffen:

Das Ende 2017 in Baddeckenstedt eröffnete HA Center of Competence (CoC) ist mehr als ein Gießereitechnikum. In Zusammenarbeit mit Kunden und Partnern wird Hüttenes-Al-

bertus vom CoC aus Innovationen beschleunigen und Gießereiprozesse optimieren – und zwar in der zuvor beschriebenen Weise: durch Kollaboration mit namhaften Partnern. Als verlängerter Arm der Gießerei bietet das CoC zudem Dienstleistungen an, die im Serienbetrieb einer Gießerei intern nur schwierig umzusetzen sind: von der Design-Konzeptionierung für Kerne und Gussteile bis hin zur Prototypen-Herstellung.

Quellen:

*<https://www.staufen.ag/de/unternehmen/news-events/news/newsdetail/2016/08/studie-deutsche-industrie-verspuert-starken-innovationsdruck-1/>

*http://wiki.iao.fraunhofer.de/index.php/Strategische_Partnerschaft_%C2%BBFit_f%C3%BCr_Innovation%C2%AB

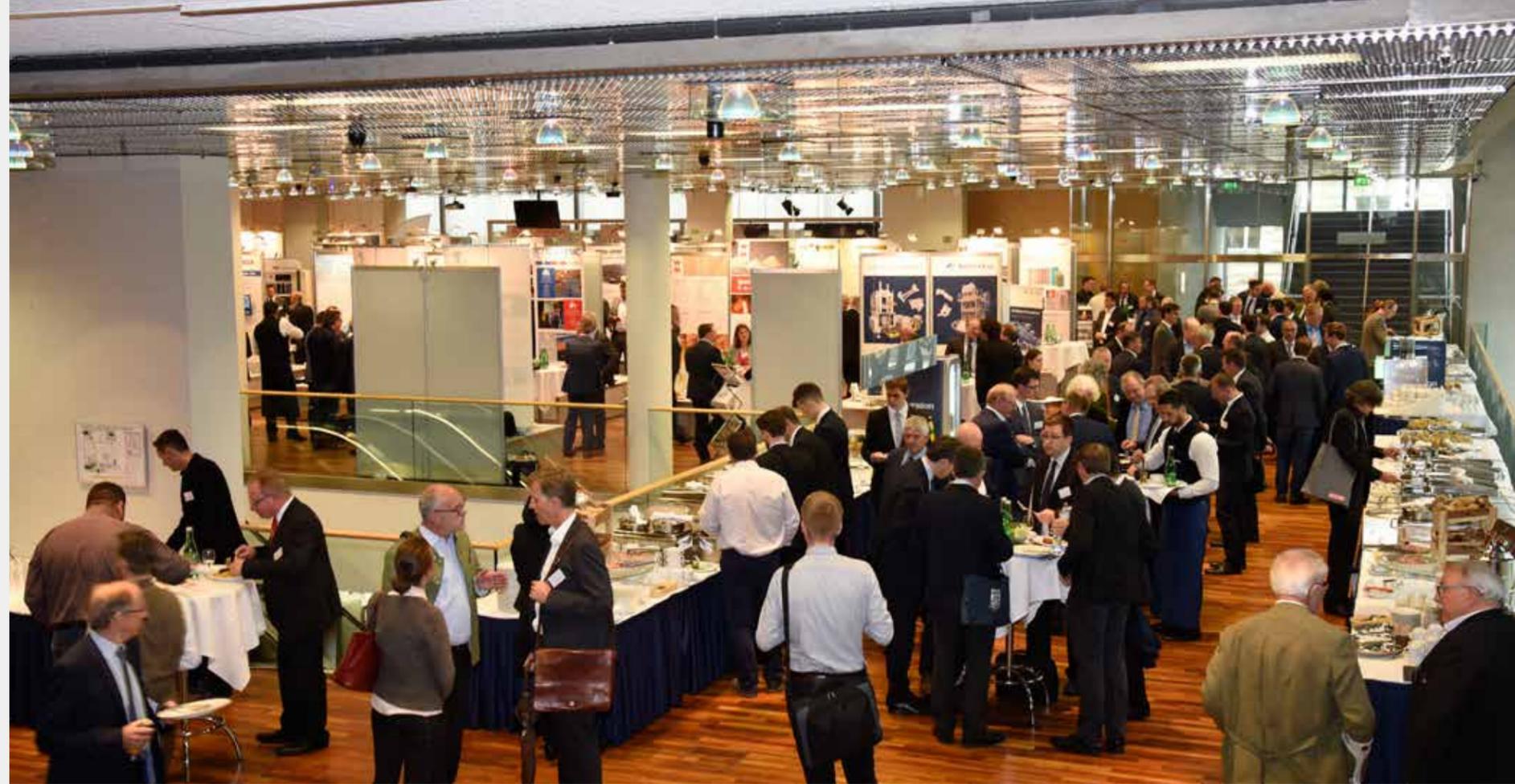


Copyright: www.scheinast.com

Zusammenspiel zwischen modernster Technik und Tradition



Neueste Ergebnisse in den Bereichen der Metallurgie, Technologie und Gussteile wurden hier präsentiert



Tradition trifft auf Digitalisierung

Giesserei-technische Tagung im Salzburg Congress



Virtual Reality wird auch in der Gusstechnik eingesetzt und nutzt die 3 D-Optik



Die Giessereiindustrie spielt auch in Zukunft eine große Rolle

FIRMENNACHRICHTEN



NEUE 3M VERSAFLO M-200-KOPFTEILE MIT ANSTOSSKAPPE

Alles in einem: Kombiniertes Atem-, Augen- und Gesichtsschutz

Zuwachs für die bewährte Familie der 3M Versaflo Kopfteile: Die neuen Produkte der M-200-Serie runden das Sortiment sinnvoll ab und bieten eine wirksame und integrierte Schutzfunktion vor verschiedensten Gefahrenquellen.

Mit der Serie M-200 schließt 3M im wahrsten Sinn des Wortes eine Lücke im bisherigen Sortiment: Während die Serie M-100 Belüftungsöffnungen am Kopfteil aufweist, ist die Haube von M-200 komplett geschlossen. Neu ist zudem die Anstoßkappe, die den Vorgaben der EN 812 entspricht.

Zwei Versionen erhältlich

Wie bei den anderen Mitgliedern der 3M Versaflo M-Familie sind mit M-206 und M-207 wiederum zwei Versionen erhältlich. Beide bieten einen kombinierten Atem-, Augen- und Gesichtsschutz sowie den optionalen Gehörschutz. Der Unterschied liegt darin, dass M-206 über eine Komfort-Gesichtsabdichtung verfügt

3M Science.
Applied to Life.™

3M Deutschland GmbH

und sich damit besonders für Lackieranwendungen, chemische Prozesse oder das Bauhandwerk eignet. Das flexible, klare Polycarbonatvisier mit einer kratzfesten Beschichtung ist ideal für alle Anwendungen, die einen mechanischen Gesichtsschutz verlangen wie etwa beim Schleifen, Bohren oder Fräsen. Das Kopfteil M-207 verfügt alternativ dazu über eine Gesichtsabdichtung aus schwer entflammbarem Material.

Wirksamer Schutz und hoher Tragekomfort

Die zuverlässige Schutzfunktion verbindet sich mit hohem Tragekomfort: Die neuen Kopfteile sind gut ausbalanciert und haben ein geringes Gewicht von lediglich 650 Gramm. Sowohl der Luftstrom im Kopfteil als auch die Größe sind individuell einstellbar. Die Handhabung ist sehr einfach: Dank eines einheitlichen QRS-Anschlusses sind die Luftschläuche frei drehbar, ein einhändiges Anschließen und Lösen ist mühelos möglich.

Quelle: Pressemitteilung 3M

Kontakt: Christiane Bauch,
E-Mail: pressnet.de@mmm.com

bdguss

Bundesverband der Deutschen
Gießerei-Industrie

GIENANTH: "BEST SUPPLIER 2017" BEI MTU & ROLLS ROYCE POWER SYSTEMS AG

Die Eisengießerei Gienanth hat für ihren Standort Fronberg Guss in der Oberpfalz als „BESTER ZULIEFERER 2017“ in der Kategorie "Roh-Teile Weltweit" die Gold-Auszeichnung der

MTU & Rolls Royce Power Systems AG erhalten. Bei der Preisverleihung in Friedrichshafen am 1. März 2018 hat MTU das starke Engagement der Gienanth Group als Eisengießerei und als Zulieferer erstklassiger Zylinderkurbelgehäuse für das Großmotorengsegment ganz besonders gewürdigt. Als anerkannter Produzent qualitativ hochwertiger Rohteile nach modernsten Standards „Made

in Germany“ hatte Gienanth unter den zahlreichen internationalen Konkurrenten die Nase vorn.

„Dank unserer hervorragenden Leistung in Kundenberatung, technischer Planung und Produktion können wir unsere eigenen Qualitätsansprüche und besonders auch die unserer Kunden in hohem Maße erfüllen – das beweist auch dieser Award“, betont Frank Walter, Werksleiter in Fronberg: „Wir bedanken uns bei MTU & Rolls Royce Power Systems für die Auszeichnung und das damit ausgedrückte Vertrauen und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit.“ In der über 30jährigen Partnerschaft mit MTU wurden am Standort Fronberg verschiedene Bauteile zwischen 500 und 12.000 kg gegossen.

Die Auszeichnung ist ein Ansporn, auch in Zukunft die Erwartungen der Kunden zuverlässig zu erfüllen und zu übertreffen.

ÜBERGANGSPHASE ZUR E-MOBILITÄT: GIEßEREI-BRANCHE STELLT SICH AUF WACHSENDEN GUSSBEDARF EIN

Vom BDG initiierte Studie auf der Großen Gießereitechnischen Tagung in Salzburg vorgestellt

Auf der Großen Gießereitechnischen Tagung der österreichischen, schweizerischen und deutschen Gießereiverbände am 26. und 27. April 2018 in Salzburg präsentierten Prof. Dr. Lothar Kallien, Hochschule Aalen, und Dr. Christian Wilhelm, Foundry Consulting & Solutions, die Ergebnisse einer vom Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG) initiierten Studie zum „Einfluss der Elektromobilität auf die Gießerei-Industrie und ihre Produkte“. Mitautor der Studie war Volkan Görgün vom Automobilentwickler AVL GmbH in Stuttgart.

Quintessenz des Vortrags: Die alternativen Antriebskonzepte wie Hybrid- und Elektro-Antriebe bieten



Abb. 1: CEO der Gienanth Gruppe Dr. Hans-Jürgen Brenninger und Frank Walter, Werksleiter Fronberg, nehmen die Auszeichnung als „BESTER ZULIEFERER 2017“ in der Kategorie "Roh-Teile Weltweit" von MTU & Rolls Royce Power Systems AG entgegen. (Foto: Gienanth)

Quelle: Pressemitteilung BDG

Kontakt: Ursula Sieber,
Pressereferat Technik,
E-Mail: ursula.sieber@bdguss.de

der Gießereibranche bis 2030 eine im Vergleich zum alleinigen Antrieb mit Verbrennungsmotoren steigende Gussmengen. Grund ist vor allem die prognostizierte starke Zunahme der als Brückentechnologie wirkenden Hybrid-Fahrzeuge, die sowohl einen Verbrennungs- als auch einen Elektromotor benötigen. Selbst bereinigt um den Effekt der weltweiten Zulassungssteigerungen könnte erst 2030 der Peak in der Gussnachfrage erreicht sein, sollten dann rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge die Zulassungszahlen deutlicher prägen.

Weitere Kernaussagen der Studie: Für mittlere und schwere Lkw werden der Verbrennungsmotor und die dazugehörigen Gussteile den Markt bis 2040 auch weiterhin dominieren, während für leichte Nutzfahrzeuge (bis 3,5 t) und für Busse eine Umstellung auf Elektromobilität von 50 bzw. 60 % zu erwarten ist. Im Bereich Pkw versprechen sowohl der Antriebsstrang hinsichtlich wachsender Komplexität als auch Strukturbauteile bzgl. Mengen und Komplexität eine steigende Nachfrage für Gießereiprodukte.

Das Resümee der Autoren: „Im his-

torischen Vergleich steht die Entwicklung der elektrischen Antriebe und Fahrzeuge erst am Anfang. Die Perspektive zukünftiger Antriebs- und Fahrzeugkonzepte ist nur durch innovative Lösungen in Guss möglich“.

Quelle: Pressemitteilung Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie e. V.

Kontakt: Berit Franz,
Technische Fachredakteurin,
Öffentlichkeitsarbeit,
E-Mail: berit.franz@bdguss.de

DURAG GROUP

DURAG GROUP

AP2E WIRD TEIL DER DURAG GROUP

Entwickler und Hersteller von industriellen Gasanalyse-Systemen ergänzt DURAG-Portfolio

Ab sofort gehört das französische Unternehmen AP2E, Entwickler und Hersteller von industriellen Gasanalyse-Systemen, zur DURAG Group. Die Übernahme durch die DURAG Holding AG erfolgte im April 2018. Mit der Transaktion baut DURAG als international anerkannter Anbieter von Umwelt- und Immissionsmesssystemen sein Portfolio um das wichtige Segment der Gasanalytik aus. Auch AP2E, 2006 in der französischen Stadt Aix en Provence gegründet, profitiert von der Übernahme und kann künftig weiter wachsen sowie sein Produktangebot ausbauen.

„Mit dem Beitritt von AP2E zur DURAG Group stärken beide Seiten ihre Position in der Branche“, erläutert Frank-Uwe Schulz, Vorstands-

vorsitzender der DURAG Holding AG. „Wir profitieren vom umfangreichen Know-how des AP2E-Teams und bauen mit der Übernahme den Geschäftsbereich Umweltsensorik gezielt aus. AP2E wird auch künftig von seinem Standort aus agieren und eng mit den Unternehmen der DURAG Group zusammenarbeiten, insbesondere mit der internationalen DURAG-Vertriebs- und Serviceorganisation.“

Neue Generation von Multi-Gas-Analysen

Die AP2E-Lösungen basieren auf einer innovativen Laser-Gas-Technologie und einem patentierten Probenentnahmesystem. Sie zeichnen sich durch einen großen Messbereich mit besonders hoher Sensitivität, Selektivität, Stabilität und kurzer Ansprechzeit bei einfachen und auch komplexen Gasgemischen aus. Anwendung finden die innovativen Technologien zur Detektion von Industriegasen beispielsweise in den Bereichen Umwelt, Arbeitssicherheit und Qualitätskontrolle, als auch zur Optimierung von Produktionsprozessen. Weltweit sind mehr als 400 Gasanalyse-Systeme von AP2E im

Einsatz, darunter mobile sowie Online-Gasanalytoren, Prozessgasüberwachungen und kontinuierliche Emissionsüberwachungssysteme und Gasreinheitskontrollen.

Über DURAG

Die DURAG Group mit Sitz in Hamburg ist eine weltweit agierende Unternehmensgruppe und einer der Marktführer für intelligente Lösungen in den Bereichen Umwelt- und Umgebungsluftüberwachung, Datenmanagement sowie Zündsysteme und Sicherheitseinrichtungen für zuverlässige industrielle Verbrennungsprozesse. Mit fast 500 Mitarbeitern bieten die Konzerngesellschaften moderne Technologie, zertifizierte Ausrüstung und zuverlässige Dienstleistungen, die auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden weltweit zugeschnitten sind.

Quelle: Pressemitteilung Durag Group

Kontakt: Stefan Meyer (Leiter Strategisches Marketing), E-Mail: stefan.meyer@durag.com



Vesuvius GmbH

NEUER FEEDEX K VAK PUNKTSPEISER VON FOSECO

Das neue Punkt-Speisungskonzept ist eine Weiterentwicklung der bewährten Kompressor Speisertechnologie.

Die bereits bekannten Vorteile, wie minimale Aufstandsflächen, kleinstmögliche Kontaktfläche und optimale Verdichtung des Formsandes unterhalb des Speisers, sind von

dem bestehenden FEEDEX K Konzept übernommen worden. Von der Idee bis zur Serienreife wurden umfangreiche Versuche in Gießereien durchgeführt, die zuvor durch Erstarrungssimulationen verifiziert werden konnten.

Bei dem neuen Konzept wird ein Großteil des Kompressorbleches durch die hochexotherme Speisermasse aufgeheizt, wodurch sich die Kontaktfläche des Kompressorbleches zum Grünsand im Vergleich zum FEEDEX VSK-Speiser um 50% reduziert. Dadurch wird ein verbessertes Speisungsverhalten erzielt. FEEDEX K VAK Speiser finden dort ihren Einsatz, wo geringste Aufstandsflächen und minimale Kontaktflächen erforderlich sind.

Die Anwendung ist wie bei der VSK Produktreihe denkbar einfach.



Abb. 1: FEEDEX K VAK vor der Verdichtung

Durch die selbstzentrierende Geometrie wird das Aufstecken der Speiser auf starre Dorne erleichtert. Weiterhin kann der Speiserrest mit geringem Kraftaufwand entfernt werden.

Die FEEDEX K VAK Speiser-Baureihe basiert auf der bewährten FEEDEX V-Speiser Produktlinie.

Quelle: Pressemitteilung Foseco

Kontakt: Christof Volks, Internationaler Marketing Manager, Speisungstechnik, Christof.Volks@foseco.com



Abb. 2: Die neue FEEDEX K VAK Reihe



Georg Fischer AG

WACHSTUMSZIEL DEUTLICH ÜBERTROFFEN

GF ist im vergangenen Jahr in allen Regionen substanziell gewachsen. Die höchsten Wachstumsraten wurden dabei in China erzielt. Der Konzernumsatz stieg um 11% auf CHF 4'150 Mio. Bereinigt um Akquisitionen und Währungseffekte erreichte das Wachstum die 10%-Marke, was deutlich über den in der Strategie 2020 formulierten jährlichen Zielen von 3–5% liegt. Alle drei Divisionen trugen ihren Teil dazu bei, wobei GF

Piping Systems das grösste Wachstum erzielte.

Das Betriebsergebnis (EBIT) erreichte CHF 352 Mio., was einer EBIT-Marge (ROS) von 8,5% gegenüber 8,3% im 2016 entspricht. Der Ertrag auf das eingesetzte Kapital (ROIC) stieg von 19,3% in 2016 auf 20,3% in 2017. Zur Steigerung der Profitabilität trugen insbesondere GF Piping Systems und GF Machining Solutions bei.

Die Anzahl der Mitarbeitenden stieg um 7% auf 15'835 (2016: 14'808). Der Zuwachs begründet sich im Wesentlichen durch die während des Jahres getätigten Akquisitionen.

Das Konzernergebnis erhöhte sich im Vergleich zum Vorjahr um 15% auf CHF 258 Mio. Der freie Cashflow vor Akquisitionen lag bei CHF 204 Mio. und damit in der als Ziel defi-

nierten Bandbreite von CHF 150–200 Mio. Der Gewinn je Aktie betrug CHF 62 (2016: CHF 53).

Mit Blick auf die positive finanzielle Entwicklung im letzten Jahr schlägt der Verwaltungsrat der kommenden Generalversammlung die Ausschüttung einer erhöhten Dividende von CHF 23 vor (Vorjahr: CHF 20).

GF Piping Systems

GF Piping Systems steigerte ihren Umsatz, gestützt von einer starken Nachfrage in allen Marktsegmenten und Regionen, um 12% auf CHF 1'678 Mio. Das organische Wachstum lag ebenfalls bei 12%. Das Betriebsergebnis der Division stieg gegenüber dem Vorjahr um 17% auf CHF 189 Mio., da die meisten Produktionsstätten gut ausgelastet waren und der Anteil an höhermargigen Produkten gewachsen ist.

Im Juli erwarb GF Piping Systems die Urecon Ltd., Quebec (Kanada). Das Unternehmen ist spezialisiert auf vorisolierte Rohrleitungen zum Gefrierschutz und soll GF Piping Systems in Nordamerika auch als Sprungbrett dienen für den Verkauf ihrer vorisolierten Rohrleitungssysteme zur Kühlung.

GF Automotive

Der Umsatz von GF Automotive belief sich auf CHF 1'482 Mio. Die Steigerung um 11% basiert auf der anhaltenden Nachfrage sowohl bei

Kennzahlen

	Konzern		GF Piping Systems		GF Automotive		GF Machining Solutions	
Mio. CHF	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016
Auftragseingang	4'274	3'749	1'718	1'488	1'527	1'346	1'030	917
Umsatz	4'150	3'744	1'678	1'494	1'482	1'335	992	916
Umsatzwachstum %	10,8	2,9	12,3	5,4	11,0	1,1	8,3	1,6
Organisches Wachstum %	9,8	1,8	12,1	5,0	8,9	-0,3	7,4	-0,3
EBITDA	491	443	245	214	158	161	96	77
EBIT	352	311	189	162	93	100	82	62
Konzernergebnis	258	225						
Freier Cashflow vor Akquisitionen/Devestitionen	204	231						
Return on Sales (EBIT-Marge) %	8,5	8,3	11,3	10,8	6,3	7,5	8,3	6,8
Invested Capital (IC)	1'466	1'333	671	669	481	397	269	261
Return on Invested Capital (ROIC) %	20,3	19,3	22,9	20,6	19,5	23,1	24,1	18,3
Personalbestand	15'835	14'808	4'744	4'507	5'738	5'047	3'255	3'102

Leichtmetall-Komponenten für Pkw als auch bei Eisengussteilen für Lkw. Das organische Wachstum betrug 9%, da sich der Euro vor allem im zweiten Halbjahr stark aufwertete. Rund 3% des Wachstums resultierte aus der Weitergabe von Preiserhöhungen beim Rohmaterial an die Kunden.

Die Tatsache, dass sich die Rohmaterialpreise während des ganzen Jahres verteuerten und Preisanpassungen für Komponenten mit einer Verzögerung von zwei bis drei Monaten erfolgen, wirkte sich negativ auf das Betriebsergebnis aus. Die Erstellung des neuen Leichtmetall-Druckgusswerks in den USA sowie das Hochfahren der neuen Eisengusslinie in Singen (Deutschland) verursachten höhere Betriebskosten. Dadurch sank das Betriebsergebnis gegenüber dem Vorjahr von CHF 100 Mio. auf CHF 93 Mio.

Im November 2017 erwarb GF Automotive die in Pitesti (Rumänien) ansässige Eucasting Ro SRL. Die erfolgreiche Leichtmetall-Giesserei setzt jährlich mehr als CHF 50 Mio. um. Ziel ist es, die Kunden in Osteuropa – eine schnell wachsende Region in der Automobilindustrie – besser zu bedienen. In den USA wurde das neue Leichtmetall-Druckgusswerk in Mills River, North Carolina, im Oktober eingeweiht. Die Produktion startet Mitte 2018, das Werk verzeichnet bereits einen sehr hohen Auftragseingang.

GF Machining Solutions

GF Machining Solutions kann auf ein erfolgreiches 2017 zurückblicken: Der Auftragseingang stieg um über 12% auf CHF 1'030 Mio., der Umsatz um 8% auf CHF 992 Mio. Das organische Wachstum lag bei 7%. Haupttreiber waren die Bereiche Luftfahrt sowie Informations- und Kommunikationstechnologie, überwiegend in China, aber auch in Europa. Ferner sorgten im zweiten Halbjahr eine starke Nachfrage nach Automationslösungen und unlängst lancierte neue Produkte für höhere Umsätze und Margen. Das Betriebsergebnis der Division stieg markant um 32% auf CHF 82 Mio.

Um den digitalen Wandel zu forcieren, übernahm GF Machining Solutions im September die Symmedia GmbH, Bielefeld (Deutschland), eine führende Spezialistin für Softwarelösungen zur Vernetzung von Maschinen.

Strategie-Umsetzung voll auf Kurs

GF setzt die Strategie 2020 Schritt für Schritt um. Das Wachstum im Jahr 2017 übertraf deutlich das Jahresziel von 3–5%. Die Profitabilität entsprach ebenfalls den Strategiezielen, dies auch dank eines allgemein günstigen wirtschaftlichen Umfelds.

Die meisten der im Jahr 2017 getätigten Zukäufe und Investitionen fokussierten sich im Rahmen unserer Strategie 2020 auf die Wachstumsmärkte in Asien, Amerika und Osteuropa. In Westeuropa standen und stehen die Automatisierung und Optimierung der Produktivität im Mittelpunkt.

Die fortlaufende Verlagerung in höherwertige Geschäftsfelder entfaltet bei GF Piping Systems und GF Machining Solutions ihre Wirkung dank der Einführung neuer Produkte sowie der Entwicklung vielversprechender Marktsegmente wie Luftfahrt (GF Machining Solutions) oder Kühlung (GF Piping Systems).

Per Ende Januar 2018 hat GF Automotive die Übernahme der Schweizer Feinguss-Spezialistin Precicast Industrial Holding SA bekannt gegeben. Die Akquisition verstärkt die Präsenz von GF Automotive im Industriesektor, vor allem im vielversprechenden Luftfahrtbereich. Um die Evolution des Portfolios besser widerzuspiegeln, wird der Name der Division nach Abschluss der Transaktion in GF Casting Solutions geändert.

Schliesslich wurden die Trainings zu unseren wichtigsten Initiativen – Design Thinking, um das Innovations-tempo zu erhöhen und Value Selling, um unsere Vertriebskompetenzen zu optimieren – im Lauf des letzten Jahres abgeschlossen. Die Methoden werden nun im ganzen Unternehmen angewandt.

Ausblick 2018

Die Fortsetzung des starken Wachstums im Jahr 2017 ist gewiss keine Selbstverständlichkeit. GF ist jedoch bei den wichtigsten industriellen Trends (Wasseraufbereitung für GF Piping Systems, E-Mobilität und Gewichtsreduktion von Fahrzeugen für GF Automotive, Digitalisierung der Produktion für GF Machining Solutions) aktiv und präsent. Dies wird unterstützt durch eine weltweite, auf einer dezentralen Organisation basierenden Präsenz sowie den Fokus auf jene Innovationen, bei denen der Kunde stets im Mittelpunkt steht.

Das Momentum bei GF Piping Systems bleibt stark, und der Auftragsbestand bei GF Machining Solutions ist so hoch wie seit zehn Jahren nicht mehr. Bei GF Automotive gehen im Lauf des Jahres neue Werke sowie zusätzliche Kapazitäten für die Produktion von Leichtmetall-Komponenten in Betrieb.

Basierend auf unserer heutigen Einschätzung des globalen wirtschaftlichen Umfelds sind wir darum überzeugt, dass GF auch 2018 weiter wachsen wird und Renditen im Rahmen der Ziele der Strategie 2020 erreichen kann. Das heisst, ein Umsatzwachstum in der Bandbreite von 3–5% bei einer Profitabilität von 8–9% beim ROS sowie einem ROIC von 18–22%.

Quelle: Pressemitteilung GF

Kontakt: Beat Römer,
Leiter Konzern-Kommunikation,
Telefon: 41 52 631 2677

StrikoWestofen
A Norican Technology

StrikoWestofen GmbH

WIE AUSGEWECHSELT

Ofen-Neuzustellung in nur fünf Werktagen dank vorgesinterter Feuerfestwechselteile

Für Gießereien sind Anlagen-Ausfälle ein immenser Kostenfaktor. Auch bei Feuerfest-Reparaturen am Dosierofen gilt daher „Zeit ist Geld“. Industrieofenbauer StrikoWestofen bietet hier ein innovatives Konzept: Vorgesinterter Feuerfestwechselteile minimieren die Ausfallzeit gegenüber Standardzustellverfahren um rund 60 Prozent. Druckguss-Spezialist „Alupress“ nutzte die Neuzustellung per Feuerfestwechselteil bereits vor vier Jahren – und das mit noch immer optimalen Ergebnissen.

Die Feuerfest-Auskleidung ist das Herzstück eines Ofens. Ihre Beschaffenheit trägt maßgeblich zur Energieeffizienz bei. Jedoch unterliegt sie dem Verschleiß und muss nach einiger Zeit erneuert werden. Im Normalfall bedeutet dies einen längeren Produktionsausfall – und damit hohe Kosten für die Gießereien. Anders bei StrikoWestofen: Neben einer konventionellen Neuzustellung im Herstellerwerk bietet die Norican-Marke auch vorgesinterter Feuerfestwechselteile für ihre „Westomat“-Dosieröfen an. Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand: Ausbruch der alten Auskleidung und Einsatz des neuen Wechselteils können direkt vor Ort beim Kunden erfolgen. So entfallen lange Transportwege und selbst inklusive Aufheizphase sind nur sieben Werktagen Anlagen-Ausfallzeit einzuplanen.

Besonderer Service – ein Ofenleben lang

Bei der Fertigung des Feuerfestwechselteils kommt nur Material zum Einsatz, das den neuesten technischen Erkenntnissen entspricht. So kann neben absoluter Druckdichtigkeit auch höchste mechanische



Abb. 1: Die Feuerfest-Auskleidung ist das Herzstück eines Ofens und trägt maßgeblich zur Energieeffizienz bei. Jedoch unterliegt sie dem Verschleiß und muss nach einiger Zeit erneuert werden. Bild: StrikoWestofen.



Abb. 2: Innovatives Konzept: Vorgesinterter Feuerfestwechselteile minimieren die Ausfallzeit gegenüber Standardzustellverfahren um rund 60 Prozent. So sind die Ofenanlagen nach nur sieben Werktagen wieder einsatzbereit. Bild: StrikoWestofen.



Abb. 3: Ausbruch der alten Auskleidung und Einsatz des neuen Feuerfestwechselteils können direkt vor Ort beim Kunden erfolgen. So entfallen lange Transportwege. Bild: StrikoWestofen.

INSERIEREN SIE IN DER GIESSEREI RUNDSCHAU!

Für Ihre Inserate und Anzeigen bietet wir Ihnen verschiedenste Standard- und Sonderformate. Für spezielle Anforderungen wie Schmuckfarben und Veredelungen können Sie sich jederzeit an die Redaktion wenden.

BELIEBTE FORMATE



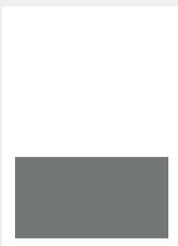
A4 Ganze Seite



A4 1/2 quer



A4 1/2 hoch



A4 1/3 Seite

MEHR INFORMATIONEN ZU DIESEN UND
UNSEREN ANDEREN ANZEIGENFORMATEN
FINDEN SIE UNTER

WWW.PROGUSS-AUSTRIA.AT/JETZT-INSERIEREN

Abriebfestigkeit sichergestellt werden. Da die Bauteile im StrikoWestofen-Werk bei rund 500 Grad vorgetrocknet werden, sind auch spätere Verunreinigungen der Schmelze durch Wasserstoff nahezu ausgeschlossen. „Für uns endet gute Betreuung nicht mit der Implementierung einer neuen Gießereianlage. Wir sind ein Ofenleben lang zur Stelle, um rund um die Uhr maximale Produktivität zu gewährleisten“, erklärt Holger Stephan, Leiter des Bereichs Service und Spare Parts bei StrikoWestofen.

Effizient auf ganzer Linie

Das Verfahren hat sich vielfach bewährt. So auch im Fall des Druckguss-Spezialisten „Alupress“ (Standort Hildburghausen). Dort ist ein Feuerfestwechselteil von StrikoWestofen bereits seit vier Jahren im Einsatz: „Unser Dosierofen sieht nicht nur aus wie neu, er liefert auch nach wie vor optimale Ergebnisse. Eine Neuzustellung per Feuerfestwechselteil ist unserer Meinung nach klar zu empfehlen“, freut sich Enrico Sonnefeld, Leiter Instandhaltung bei Alupress. Lohnenswert ist die Investition auf mehreren Ebenen: Der Einbau eines Feuerfestwechselteils geht nicht nur besonders schnell vonstatten, sondern steigert auch die Effizienz der Dosieröfen. „Kunden berichten von rund 30 Prozent Energieeinsparung gegenüber einer nicht originalen Neuzustellung“, ergänzt Stephan. „Das zeigt uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind.“

Quelle: Pressemitteilung
Strikowestofen

Kontakt: Katharina Seidler,
E-Mail: katharina.seidler@noricangroup.com

VERANSTALTUNGSKALENDER

Weiterbildung / Seminare / Tagungen / Kongresse / Messen

Der Verein Deutscher Gießereifachleute bietet in seiner VDG-Akademie im Jahr 2018 folgende Weiterbildungsmöglichkeiten an:

2018

Mai

DATUM	ORT	THEMA
03./04.05	Clausthal	Praxisseminar „Qualitätsüberwachung von Eisenschmelzen durch thermische Analyse“
16.05	Duisburg	Qualifizierungslehrgang „Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusslegierungen“
16.05	Düsseldorf	Seminar „EEG-Umlagenreduzierung für Gießereien – Expertenwissen für erfahrene Antragsteller“
16./18.05	Duisburg	Qualifizierungslehrgang „Grundlagen der Gießereitechnik“
28./29.05	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang „Fertigungskontrolle und Qualitätssicherung“

Juni

DATUM	ORT	THEMA
05./06.06	Bad Dürkheim	Seminar „Maschinelle Kernfertigung“
06./07.06	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang „Grundlagen und Praxis der Sandaufbereitung- und Steuerung von tongebundenen Formstoffen“
12./13.06	Meschede	Seminar „Prozesstechnik Eisengusswerkstoffe Induktionstiegelofen“
13./15.06	Düsseldorf	„Workshop“ Führungskompetenz für die betriebliche Praxis
19./20.06	Düsseldorf	Seminar Betriebswirtschaftliches Know-How für Gießereien
27./28.06	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Schmelzbetriebe in Eisengießereien

Juli

DATUM	ORT	THEMA
02./03.07	Düsseldorf	Zertifikatslehrgang Qualitätssicherungsfachkraft für Gießereien-Teil 3
04./06.07	Pegnitz	Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik
09.07	Düsseldorf	Seminar Gefügebildung und Gefügeanalyse der Aluminium-Gusswerkstoffe

September

DATUM	ORT	THEMA
05./07.09	Düsseldorf	Workshop Führungstraining für Meister
05./07.09	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik
18.09	Düsseldorf	Workshop Produktivitätssteigerung in Gießereien
19./21.09	Freiberg	Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik für Eisen- und Stahlguss
20./21.09	Mainz	Fachtagung Gießerei 4.0 – in der Praxis
27./28.09	Regensburg	Fachtagung 5. Meister-Forum Gießerei 2018

Oktober

DATUM	ORT	THEMA
04./05.10	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Form- und Kernherstellung
09./10.10	Höhr-Grenzhausen	Seminar Niederdruck-Kokillenguss

November

DATUM	ORT	THEMA
06.11	Höhr-Grenzhausen	Seminar Gießfehler im Leichtmetallguss und deren Ursachen
07./09.11	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik für Aluminium Gusslegierungen
08./09.11	Düsseldorf	Workshop FMEA für Gießereiprodukte und gießereitechnische Prozesse
22.11	Bad Dürkheim	Fortbildungslehrgang für Immissionsschutzbeauftragte in Gießereien
22./23.11	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Schmelzen von Kupfer-Gusswerkstoffen

Dezember

DATUM	ORT	THEMA
03.12	Düsseldorf	Qualifizierungslehrgang Eigenschaften und Schmelztechnik der Aluminium-Gusslegierungen
03./05.12	Düsseldorf	Workshop Führungskompetenz für betriebliche Praxis
04./05.12	Düsseldorf	Seminar Metallurgisch bedingte Gussfehler in Eisengusswerkstoffen
11./12.12	Düsseldorf	Seminar Formstoffbedingte Gussfehler
12./14.12	Freiberg	Qualifizierungslehrgang Grundlagen der Gießereitechnik
13./14.12	Meschede	Workshop Roboter in Gießereien

Änderungen von Inhalten, Terminen u. Veranstaltungsorten vorbehalten!

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

Ansprechpartner bei der VDG-Akademie:

Dipl.-Bibl. Dieter Mewes, Leiter. der VDG-Akademie, Tel.: +49 (0)211 6871 363, E-Mail: dieter.mewes@vdg-akademie.de

Frau Mechthild Eichelmann, Tel.: 256, E-Mail: mechthild.eichelmann@vdg-akademie.de

Frau Andrea Kirsch, Tel.: 362, E-Mail: andrea.kirsch@vdg-akademie.de

Frau Corinna Knöpken, Tel.: 335, E-Mail: corinna.knoepken.@vdg-akademie.de

Martin Größchen, Tel.: 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

Über die Veranstaltungen und Seminare der MAGMA GmbH, Aachen/D, gibt die Internetseite www.magma-soft.de/de/academy, Auskunft.

NATIONALE UND INTERNATIONALE VERANSTALTUNGEN

2018

Mai

DATUM	ORT	THEMA
17.05	Leoben	Forum für Metallurgie und Werkstofftechnik
16./19.05	Peking	Metal+Metallurgy China, Internationale Fachmesse
16./17.05	Aalen	Aalener Gießerei Kolloquium 2018
16./18.05	Opatija	17th INTERNATIONAL FOUNDRYMEN CONFERENCE
24.05	Linz	Industrietag, Designcenter
30./31.05	Vevey	Foundries World Tour

Juni

DATUM	ORT	THEMA
05./07.06	Stuttgart	CastForge Fachmesse für Guss und Schmiedeteile mit Bearbeitung
11./13.06	Dortmund	Fachtagung Härterei Praxis 2018
13.06	London	Launch of the Advanced Metal Processing Centre
12./13.06	Augsburg	Fachmesse für den Werkzeug- und Formenbau
13./14.06	Linz	10. Ranshofener Leichtmetalltage
26./29.06	Iran	03. AMB Iran Fachmesse für Metallbearbeitung

UNTERNEHMENS-VERKAUF

VENTANA KAPFENBERG GMBH (EHEMALS FEINGUSS OST)

VERKAUFT WIRD DAS GESAMTE ANLAGE- UND UMLAUFVERMÖGEN SOWIE DIE IMMOBILIE.

GOING CONCERN

NÄHERE INFORMATION UNTER:

WWW.KARNER-DECHOW.AT

KARNER & DECHOW
AUKTIONEN



Juli

DATUM	ORT	THEMA
01./07.07	Wien	ICOLD 2018, 26th Congress – 86th Annual Meeting (www.icoldaustria2018.com)
26./27.07	München	VDI-Seminar „Gussteilgestaltung in der Praxis“
30.07/01.08	Atlanta	International Thermprocess Summit

September

DATUM	ORT	THEMA
12./14.09	Portoroz/SLO	58th International Foundry Conference Portoroz 2018
18./22.09	Stuttgart	Int. Messe f. Metallbearbeitung (www.messe-stuttgart.de/amb/)
23./26.09	Graz	12th International Seminar "Numerical Analysis of Weldability" (www.seggau.tugraz.at)
23./27.09	Krakow/PL	73rd World Foundry Congress "Creative Foundry" (www.73wfc.com)

Oktober

DATUM	ORT	THEMA
09./11.10	Düsseldorf	Weltmesse & Kongress Aluminium 2018
25./26.10	Freiberg	Ledebur-Kolloquium

November

DATUM	ORT	THEMA
08./09.11	Krefeld	Fachtagung Softwarelösungen für Gießereien
21./22.11	Düsseldorf	VDI-Seminar „Gussteilgestaltung in der Praxis“

2019

DATUM	ORT	THEMA
14./15.03	Aachen	45. Aachener Gießerei-Kolloquium
27./30.04	Atlanta (USA)	CastExpo
07./10.05	Stuttgart	33. Control Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung
21./24.05	Stuttgart	Moulding Expo (www.moulding-expo.de)
23./26.06	Düsseldorf	EMC European Metallurgical Conference
24./28.06	Düsseldorf	ESTAD 2019 – European Steel Technology and Application Days
25./29.06	Düsseldorf	GIFA, NEWCAST, METEC, THERMPROCESS (www.gifa.de)
18./20.09	Dresden	Werkstoff Woche
18./20.09	Portoroz/SLO	WFO-Technical Forum und 59. IFC Portoroz 2019

2020	Südkorea	74th World Foundry Congress
2020	Nürnberg	Euroguss Internationale Fachmesse für Druckguss
2021	Indien	WFO-Technical Forum
2022	Italien	75th World Foundry Congress

Für diese Angaben übernimmt die Redaktion keine Gewähr!

VEREINSNACHRICHTEN

WIR GRATULIEREN UND WÜNSCHEN ALLES GUTE ZUM GEBURTSTAG

MAI

Dipl.-Ing. Dr. Georg Felix Geier	40
Alexandra Pollak	30

JUNI

Ing. Dr. Mile Djurdjevic	60
Dipl.-Ing. Adolf Kerbl	55
Dipl.-Ing. Michael Rafetzeder	35

Wir wünschen allen Mitgliedern an dieser Stelle ein herzliches Glück Auf!

DANKSAGUNG ANLÄSSLICH DER VERLEIHUNG DER EHRENMITGLIEDSCHAFT

Dipl.-Ing. Reinhold Hanus	25 Jahre
Gerald Katz	30 Jahre
Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Israiloff	30 Jahre
Dipl.-Ing. Othmar Zimmermann	40 Jahre
Ing. Peter Kalkusch	45 Jahre
Ing. Norbert Jeitschko	50 Jahre

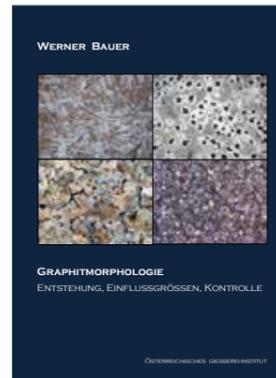
Für Ihre Verdienste, Ihre Treue und Ihre stete Einsatzbereitschaft sprechen wir Ihnen hiermit unseren Dank und unsere außerordentliche Anerkennung aus.



BÜCHER UND MEDIEN

GRAPHITMORPHOLOGIE

ENTSTEHUNG, EINFLUSSGRÖSSEN, KONTROLLE



Autor: Werner Bauer
Werner Bauer, Leoben.

Eigenverlag des Österreichischen Gießerei-Instituts (ÖGI) 2017.

149 Seiten, 123 Abbildungen, 11 Tafeln,

Metallschienenrücken.
98,00 Euro

Das Buch behandelt die Graphitmorphologie von

Gusseisen mit Lamellen- oder Kugel- oder Vermiculargraphit sowie in Temperguss und Stahl und bietet eine kompakte, aber trotzdem umfassende, Darstellung der vielfältigen Ausbildungsformen des Graphits sowie der wichtigsten Hypothesen zu deren Entstehungsweise.

Der 1. Teil behandelt die Graphitkristallisation aus der Schmelze: Das Graphitkristallwachstum und die Verzweigungsmodelle bei der Entstehung von Lamellen- oder Kugel- oder Vermiculargraphit, deren unterschiedlich enge Kopplung zwischen der eutektischen Graphit- und Austenitausscheidung; die Auswirkungen der Graphitkeimbildung und -art sowie von Sauerstoff, Schwefel, Magnesium und Spurenelementen auf die Graphitkristallisation.

Weitere Unterkapitel behandeln die Zusammenhänge zwischen der Austenit- und Graphitausscheidung bzw. deren Wechselwirkungen und die damit zusammenhängende Bildung des Chunky-Graphits und des nicht-zellulär erstarrten Lamellengraphits.

Der 2. Teil behandelt die Graphitausscheidung im Solidus: Die Veränderungen der Graphitausbildung bei der Abkühlung nach dem Ende der Grauerstarrung im Gusszustand bzw. nach Wärmebehandlungen sowie die bei graphitisierenden Wärmebehandlungen von weißem oder meliertem Gusseisen oder Stahl entstehenden Graphitformen.

Abschließend werden die unter verschiedenen Rahmenbedingungen entstehenden Graphitformen und die daraus zu ihrer Erklärung abgeleiteten Hypothesen zusammengefasst und deren Durchgängigkeit unter dem Aspekt der Analogien zwischen der Graphitbildung aus der Schmelze bzw. im Solidus diskutiert.

Das Buch kann beim ÖGI unter office@ogi.at bestellt werden; eine Inhaltsübersicht und Link zu einem Bestellformular befindet sich auf www.ogi.at

DIGITALISIERUNG. MACHEN! MACHEN! MACHEN!

Wie Sie Ihre Wertschöpfung steigern und Ihr Unternehmen retten.



Anhand eines selbst entwickelten Modells vermittelt der Autor Dr. Andreas Weber Unternehmern und Managern die überlebenswichtigen Facetten der Digitalisierung. Mittelpunkt dieses Modells ist der Mensch: der Kunde im Fokus einer veränderten Wertschöpfungskette, die Mitarbeiter mit ihrem Engagement, ihrer Kreativität und Wandlungsfähigkeit –

und last but not least die Führungskräfte als Vorbilder und Befähiger sowie als strategische Pioniere.

Gekennzeichnet durch ausgereifte, digitale Strukturen ist die nächste industrielle Revolution in vollem Gange. Eine moderne Kommunikation ermöglicht die Interaktion von Mensch zu Maschine und von Maschine zu Maschine – in Echtzeit. Die Big-Player des Silicon Valley nutzen die gesamte Bandbreite der daraus resultierenden Möglichkeiten. Ihre Geschäftsmodelle bestehen darin, Informationen zu beschaffen und Daten zu interpretieren. Auf dieser Grundlage verknüpfen sie Angebot und Nachfrage mit bislang nicht gekannter Effektivität. Die Unternehmen können voraussehen, was die Kunden morgen wünschen. Um diese Wünsche zu erfüllen, bauen sie auf den Wertschöpfungsketten anderer Unternehmen auf und zapfen sie an. Aktuell hält sie niemand auf. Alle staunen. Und sehen zu.

Was macht die deutsche Industrie? Sie hortet Daten in Silos anstatt sie unternehmensweit miteinander zu verknüpfen. Warum auf weitere disruptive Angriffe warten? Warum werden die einzelnen Wertschöpfungsketten nicht retro- und prospektiv hinterfragt und optimiert? Daten sind der Treibstoff für Innovationen, ihre Integration das Geschäft. Anhand seines Modells zeichnet Weber den Weg auf, um den unternehmerischen Fortbestand

zu sichern. Denn der ist gefährdet und wird zukünftig nur auf der Grundlage einer kundenzentrierten Supply Chain möglich sein.

Ansprechende Grafiken erläutern die Modellbeschreibung einer industriellen Zeitreise anschaulich und Schritt für Schritt. Sie ermöglichen einen Ausblick auf die kommenden fünf Jahre, in denen sich entscheidet, wer am Markt überleben kann und wer nicht. „Digitalisierung. Machen! Machen! Machen!“ ist Weckruf und Ansporn zugleich, um endlich digital zu handeln. Es geht um alles. Unternehmenserfolge zu sichern, zu steigern – und zu überleben.

GIESSEREI-FACHWÖRTERBUCH-APP



Ob Experte, Student oder Laie:
Das Gießerei-Fachwörterbuch bietet mit über 10.000 Begriffen schnelle Übersetzungshilfe.

Enthaltene Sprachen:

- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch
- Spanisch
- Russisch
- Chinesisch

Features:

- das Wörterbuch vollständig offline nutzbar: im Flugmodus und ohne Roaming-Gebühren im Ausland
- Begriffe alphabetisch sortiert
- Suchvorschläge bei Eingabe des zweiten Zeichens
- fehlende Begriffe können automatisch an den Verlag gesendet werden und werden beim nächsten Update berücksichtigt
- Favoritenspeicherung möglich
- beinhaltet Werbeplatzierungen

IMPRESSUM AUSGABE 02/2018

Herausgeber:

Proguss Austria | Verein zur Förderung der Interessen und des Images der österreichischen Gießerei-, Anwender- und Zulieferindustrie
A – 1045 Wien, Wiedner Hauptstraße 63, PF 339

c/o Berufsgruppe Gießereiindustrie – Fachverband metalltechnische Industrie, Wien, sowie des Österreichischen Gießerei-Instituts und des Lehrstuhles für Gießereikunde an der Montanuniversität, beide Leoben.

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Adolf Kerbl, MSc
Tel. +43 (0) 5 90 900-3463
E-Mail: office@proguss-austria.at

Chefredaktion & Anzeigenverwaltung:

Mag. Dietburg Angerer
angerer@proguss-austria.at
Tel. +43 (0) 664 16 14 308

Design & Grafik:

Relation Affairs
Sascha Sabathiel-Wostry, Dietburg Angerer
office@relation-affairs.com
www.relation-affairs.com

Mitgliederverwaltung:

Silvia Grassl
Proguss Austria/Berufsgruppe Gießereiindustrie
Tel. +43 (0) 5 90 900-3463
office@proguss-austria.at

Bankverbindung des Vereins:

IBAN: AT19 2011 1837 7497 8500
BIC: GIBAATWWXXX

Jahresabonnement:

Inland: EUR 61,00 Ausland: EUR 77,40

Das Abonnement ist jeweils einen Monat vor Jahresende kündbar, sonst gilt die Bestellung für das folgende Jahr weiter.

Erscheinungsweise: 5 x jährlich

Auflage: 1000 Stück

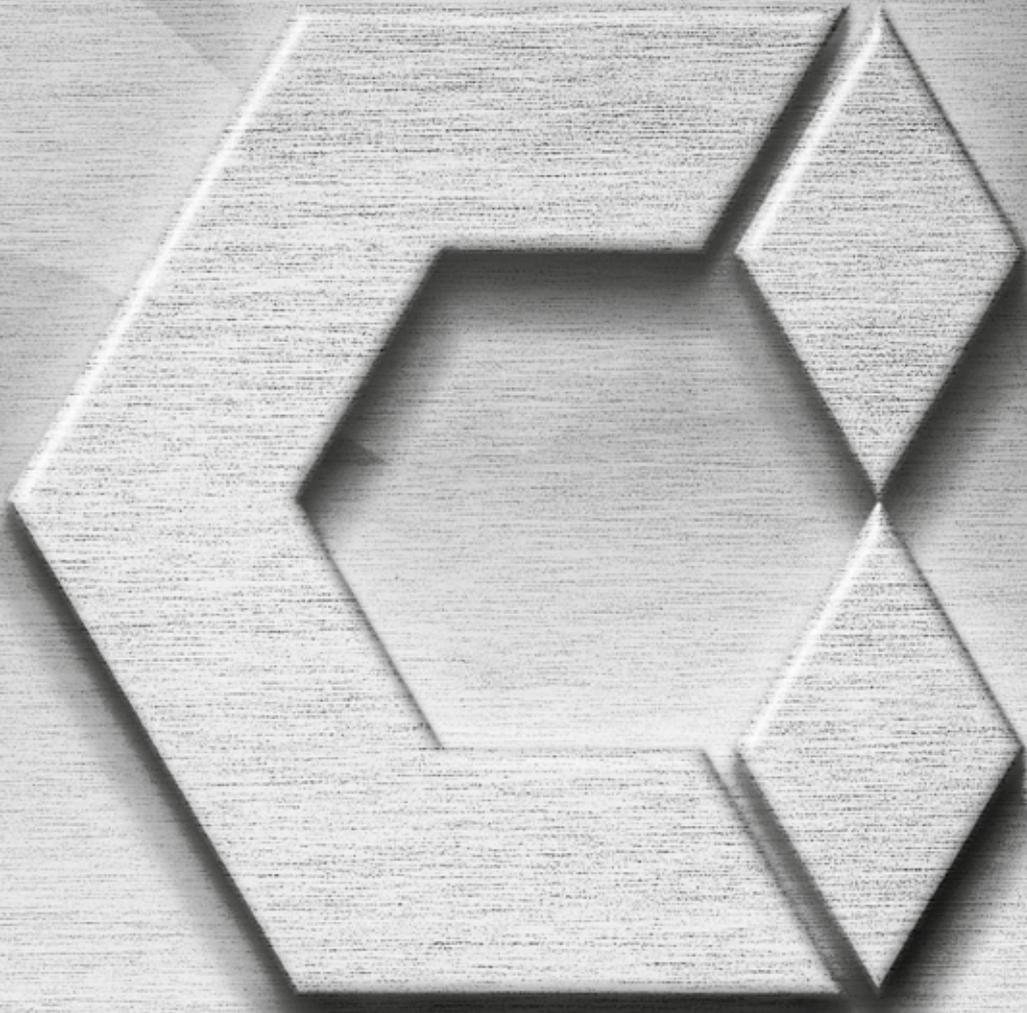
Druck:

Friedrich VDV Vereinigte Druckereien und Verlags GmbH & Co KG
Zamenhofstraße 43, 4020 Linz

Nachdruck nur mit Genehmigung des Vereins 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.proguss-austria.at

CENTER OF
COMPETENCE



C wie Competence

Kompetenz = Wissen, Erfahrung plus praktische Erprobung. Auf diese Formel setzt **HÜTTENES-ALBERTUS** in seinem neuen HA Center of Competence. Mit gemeinsamer Projektarbeit wollen wir unseren Kunden helfen, Prozesse zu optimieren und innovative Lösungen in ihrer Gießerei zu etablieren. Was können wir für Sie tun? Sprechen Sie uns gerne an.

huettenes-albertus.com