

SFB 1120 - S.2



Access - S. 4



Agifa Exkursion - S. 5



**Liebe Ehemalige,
Freunde und
Förderer des
Gießerei-Instituts,**

der aktuelle Newsletter präsentiert sich in einem veränderten Layout und passt sich damit dem Corporate Design der RWTH an. Damit hoffen wir, dass die schrittweisen Änderungen der letzten Jahre nun ihren vorläufigen Abschluss gefunden haben und der Newsletter für eine längere Zeit sein jetziges Aussehen behalten wird. Auch unsere Institutsbroschüre, die zur GIFA neu aufgelegt wurde, wurde im aktuellen Layout modernisiert. Aufgrund der GIFA wird es 2015 nur einen und

dafür etwas umfangreicheren Newsletter geben.

Verändert und modernisiert hat sich seit diesem Jahr auch unser Gießerei-Kolloquium, das nun jährlich in der dritten Märzwoche stattfindet. Weiteres lesen Sie in dem entsprechenden Beitrag.

Viel Freude beim Lesen, Ihr

A. Bührig-Polaczek

GIFA 2015

Im Rahmen der Institute-Schau präsentierte sich das Gießerei-Institut auf der GIFA 2015 erstmals gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz. So konnten sich Besucher anhand zahlreicher Exponate ein umfassendes Bild der aktuellen Forschungs- und Dienstleistungsprojekte beider Häuser machen. Auch der zur Tradition gewordene Aachener Nachmittag lockte wieder viele Interessierte und Ehemalige an den Stand, um in entspannter Atmosphäre alte Kontakte aufzufrischen und neue zu knüpfen.

Neu und vom adressierten Publikumskreis der Schüler und Studieninteressierten sehr gut angenommen war die von den „akaGuss“-Mitgliedern organisierte zusätzliche Standfläche zum Thema „akademische Ausbildung in der Gießertechnik“, die unter didaktischen Aspekten ausgewählte Exponate verschiedener Standorte präsentierte. Wir möchten an dieser Stelle allen Helfern für ihr Engagement sowie unseren Besuchern für ihr großes Interesse an unserer Arbeit danken.



Aachener Nachmittag am GIFA-Stand 2015.

Aachener Gießerei-Kolloquium: Erstmals im neuen Format



Aachener Gießerei-Kolloquium 2015.

Am 19. und 20. März 2015 präsentierte sich das nunmehr 41. Aachener Gießerei-Kolloquium erstmalig in einem neuen Format. Unter der Prämisse „Aktuelle Entwicklungen der Gießereibranche gezielt beleuchten“ soll es künftig mit jährlich wechselnden Schwerpunktthemen zweitägig in der 3. Märzwoche stattfinden.

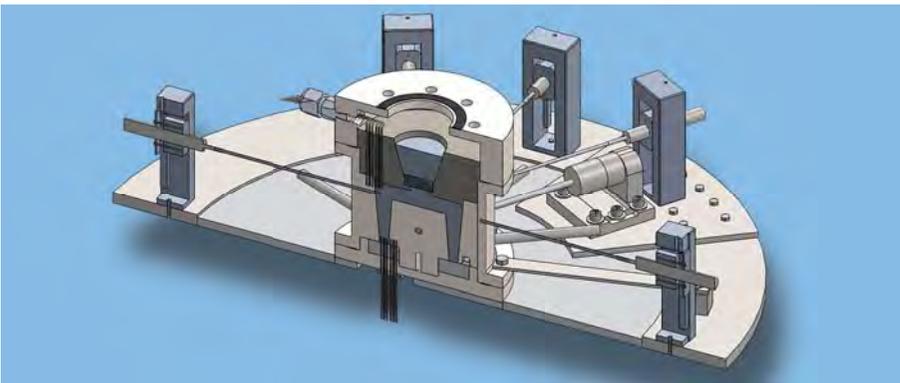
Das mittlerweile etablierte Doktoranden-seminar behält seinen Platz im Vorfeld der Hauptveranstaltung. Der inhaltliche Schwerpunkt stand im Zeichen innovativer Leichtmetallanwendungen und spannte einen weiten Bogen von den allgemeinen Entwicklungen der Branche sowie der Wirtschaftlichkeit und Vernetzung über

die Werkstoffe und Bauteilentwicklungen bis hin zur Metallurgie und den Prozessgrundlagen. Ausgeprägte und erfreulich offene Diskussionsrunden bestätigten an beiden Veranstaltungstagen die Brisanz der Thematik. Den Vorträgen des ersten Tages schlossen sich die Agifa-Mitgliederversammlung und der traditionelle Gießereabend an, der im Stadtpalais der Erholungs-Gesellschaft Aachen stattfand. Hier bot sich ein gebührender Rahmen für Gespräche fachlicher und privater Natur sowie das Knüpfen neuer und das Pflegen alter Kontakte. Bestärkt durch die erfreuliche Zahl von über 170 Teilnehmern sowie viele individuelle Rückmeldungen laden wir Sie bereits zum 42. Aachener Gießerei-Kolloquium am 17. und 18. März 2016 ein. Weitere Informationen finden Sie unter: www.aachener-giessereikolloquium.de



Aus Wissenschaft und Forschung

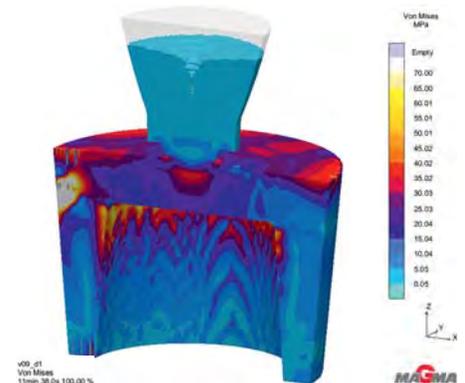
GI mit zwei Teilprojekten an neuem Sonderforschungsbereich 1120 „Präzision aus Schmelze“ beteiligt



Versuchsstandskonzept des Demonstratorbauteils.

Um in Hochlohnländern wie zum Beispiel Deutschland eine nachhaltige Produktion erhalten und ausbauen zu können, muss eine industrielle Fertigung höchste Präzision in möglichst einfachen Prozessketten und wenigen Prozessschritten vereinen. Dieser Anspruch wird in dem von der DFG geförderten Sonderforschungsbereich 1120 „Präzision aus Schmelze“ verfolgt, an dem sich das GI mit der

Bearbeitung zweier Forschungsprojekte beteiligt. In den Teilprojekten B8 „Untersuchung präzisionsbestimmender Faktoren zur Minimierung von Verzug im Kokillen- und Druckguss“ und B9 „Thermomechanische Mehrphasensimulation mit lokaler Berechnung von Werkstoffeigenschaften zur Vorhersage und Minimierung des Verzugs von Gussbauteilen“ werden die grundlegenden Zusammenhänge in



Spannungssimulation des Demonstratorbauteils.

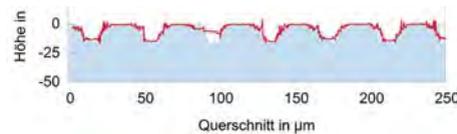
umfangreichen experimentellen Versuchen und numerischen Simulationen erarbeitet. Auf diese Weise ist das GI Teil einer interdisziplinären Forschungskoope-ration von zehn Forschungseinrichtungen, die sich mit der industrierelevanten Fragestellung einer endabmessungsnahen Bauteilherstellung durch Anpassung und Optimierung gängiger Gießverfahren beschäftigt.

Gießtechnische Mikrostrukturierung von Bioglasoberflächen

Neben der chemischen Zusammensetzung eines biodegradierbaren Implantats ist für seine Resorption im Körper und den Neubildungsprozess des Knochens auch die Oberflächenmorphologie von entscheidender Bedeutung, wobei lineare Mikrostrukturen im unteren zweistelligen Mikrometerbereich vielversprechend erscheinen.

Da sekundäre Mikrostrukturierungsverfahren, z. B. das reaktive Ionenätzen mit seinem hohen Energieeintrag, leicht eine ungewollte Kristallisation des hier betrachteten Werkstoffs Bioglas hervorrufen können, bietet der Präzisionsguss eine naheliegende Alternative. In dem gemeinsam mit dem Institut für Gesteins-hüttenkunde (GHI) der RWTH Aachen sowie dem Lehr- und Forschungsgebiet „Zahnärztliche Werkstoffkunde und Bio-

materialforschung (ZWBF)“ des Universitätsklinikums Aachen durchgeführten DFG-Projekt konnte bereits eine gute Abbildung der Mikrostrukturen erreicht und erste Zelltests erfolgreich durchgeführt werden. Im weiteren Projektverlauf sollen Probekörper entwickelt werden, die in

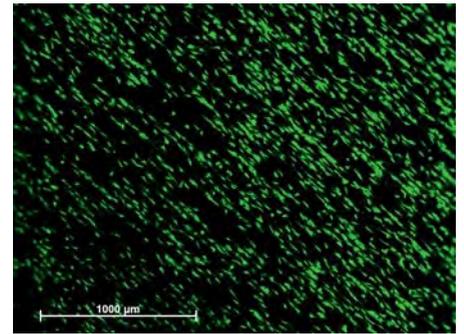


Die Superposition der Scans von Probe- und Formoberfläche belegen eine gute Abbildung der



Füllsimulation zur Abbildung der Mikrostruktur.

Form und Oberflächenstruktur das Prinzip eines späteren Implantats widerspiegeln. Die praktischen Forschungsarbeiten werden unterstützt von thermodynamischen und prozesstechnischen Simulationen.



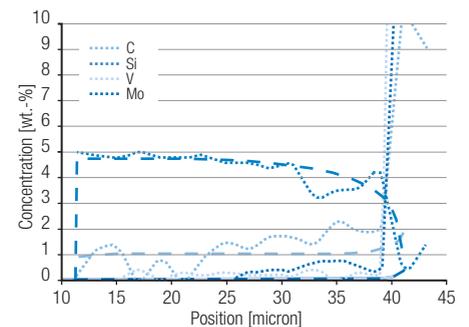
Zelltest (Vitalfluoreszenz-Doppelfärbung mit osteoblastenähnlichen Zellen) auf rillenstrukturiertem Bioglas 45S5. Die lebenden Zellen (grün) richten sich entlang der mikrostrukturierten Oberfläche aus.

Vorhersage und Analyse von Karbiden in mischkristallverfestigtem Gusseisen mit Kugelgraphit

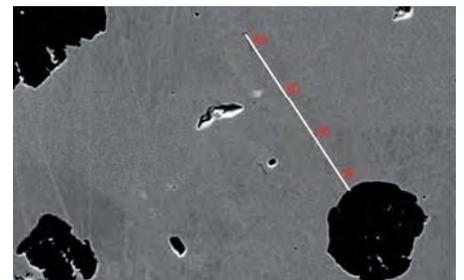
Am Gießerei-Institut der RWTH Aachen hat sich mit Beginn des Jahres 2015 eine derzeit vier Mitarbeiter starke Arbeitsgruppe mit dem Schwerpunkt „Mischkristallverfestigtes Gusseisen mit Kugelgraphit“ etabliert. Für diesen innovativen Werkstoff werden weitere mischkristallverfestigende Elemente erprobt, der Einfluss und die Grenzen karbidbildender Elemente untersucht sowie das morphologieabhängige Versagenspotenzial ermittelt. In einem neu bewilligten Projekt soll ein Bemessungskonzept für gezielt einzustellende Gusshautrandzonen erarbeitet werden. Das Projekt „Quantitative Vorhersage und experimentelle Analyse von Karbiden in hochsiliziumhaltigem Gusseisen mit Kugelgraphit“ hat zum Ziel, das Prozessfenster der GJS-Herstellung bezüglich des Einsatzes legierten Stahlschrotts als Ausgangsmaterial zu erweitern. Hierzu werden die Toleranzgrenzen an Störelementen ermittelt, die zur Bildung von Karbiden führen.

Die kombinierte Wirkung der Störelemente Cu, Mn, Cr, Mo, Nb und V wird im Rahmen dieses Projekts einerseits experimentell mit minimalen und maximalen Gehalten untersucht und andererseits wird durch thermodynamisch-kinetische Werkstoffsimulation der Verlauf des Karbidgehalts berechnet.

Aus den Ergebnissen wird eine Datenbank erstellt, die Daten zur Karbidbildung in Abhängigkeit der chemischen Zusammensetzung und der Abkühlbedingungen enthält. Diese wird in Form einer Anwenderdatenbank und -software den Gießereien zur Planung der Gattierung zur Verfügung gestellt, um Kosten bei der Auswahl der Rohmaterialien zu sparen und gleichzeitig die Qualität des Endprodukts zu gewährleisten.



Darstellung eines EDX-Linescans von einer Graphitkugel bis zu einem V-Mo-Karbid (oben) sowie mit EDX detektierte (gepunktet) und kinetisch simulierte (gestrichelt) Konzentrationsprofile (unten).



Verlauf des Karbidgehalts.



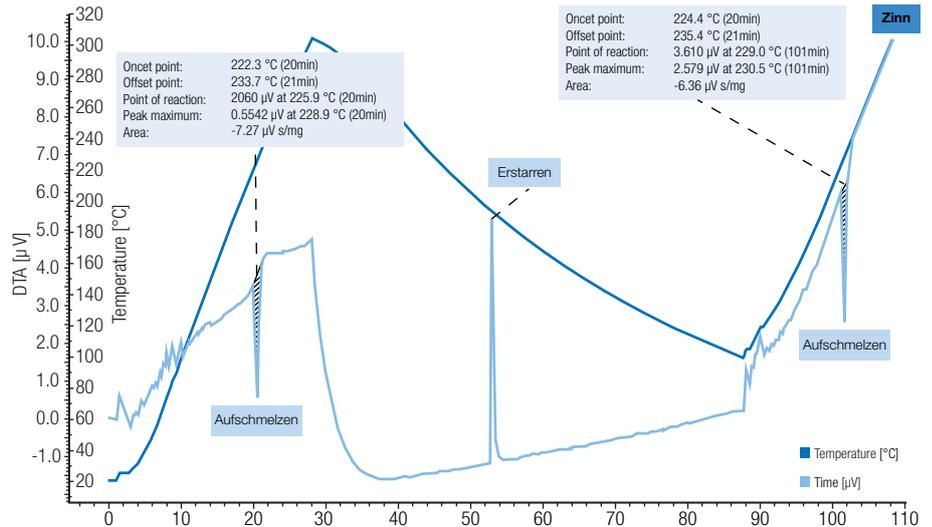
Korrosion und Korrosionsschutz

Erweiterung der Analytik

Anfang des Jahres wurde die Analytik des GI um zwei neue Geräte zur Werkstoffcharakterisierung erweitert. Neben einem simultanen thermogravimetrischen Differenzkalorimeter (TG-DSC) der Fa. Linseis, das Einsatztemperaturen bis 1750 °C ermöglicht, steht ein Röntgendiffraktometer der Fa. PANalytical zur kristallographischen Materialanalyse bereit. Die TG-DSC ermöglicht die simultane Messung von Masseänderungen und kalorischen Effekten einer Probe und findet insbesondere in der Hochtemperaturkorrosion und im Bereich der Beschichtungen Einsatz. Dabei können definiert oxidierende und reduzierende Gasatmosphären sowie eine Wasserdampf-atmosphäre eingestellt werden, um komplexe Bedingungen zur Untersuchung der Hochtemperaturkorrosion zu ermöglichen. Das Röntgendiffraktometer ist mit einer Reaktions-

kammer ausgestattet, die speziell für In-situ-Untersuchungen von Festkörpern und Festkörper-Gas-Reaktionen bei bis zu 900 °C und 10 bar entwickelt wurde.

Dies erweitert neben dem klassischen Bereich der strukturaufklärenden Analytik besonders den Forschungsbereich „Hochtemperaturkorrosion“.



TG-DSC Kurve für Zinn.



Access

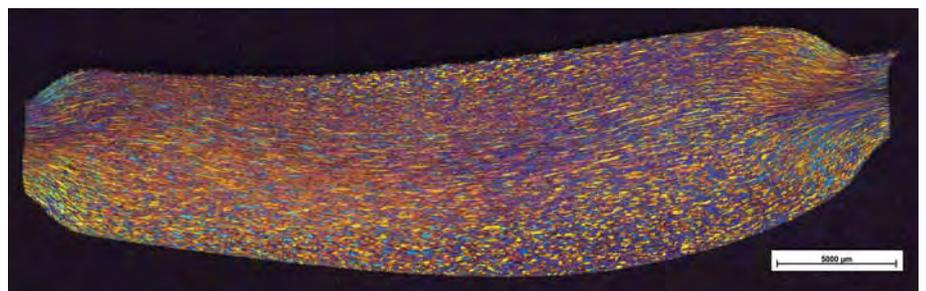
Turbinenschaufeln aus Eisenaluminid

Im Zuge der Umstellung der Stromerzeugung von grundlastfähigen Kohle- und Atomkraftwerken hin zu erneuerbaren Energien wird das Thema Netzstabilität immer mehr im Fokus stehen. Wind- und Sonnenenergie stehen nicht immer in ausreichender Menge zur Verfügung, sodass Schwankungen durch flexible, teillastfähige und hocheffiziente Kraftwerke ausgeglichen werden müssen. Hierfür sind Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke ideal geeignet. Sie können im Kraftwerksmanagement flexibel eingesetzt werden, da sie kurze Anlaufzeiten, schnelle Lastwechsel und Wirkungsgrade von ca. 60 % erreichen. Aktuell werden in den hinteren Stufen der Gasturbine meist Nickel-Basislegierungen sowie in den vorderen Dampfturbinenstufen überwiegend hochlegierte Chrom-Stähle verwendet. Eine kostengünstige

Alternative zu diesen hochpreisigen Werkstoffen stellen Fe-Al-Legierungen (Eisenaluminid) dar. Zur Optimierung sowohl der Schmiedbarkeit als auch der Prozessierbarkeit konnte bei Access mit vielversprechenden Ergebnissen eine Kornfeinung für die Fe₂₅Al_{1,5}Ta-Legierung entwickelt werden.



Rissfreie, geschmiedete FeAl-Schaufel (korngefeinertes Gefüge).



Korngefeinertes, geschmiedetes Gefüge.



Studium und Lehre

Hochmoderne Prüftechnik für gebundene Sande

Im August 2015 wurde für das Formstofflabor des Gießerei-Instituts eine hochmoderne Prüfanlage für Sandprüfkörper aus verschiedensten Formverfahren angeschafft. Die Finanzierung wurde zu einem großen Teil über QVM-Mittel realisiert.

Die multifunktionale Prüfanlage der Jung Instruments GmbH vereint sowohl die Heiß- als auch die Kaltprüfung verschiedener Formstoffe in einem Gerät. Das präzise auf einer Kugelumlaufspindel basierende System kann Prüflasten bis 5 kN aufbringen und visualisiert die Messergebnisse unmittelbar auf einem Benutzerinterface. Neben den vorbereiteten Prüfzyklen können auch

Sonderprüfungen durchgeführt werden, auf welche die Anlage einfach zu adaptieren ist. Dies lässt eine hohe Auslastung erwarten.

Die sehr gute Reproduzierbarkeit der Ergebnisse in Kombination mit der selbsterklärenden Bedienung bringt nicht nur Gewinn für verschiedene Forschungsaufträge, sondern auch eine verbesserte Verständlichkeit und Qualität der Ergebnisse für die Studenten bei Praktika und Studienarbeiten.



Moderne Prüfanlage für gebundene Sande.



Institutsleben

Agifa Pfingst- und Herbstexkursion 2015



GJL-Abguss beim Besuch der Carolinenhütte.

Die diesjährige Pfingstexkursion führte 19 Studenten, 6 Doktoranden und Professor Andreas Bührig-Polaczek für fünf Tage in Richtung Süddeutschland. Betriebe verschiedenster Sparten hießen

die Gruppe willkommen und gewährten interessante und lehrreiche Einblicke in den Gießereialltag. Auf dem Programm standen das Eisenwerk Hasenclever und Sohn in Battenberg, das Eisengusswerk

Fritz Winter in Stadtallendorf, die Kolbenfertigung bei Mahle in Nürnberg, die Eisengießerei Carolinenhütte bei Kallmünz, die NE-Kundengießerei Pinter Guss in Regensburg, die BMW Leichtmetallgießerei in Landshut sowie das Augsburgische Werk der MAN Diesel & Turbo.

Auch Kulturelles war mit einer Führung durch das Regensburger Weissbräuhaus und einem Abend in München geboten.

Bei der nicht weniger spannenden Herbstexkursion besichtigten die Aachener Gießer am 4. November 2015 die Firmen KSM in Radevormwald sowie Hundhausen in Schwerte. Die Teilnehmer beider Exkursionen bedanken sich bei der Institutsleitung und der Agifa sowohl für die tolle Organisation als auch die finanzielle Unterstützung.



Auszug aus Veröffentlichungen und Vorträgen in 2015

Fischer, S. F.; Groß, H.; Bührig-Polaczek, A.; Bünck, M.: Surface layer inoculation of a sand cast hypoeutectic gray iron melt. In: Journal of materials processing technology 220, 251-256 (2015) [10.1016/j.jmatprotec.2015.01.029]

Wang, F.; Ma, D.; Zhang, J.; Bogner, S.; Bührig-Polaczek, A.: Solidification behavior of a Ni-based single crystal CMSX-4 superalloy solidified by downward directional solidification process. In: Materials characterization 101, 20-25 (2015) [10.1016/j.matchar.2015.01.003]

Queudeville, Y.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: Modularisation Methodology for High Pressure Die Casting Dies. In: International Journal of Advanced Design and Manufacturing Technology 71 (9-12), 1677-1686 (2014) [10.1007/s00170-013-5582-9]

Schmidt, F.: Introduction of the measurement concept for the new experimental die; 1. ed. Beitrag zum

Konferenzband: CoE-Conference 2014 Integrative Production Technology for High-Wage Countries / Christian Brecher, Cathrin Wesch-Potente (Eds.); CoE-Conference 2014

Integrative Production Technology for High-Wage Countries, Aachen, Germany, 25 Mar 2014 - 26 Mar 2014 225-236 (2014)

Wang, F.; Ma, D.; Bührig-Polaczek, A.: Preferred growth orientation and microsegregation behaviors of eutectic in a nickel-based single-crystal superalloy. In: Science and technology of advanced materials 16 (2), 025004, 5 S. (2015) [10.1088/1468-6996/16/2/025004]

Siegbert, R.; Yesildag, N.; Frings, M.; Schmidt, F.; Elgeti, S.; Sauerland, H.; Behr, M.; Windeck, C.; Hopmann, C.; Queudeville, Y.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: Individualized production in die-based manufacturing processes using numerical optimization. In: International Journal of Advanced Design and Manufacturing Technology

(2015) [10.1007/s00170-015-7003-8]

Öhl, F.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: AMAP P6: Heißverzug von Sandkernen: Uniaxiale thermomechanische Prüfung von Kernen zur Beurteilung der Fließeigenschaften. Beitrag zum Tagungsband: Gießereitechnisches Doktorandenseminar anlässlich der VDI-Tagung Gießtechnik im Motorenbau, Magdeburg, Germany, 77-85 (2015)

Middelmann, O.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: Detektion von eisenhaltigen Phasen in Aluminiumlegierungen mittels Einzelfunkenspektrometrie. Beitrag zum Tagungsband: Gießereitechnisches Doktorandenseminar anlässlich der VDI-Tagung Gießtechnik im Motorenbau, Magdeburg, Germany, 61-76 (2015)

Fischer, S. F.; Mennen, G.; Bührig-Polaczek, A.: Festigkeits- und kosteninduzierte Optimierung der T6-Wärmebehandlung einer gekornfeinten verdellten AISi7Mg0.3. Beitrag zum Tagungsband: Gießereitechnisches

Doktorandenseminar anlässlich der VDI-Tagung Gießtechnik im Motorenbau, Magdeburg, Germany, 29-49 (2015)

Brachmann, J.; Weiss, P.; Bührig-Polaczek, A.; Fischer, S. F.: Metallurgische Optimierung von hochsiliziumhaltigem GJS. Contribution to a conference proceedings: Gießereitechnisches Doktorandenseminar anlässlich der VDI-Tagung Gießtechnik im Motorenbau, das Seminar fand am 09.02.2015 statt Gießereitechnisches Doktorandenseminar anlässlich der VDI-Tagung Gießtechnik im Motorenbau, Magdeburg, Germany, 13-28 (2015)

Wang, F.; Ma, D.; Zhang, J.; Bührig-Polaczek, A.: Investigation of segregation and density profiles in the mushy zone of CMSX-4 superalloys solidified during downward and upward directional solidification processes. In: Journal of alloys and compounds : JAL 620, 24-30 (2015) [10.1016/j.jallcom.2014.09.103]



Aktuelle Mitarbeiterstatistik

Unsere Institutsleitung (Professor A. Bührig-Polaczek, Professor D. Zander und Oberingenieur U. Vroomen) wird derzeit tatkräftig unterstützt von der Professur „Grundlagen der Erstarrung“ (Professor F. Kargl), 3 Mitarbeiterinnen im Sekretariat, 22 wissenschaftlichen und 12 technischen Mitarbeiter/innen, 1 Gastwissenschaftler sowie einigen wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften.

Wir begrüßen 11 neue Mitarbeiter/innen:

Friederike Feikus, Jessica Frieß, Patrick Messer, Moritz Riebisch, Tatiana Kutz und Simon Heupel als wissenschaftliche Mitarbeiter/innen, Jennifer Budzinsky als Mitarbeiterin im Sekretariat, Maurice Stubenrauch als Feingusstechniker, Michael Urbansky

als Fachinformatiker sowie Lukas Kuhn und Alexander Pöpel als Auszubildende zum Mathematisch-Technischen Softwareentwickler.

Wir gratulieren

Zur Promotion:

- Dr.-Ing. Eike Wüller: „Einfluss von Legierungselementen auf die Gefügeausbildung und mechanische Eigenschaften von Gusseisen mit Kugelgraphit.“
- Dr.-Ing. Qiang Wu: „Untersuchung zur Unterkühlbarkeit der Superlegierungen und Reihenordnungs-Technik in einkristalliner Erstarrung.“
- Dr.-Ing. Sebastian Tewes: „Vorhersage strömungsbedingter Gussdefekte.“
- Dr.-Ing. Yann Queudeville: „Entwicklung einer Methodik zur Modularisie-

rung von Druckgusswerkzeugen.“

- Dr.-Ing. Fu Wang: „Microstructural Investigation of Downward Directionally Solidified Single Crystal Superalloys.“

Zum abgeschlossenen Diplomstudium:

Timo Lange, Philipp Luthe, Kilian Schwalb.

Zum abgeschlossenen Masterstudium:

Xuhui Wen, Jeerawan Brendt, Malte Thiessen, Thomas Bonzeck, Simon Heupel, Torsten Rothhöft, Malte Siekmann, Shri Nishanth Rajendran, Friederike Feikus, Youanbin Deng, Angelica Cailotto.

Zum abgeschlossenen

Bachelorstudium:

Steffen Hartmann, Gino Di Clemente, Vasim Barkavi, Ho Kyun Shin, Christian Steinhäuser, Paulina Banszerus, Clemens Cremer.

Zum Ausbildungsabschluss:

„Kauffrau für Bürokommunikation“:
Jennifer Budzinsky

Termine zum Vormerken

17.12.2015:
Jahresabschlussfeier GI/KKS/Access

17.-18.03.2016:
42. Aachener Gießerei-Kolloquium

Impressum

Herausgeber

Gießerei-Institut der RWTH Aachen
Intzestraße 5, 52072 Aachen, Germany

Institutsleiter

Univ. Prof. Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek
Tel +49 241 80-95880
Fax +49 241 80-92276
sekretariat@gi.rwth-aachen.de
www.gi.rwth-aachen.de

Redaktion

Dr.-Ing. Monika Wirth (V.i.S.d.P.),
Dirk-Georg Schafstall

Layout & Gestaltung

IOVIS GmbH
Kommunikation & Medien
www.iovis.de

Bildnachweis

S. 1: Titelbild: Martin Braun,
S. 1: Porträt: Anja Blees,
S. 5: Jung Instruments GmbH