



Neue Druckgießanlage - S. 2



Unterkühlbarkeit von Schmelzen - S. 2



Access - S. 4



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

der siebzehnte Newsletter erscheint wie gewohnt pünktlich zum Gießerei-Kolloquium. Ein besonderes Highlight für das Institut ist die Investition in eine neue hochflexible Druckgießanlage der Firma Frech. Erst im letzten Jahr wurde die ebenfalls hybride Gießzelle der Firma Bühler mit einer neuen Steuerung versehen, sodass das Giesserei-Institut nun über eine moderne und umfassende Ausstattung für den Druckguss und für die Fertigung von Metall-/Kunststoffhybriden verfügt.

Verändert und modernisiert hat sich seit Kurzem auch unsere Homepage. Damit gelang auch eine bessere Integration all unserer neu hinzugekommenen Aktivitäten.

Weitere Neuigkeiten und viel Lesenswertes finden Sie in den bekannten Rubriken.

Viel Freude beim Lesen, Ihr

A. Bührig-Polaczek

Lehrstühle des GI präsentieren sich auf neuer Homepage

1929 wurde das Gießerei-Institut der RWTH Aachen gegründet. Von einer Homepage war damals in der Außendarstellung noch ebenso wenig die Rede wie von Hochleistungsrechnern in der Forschung. Heute, im digitalen Zeitalter, ist jedoch beides ein Must-have. Daher präsentiert sich das GI pünktlich zu seinem 42. Kolloquium mit einer neuen Homepage im frischen Design. Nicht nur optisch fällt die digitale Plattform auf, auch ihr strukturierter Aufbau punktet: Dank einer benutzerfreundlichen Oberfläche

werden Informationen schnell gefunden. Die Menüpunkte „Institut“, „Lehrstühle“, „Forschung“, „Studium“, „Leistungen“ und „Kontakt“ bündeln alle wichtigen Fakten rund um das GI. Ob Lehrveranstaltungen, Mitarbeiter, Aktuelles, Stellenausschreibungen oder Historie – so wird unser Institut mit allen drei Lehrstühlen Klick für Klick online erlebbar. Natürlich wurde die neue Homepage im Responsive Design entwickelt, sodass sie auf jedem Endgerät, ganz gleich ob Rechner, Tablet oder Smartphone, optimal angezeigt wird.



Unsere neue Homepage: www.gi.rwth-aachen.de



Aus Wissenschaft und Forschung

Erweiterung des Maschinenparks im Bereich Druckguss

Um im Bereich der Druckgussforschung auch langfristig am Puls der Zeit bleiben zu können, wurde im Jahr 2013 bei der DFG ein Großgeräteantrag für eine neue Druckgießmaschine zur Herstellung von Hybridbauteilen und zur Verarbeitung neuer Materialien gestellt und im folgenden Jahr bewilligt. Ende des vergangenen Jahres war es dann soweit und der erste Schritt zu neuen Forschungshorizonten konnte mit dem Einbringen der Druckgießmaschine der Firma Frech (DAK450-40 Vacural) im Gesamtwert von 1,3 Millionen Euro beginnen. Mit ihren umfangreichen Zusatzaggregaten, darunter ein Spritzgussaggregat der Firma Arburg, sowie drei Schmelz- und Warmhalteöfen stellt die Anlage eine deutliche Modernisierung des Anlagenparks und eine Er-

weiterung für das Werkstoffportfolio dar. Neben Aluminium und Magnesium können nun auch Kunststoffe aus der Gruppe der Thermo- und Duroplaste verarbeitet werden, wie etwa im Exzellenz-Cluster-Teilprojekt „Herstellung von Aluminium-Kunststoff-Hybriden für konsequenten Leichtbau“. Mit dem Vacural-Verfahren verfügt das Gießerei-Institut darüber hinaus ab der für die erste Jahreshälfte geplanten Inbetriebnahme über eines der leistungsstärksten Vakuum-Systeme am Markt.



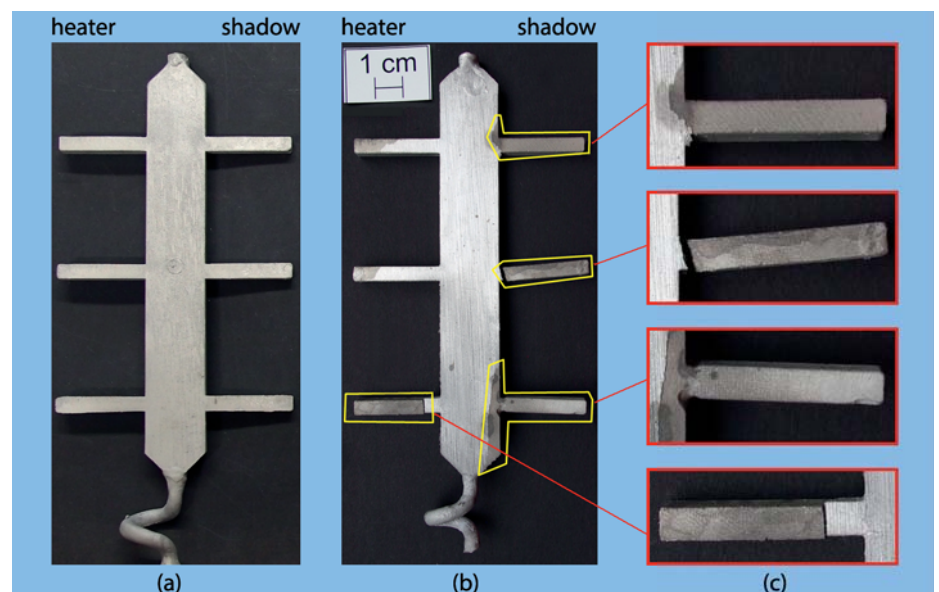
Aufbau der neuen Druckgießmaschine DAK450-40 Vacural der Firma Frech in der Gießhalle.

Unterkühlbarkeit von Ni-Basis-Superlegierungen

Die Unterkühlbarkeit einer Ni-Basis-Schmelze unter die Liquidustemperatur T_L , ohne dass eine Erstarrung einsetzt, ist eine wichtige Messgröße bei der Herstellung von einkristallinen Turbinenschaufeln. Eine zu geringe Unterkühlbarkeit ΔT_U der Legierung führt zu heterogener Keimbildung an der Formschaleninnenkontur. Das so entstehende Fehlkorn vermindert die mechanischen Hochtemperatureigenschaften und führt üblicherweise in einem Realbauteil zum Ausschuss. Dieser Sachverhalt wurde im DFG-Projekt „Unterkühlbarkeit der Superlegierungen und Gussqualität einkristalliner Turbinenschaufeln“ einerseits über eine Variation in der Zusammensetzung der Feingussfrontschicht und andererseits durch Modifikation von technischen Ni-Basis-Legierungen über die Legierungselemente Kobalt (Co), Rhenium (Re) und Ruthenium (Ru) untersucht. Aus den Ergebnissen geht hervor, dass die Formschalenzusammensetzung eine wichtige Komponente für die erzielbaren Unter-

kühlbarkeiten einer Ni-Basis-Schmelze ist und ihr SiO_2 -Gehalt sich direkt auf die heterogene Keimbildung und damit auf die Unterkühlbarkeit auswirkt. Weiterhin ist eine Absenkung der Unterkühlbarkeit mit

erhöhten Rhenium- und Rutheniumgehalten ersichtlich. Über eine Makroätzung der gerichtet erstarrten Bauteile können die Kornstrukturen im Gefüge sichtbar gemacht werden.



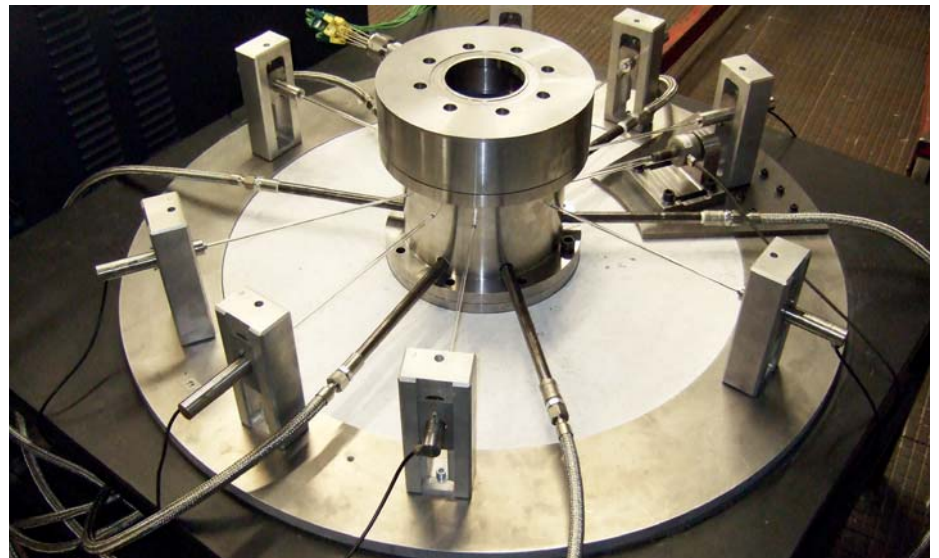
Makrogeätzte, gerichtet erstarrte Superlegierung CMSX-6 (a). Modifizierte Superlegierung CMSX-6 mit 3 Gew.% Re (b). Vergrößerung der entstandenen Fehlkörner bei der Querschnittsänderung der rheniumhaltigen Legierung (c).

Präzision aus Schmelze – SFB 1120

Die zahlreichen Teilprojekte des Sonderforschungsbereichs 1120 streben eine nochmals entscheidende Verbesserung der Präzision von aus der schmelzflüssigen Phase ausgehenden Verfahren an. Das Gießerei-Institut der RWTH Aachen engagiert sich hierbei mit zwei Teilprojekten und erforscht diese Thematik für den Fall des Schwerkraftkokillengusses einer AISi7Mg0,3-Legierung. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Messung und Simulation des Verzugs während der Erstarrung. Es werden Modelle zur Abbildung der äquiaxialen und kolumnaren Erstarrungs- und Wachstumsvorgänge entwickelt, die sowohl Aussagen über die thermischen Vorgänge als auch über die mechanischen Gegebenheiten ermöglichen sollen. In Kooperation mit Access sollen hierzu gefügeabhängige, homogenisierte Materialdaten generiert und in die Simulationen integriert werden, um so den Eigenschaften der

jeweils vorliegenden Gefügestruktur Rechnung zu tragen, die dann per Interpolation in die makroskopische, thermomechanische Simulation einfließen. Derzeit erfolgt am Gießerei-Institut

die nötige Grundlagenforschung zu den thermischen Effekten der Erstarrung, um diese an einem Benchmarktest vorherzusagen und auswerten zu können.



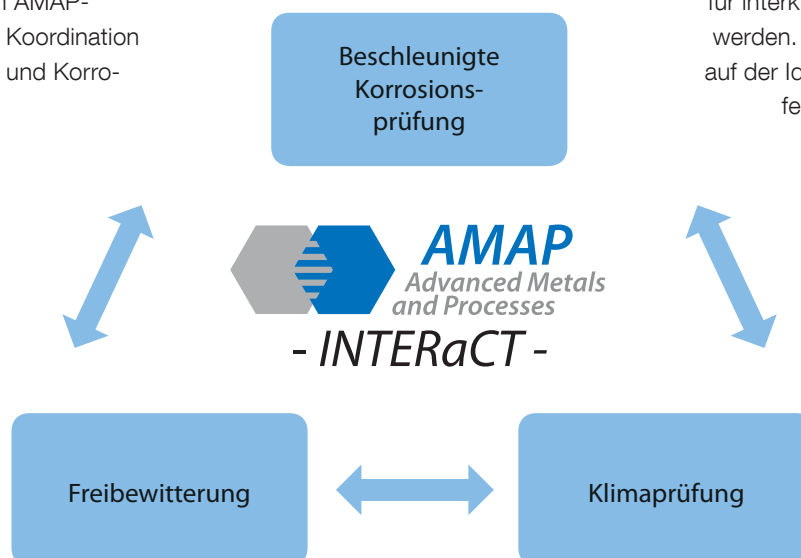
Versuchsstand zur gleichzeitigen In-Situ Messung von Druck, Temperatur und Weg.



Korrosion und Korrosionsschutz

AMAP P8 INTERaCT

Am 01.01.2016 startete mit P8 INTERaCT das erste Projekt im AMAP-Forschungscluster unter der Koordination des Lehrstuhls für Korrosion und Korrosionsschutz. In Kooperation mit den Aluminiumherstellern Hydro Aluminium Rolled Products GmbH, Aleris Rolled Products Germany GmbH, C-TEC Constellium Technology Center und TRIMET Aluminium SE soll eine systematische, vergleichende Analyse verschiedener, sowohl genormter als auch herstellerspezifischer, Prüfmethoden zur Charakterisierung der Anfälligkeit



Korrelation unterschiedlicher Prüfmethoden.

von 6000er-Aluminiumlegierungen für interkristalline Korrosion erarbeitet werden. Dabei liegt ein Schwerpunkt auf der Identifizierung skalenübergreifender Korrelationen zwischen realitätsnahen Freibewitterungsprüfungen, verschärften Klimakammer-Prüfungen und beschleunigten Kurzzeit-Tests. Das Projekt wird durch die BMW AG, die Daimler AG und die Volkswagen AG (vertreten durch die Porsche AG) in Funktion des projektbegleitenden Ausschusses verstärkt.

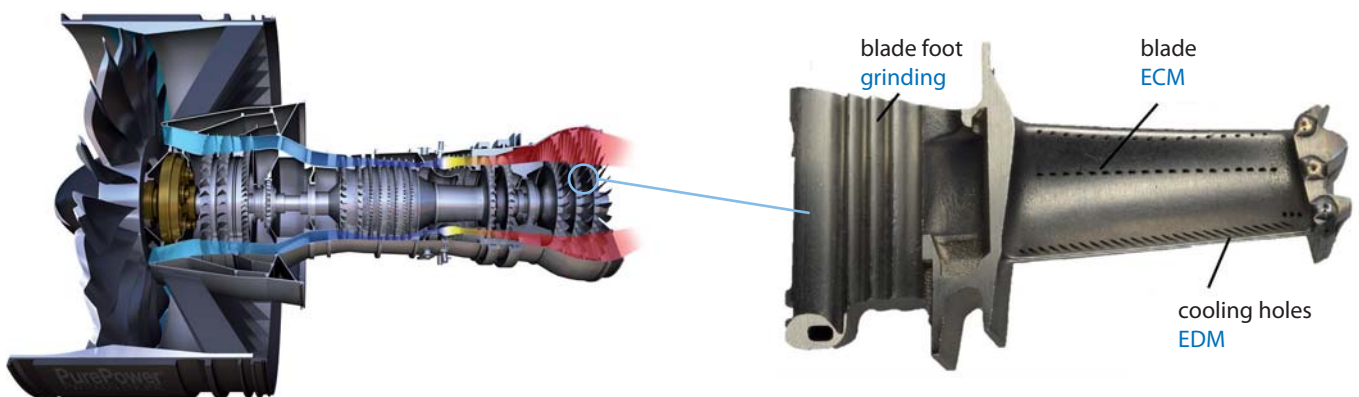
Zwei neue Seed-Fund-Projekte am KKS

Bereits zum Ende des vergangenen Jahres wurden vonseiten des Lehrstuhls für Korrosion und Korrosionsschutz die Grundsteine für zwei Seed-Fund-Projekte gelegt, welche zu Beginn des Jahres angelaufen sind. Der Seed-Fund ist eine Anschubfinanzierung für kleinere Projekte mit einer durchschnittlichen Dauer von sechs bis zwölf Monaten und dient dem langfristigen Ziel, eine DFG-Forscher-

gruppe oder einen Sonderforschungsbereich zu bilden. Im Rahmen des ersten Projektes „Mission“ wird in Zusammenarbeit mit dem Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen der Einfluss von fertigungsbedingten Eigenspannungen auf die Oxidationseigenschaften von Turbinenschaufeln erforscht. Das zweite Projekt untersucht an Stählen den Einfluss der Korrosion in wässriger Lösung

auf die Oxidationsbeständigkeit sowie den Einfluss von vorheriger Oxidation auf die Korrosionseigenschaften in wässriger Lösung.

Hierbei besteht eine enge Zusammenarbeit mit dem Institut für Energie- und Klimaforschung-2 des Forschungszentrums Jülich im Rahmen der Jülich Aachen Research Alliance (JARA).



Anwendungsgebiete von γ -TiAl in Turbinen und korrespondierende Herstellungsverfahren.



Access

Auf Raketenmission nördlich vom Polarkreis

„The countdown is cancelled“ – die aus dem Off ertönde Durchsage ist der wiederholte Begleiter der ESA-Raketenmission MASER-13 und stellt die Geduld des über 50 Personen zählenden internationalen Teams über mehrere Wochen auf die Probe.

Das nördlich vom Polarkreis in der Nähe vom schwedischen Kiruna liegende Esrange Space Center bietet aufgrund seiner abgeschiedenen Lage die notwendigen Voraussetzungen für wissenschaftliche Experimente mit Höhenforschungsraketen, bei MASER-13 allerdings mit dauerhaft ungünstigen Wetterbedingungen für die Bergung der Nutzlast. Access e.V. nutzt die Bedingungen von mehrminütiger Schwerelosigkeit auf der ballistischen Raketenflugbahn im Rahmen von nationalen und ESA-

Projekten für grundlegende materialwissenschaftliche Experimente unter idealen Bedingungen in der Schmelze, d.h. ohne Strömung und Sedimentationseffekt. Anfang Dezember 2015 konnte MASER-13 erfolgreich u.a. mit dem Experiment „MEDI“ gestartet werden. Hierbei wurden in transparenten Modelllegierungen das Wachstum und die Wechselwirkungen von erstarrenden äquiaxialen Dendriten in 3D mit hoher optischer Auflösung direkt beobachtet. Die Charakterisierung soll zu einer verbesserten physikalischen Modellbildung der beteiligten Phänomene, auch in Metalllegierungen, beitragen.



Dr. L. Sturz und Dr. G. Zimmermann vor der Höhenforschungsrakete MASER-13.



Studium und Lehre

Neue Vorlesung „Statistische Methoden“

Seit dem Wintersemester 2015/16 bietet das Gießerei-Institut in Zusammenarbeit mit Peter Schick das Fach „Statistische Methoden“ an. Die Veranstaltung ist in den Bachelorstudiengang „Werkstoffingenieurwesen“ integriert. Die Studierenden erlernen die Methodik der schnellen, nachhaltigen und effizienten Optimierung von Produkten und Prozessen, auch Statistische Technik (Statistical Engineering) genannt. Kern der Methodik sind Prinzipien, Anhalt, Lösungsoptionen, Iterationspläne und einfache empirische Methoden.

Dr.-Ing. Peter Schick ist Unternehmensberater. Bereits von 1987 bis 1990 entwickelte, erprobte und wandte er die Grundversion der Statistischen Technik bei BMW an, damals Systemoptimierung genannt. Mehr als 100 Projekte in der Forschung, der Entwicklung und der Produktion von BMW bewiesen ihre Effektivität und Effizienz. Die Projekte umfassten vielfältige Anwendungen in Technik und Management. Die aktuelle Methodik „Statistische Technik“ ist das Ergebnis von seither mehr als 25 Jahren Erfahrung als Ingenieur und Manager.



Dr.-Ing. Peter Schick

Neue Azubis bei GI und Access

Erneut konnten zu Beginn des Ausbildungsjahres 2015/2016 neue Mitarbeiter/innen im Haus willkommen heißen werden. Während Alexander Pöpel und Lukas Kuhn künftig die Fachgruppe der numerischen Simulation verstärken, unterstützen Niklas Ginschor und Birgit Haake das Star-Cast Team von Access sowie Gilbert Klein Nzondjou die Analytik. Im Zuge ihres dualen Studiengangs zum mathematisch-technischen Softwareentwickler (kurz „MATSE“), der in Kooperation mit der FH Aachen stattfindet,

streben die fünf neben ihrer beruflichen Ausbildung am Gießerei-Institut und bei Access auch den „Bachelor in Scientific Programming“ an. Außerdem können die Administratoren der IT in Zukunft auf die Hilfe von Tim Schmitz bauen, der die Ausbildung zum Fachinformatiker für Systemintegration absolviert. Das Sekretariat von Access erhält Unterstützung von Jennifer Schütze als angehende Kauffrau für Büromanagement. Ihre Betreuer wünschen ihnen allen viel Erfolg!



Neue Auszubildende des Jahrgangs 2015/2016.



Institutsleben

Jahresabschlussfeier GI/Access



Festlicher Jahresausklang im Tech-Center.

Frei nach dem Motto „wo gearbeitet wird, darf auch gefeiert werden“ versammelte sich die Belegschaft von GI und Access am 17. Dezember 2015 nun schon traditionell im Tech-Center in der Jülicher Straße, um gemeinsam das arbeitsreiche Jahr Revue passieren und ausklingen zu lassen. Musik, gutes Essen und besinnliche bis heitere Beiträge engagierter Mitarbeiter/innen rundeten den Abend ab. Besonders zu erwäh-

nen ist, dass sich die Einnahmen der jährlich zur Unterstützung eines guten Zwecks stattfindenden verschiedenen Weihnachtsfeieraktivitäten zusammen mit großzügigen Spenden einzelner auf 635,52 € summierten. Der Betrag wurde an die Rehahunde Deutschland e.V. zur Finanzierung des Hundes Cody für einen autistischen Jungen aus Hergenrath/B gespendet.



Auszug aus Veröffentlichungen und Vorträgen in 2016

Wang, F. ; Ma, D. ; Mao, Y. ; Bogner, S. W. ; Bührig-Polaczek, A.: Influence of the Size Effect on the Microstructures of the DWDS- and Bridgman-Solidified Single-Crystal CMSX-4 Superalloy. In: Metallurgical and materials transactions / B 47(1), 76-84 (2016) [10.1007/s11663-015-0461-4]

Zumdick, N. A. ; Fischer, S. F. ; Weiss, P. ; Bührig-Polaczek, A. ; Zander, B. D.: Investment casting of biodegradable Mg-Ca-Zn alloys. In: 7th Symposium on Biodegradable Metals, Carovigno, Italy, 23 Aug 2015 - 28 Aug 2015 European cells & materials 30(3), 25 (2015) special issue: „Volume No 30 - Supplement 3 - August 2015 7th Symposium on Biodegradable Metals Riva Marina Resort, Carovigno, Italy, August 23-28 2015“.

Oligschläger, D. ; Glöggler, S. ; Watzlaw, J. ; Brendel, K. ; Jaschtschuk, D. ; Colell, J. ; Zia, W. ; Vossel, M. ; Schnakenberg, U. ; Blümich, B.: A Miniaturized NMR-MOUSE with a High Magnetic Field Gradient (Mini-MOUSE). In: Applied magnetic resonance 46(2), 181-202 (2015) [10.1007/s00723-014-0626-3]

Weiß, P. ; Brachmann, J. ; Bührig-Polaczek, A. ; Fischer, S. F.: Influence of nickel and cobalt on microstructure

of silicon solution strengthened ductile iron. In: Materials science and technology : MST 31(12), 1479-1485 (2015) [10.1179/1743284714Y.0000000735]

Zander, B. D. ; Schnatterer, C. ; Joop, D. ; Zumdick, N. A. ; Cailotto, A. ; Bührig-Polaczek, A.: Corrosion and Corrosion Protection of Magnesium-Aluminum Hybrids: Bei: [The 10th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications, Mg 2015, 11.10.2015-16.10.2015, Jeju, Korea]

Joop, D. ; Heupel, S. ; Schnatterer, C. ; Zander, B. D. ; Bührig-Polaczek, A.: Evaluation of Corrosion Mechanisms of Hybrid Light Metal Structures by High Pressure Die Casting. Bei: 20th Symposium on Composites : Selected, Peer Reviewed Papers from the 20th Symposium on Composites, July 1-3, 2015, Vienna, Austria / Christian Edtmaier. - 1-2 20th Symposium on Composites, Vienna, Austria, 1 Jul 2015 - 3 Jul 2015 Materials Science Forum 825/826, 441-448 (2015) [10.4028/www.scientific.net/MSF.825-826.441]

Weiß, P. ; Brachmann, J. ; Bührig-Polaczek, A. ; Fischer, S. F.: Vpliv niklja in kobalta na mikrostrukturo duktilne

litine, utrjene s trdno raztopino silicija. In: Livarski vestnik 62(2), 66-85 (2015)

Zander, D. ; Zumdick, N. A.: Influence of Ca and Zn on the microstructure and corrosion of biodegradable Mg-Ca-Zn alloys. In: Corrosion Science; Volume 93, Seiten 222-233, doi:10.1016/j.corsci.2015.01.027

Zander, D. ; Schnatterer, Ch. ; Altenbach, Ch. ; Chaineux, V.: Microstructural impact on intergranular corrosion and the mechanical properties of industrial drawn 6056 aluminum wires. In: Materials and Design. Volume: 83, Seite 49-59. doi:10.1016/j.matdes.2015.05.079

Wang, F. ; Bührig-Polaczek, A. ; Singheiser, L.: Microstructural investigation of downward directionally solidified single crystal superalloys; Dissertation: XV, 135 S. Ill., graph. Darst. (2015)

Wu, Q. ; Bührig-Polaczek, A. ; Singheiser, L.: Untersuchung zur Unterkühlbarkeit der Superlegierungen und Reihenordnungs-Technik in einkristalliner Erstarrung. Dissertation: Forschung, Entwicklung, Ergebnisse / Gießerei-Institut 65, XXIX, 141 S. : Ill., graph. Darst. (2015)

Tewes, S. ; Bührig-Polaczek, A. ; Friedrich, K. B.: Vorhersage strömungsbedingter Gussdefekte. Dissertation: Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung / Gießerei-Institut, RWTH Aachen University 18, 124 S. : Ill., graph. Darst. (2015)

Chen, Z. ; Senk, D. ; Bührig-Polaczek, A. ; Bao, Y.: Quality of as cast ingots with extreme large shapes. Dissertation: 158, A10 S. : Ill., graph. Darst. (2015)

Jana, S. S. P. ; Bührig-Polaczek, A.: Numerical predictions of misruns in development of near-net shape casting process. Dissertation: Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung / Gießerei-Institut, RWTH Aachen University 16, IV, 227 S. : Ill., graph. Darst. (2015)

Wüller, E. ; Bührig-Polaczek, A. ; Deike, R.: Einfluss von Legierungselementen auf die Gefügeausbildung und mechanische Eigenschaften von Gusseisen mit Kugelgraphit. Dissertation: Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung / Gießerei-Institut, RWTH Aachen University 17, 116 S. : Ill., graph. Darst. (2015)



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 11 technischen Mitarbeiter/innen, 3 Auszubildenden sowie einigen wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften.

Wir begrüßen

6 neue Mitarbeiter/innen:

Dr.-Ing. Aiko Bunting, Dr.-Ing. Iris Raffels, Adalbert Kutz, Christoph Altenbach, Thorsten Reiber und Nino Wolff.

Wir gratulieren

Zum abgeschlossenen Masterstudium:

Adalbert Kutz, Bi Wangtao, Tamas Tihanyi, Tekavcic Anze, Matthias Lövenich, Jiachun Chen, Tim Schneider, Benedikt Kugler, Christoph Altenbach, Fei Teng.

Zum abgeschlossenen Bachelorstudium:

Arthur Klink, Benedict Schwirten, Vijenthnan Sothyratnam, Carl Temo

Voswinckel, Nicolae Chris-Antonio, David Hein, Max Merlin Schaukellis, Enjuscha Jannik Fischer, Stefanie Mergenthaler, Safiullah Hussainkheil.

Termine zum Vormerken

14.-15.04.2016:
Deutscher Gießereitag in Magdeburg

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. 4: Turbine: Pratt & Whitney
S. 5: Portrait: Stock-Müller