



Modernisierung der Ofen- und Schmelztechnik - S. 2



Goldene Medaille 100 Jahre „proRWTH“ - S. 5



Eugen-Piwowsky-Preis - S. 5



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

in den vergangenen Monaten konnten einige wichtige Projekte nach arbeitsreicher Antragstellung erfolgreich eingeworben werden. Das Gießerei-Institut ist mit jeweils

zwei Projekten am bewilligten Exzellenzcluster „Internet der Produktion“ und beim ebenfalls bewilligten Sonderforschungsbereich „Präzision aus der Schmelze“ mit sieben bzw. vier Jahren Förderung beteiligt. Der Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz startete im September dieses Jahres eine langjährige strategische Forschungskooperation mit Airbus. Weiterhin konnte die neue Schmelzlinie für Gusseisen in Betrieb genommen werden. Unserem ehemaligen Doktoranden, Dr. Sebastian Fischer, beglückwünschen wir zum Eugen-Piwowsky-Preis.

Im nächsten Jahr findet das 45. Aachener Gießerei-Kolloquium am 14. und 15. März 2019 zum Schwerpunkt „Gusseisen – Hochleistungswerkstoff auf neuen Wegen“ statt, zu dem wir Sie gerne in Aachen begrüßen würden. Das Gießerei-Institut feiert in 2019 auch sein 90-jähriges Bestehen.

Weitere Neuigkeiten und viel Lesenswertes finden Sie in den bekannten Rubriken. Viel Freude beim Lesen, Ihr

A. Bührig-Polaczek

KKS und Airbus – zukunftsorientierte Forschungskooperation

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Daniela Zander und ihr Team vom Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz (KKS) werden in den nächsten fünf Jahren für die Airbus Operations GmbH forschen. Das Forschungsvorhaben umfasst ein Budget von über einer Million Euro. Das Ziel der seit dem 1. September 2018 laufenden Kooperation ist es, die RWTH bzw. den KKS als strategischen und zukunftsorientierten Standort für Airbus-relevante Grundlagenforschung zu etablieren. Dies geschieht

durch die Zusammenführung der exzellenten Expertise auf dem Gebiet der Werkstoffentwicklung von korrosionsbeständigen Materialien seitens KKS und des Airbus „Advanced Metal Research Program“. Dieses Programm umfasst die Einführung von neuesten Werkstoffen und Fertigungstechnologien sowie die Anwendung modernster Untersuchungsmethoden, um das Langzeitverhalten der daraus gefertigten Komponenten vorherzusagen. Innovative Forschung

und langjährige Erfahrung arbeiten jetzt Hand in Hand, um die Materialentwicklung in der Flugzeugindustrie maßgebend voranzubringen. Ein erstes Thema dieser neuen Forschungskooperation ist die Untersuchung des Langzeitverhaltens von Aluminiumlegierungen unter Umwelteinflüssen. Damit ist der Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz des Gießerei-Instituts der RWTH Aachen University ein weiterer europäischer universitärer Kooperationspartner von Airbus.



Gießereiwesen

Modernisierung der Ofen- und Schmelztechnik zur Prozessierung von innovativen Gusswerkstoffen

Durch eine gemeinsame Finanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Otto-Junker-Stiftung konnte im Frühjahr 2018 eine neue Mittelfrequenz-Induktionsofenanlage in Tandembauweise mit freier Frequenzwahl zum Umrühren der Schmelze auch unter optionalem Schutzgasbetrieb realisiert werden. Neben dem Schmelzaggregat wurde die technische Ausstattung um eine Gießperipherie erweitert, welche eine Pfannenvorheizstation sowie Gieß- und Behandlungspfannen unterschiedlicher Größe beinhaltet. Dies ermöglicht das schnelle und sichere Prozessieren von unterschiedlichen Legierungen. Zusammen mit verschiedenen Prozesskontrollmöglichkeiten wie z. B. thermische Analyse, Sauerstoffaktivitätsmessung und chemische Analyse sowie der nachgeschalteten Qualitätssicherung inklusive Metallographie (Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie) sowohl zerstörender als auch zerstörungsfreier Werkstoffprüfung wird insbesondere die

Gusseisenherstellung im Technikumsmaßstab vollends abgebildet. Dies findet bereits Einsatz in öffentlich sowie industriell geförderten Forschungsprojekten. So lässt sich beispielsweise durch die Erhöhung der zur Verfügung stehenden

Schmelzkapazität (70 bzw. 250 kg Gusseisen) die Legierungs- und Prozessentwicklung von hochsiliziumhaltigem Gusseisen mit Kugelgraphit für dickwandige Bauteile in Windkraftanlagen vorantreiben.



Abstich einer 1500 °C heißen Gusseisenschmelze.

Ford-Alliance-Projekt erfolgreich abgeschlossen

Das abgeschlossene Projekt „Integration of Aluminum Castings into Aluminum Intensive Body Structures“ hatte eine Laufzeit von zwei Jahren und wurde im Rahmen des Ford-University-Alliance-Modells gefördert. Beteiligt waren Ford, das Institut für Schweiß- und Fügetechnik (ISF) und das Gießerei-Institut der RWTH Aachen. In diesem Projekt wurde die Eignung unterschiedlicher Fügeverfahren wie z. B. Rührreißschweißen, zur robusten Integration von druckgegossenen Strukturbauteilen in Aluminium-Karosserietestet. Im Laufe des Projektes wurden verschiedene kommerziell erhältliche Strukturgusslegierungen abgegossen. Die Einflüsse von Prozessparametern, Vakuumunterstützung und Wärmebehandlung auf die Eigenschaften der Gussbauteile sowie die Fügeignung und -qualität wur-

den untersucht. Es konnten Fügeverfahren identifiziert werden, die eine robuste Integration und eine hohe Fügequalität ermöglichen. Die Zusammenarbeit zwi-

schen Ford und dem Gießerei-Institut wird in weiteren Projekten fortgeführt, worüber der Newsletter auch in Zukunft berichten wird.



Verwendetes Prinzipbauteil zur Untersuchung von Strukturgusslegierungen und deren Fügeignung.

Leichtbaupotenzial von hochsiliziumhaltigem GJS

Experimentelle Untersuchungen

Im Rahmen des Projekts „Erschließung des Leichtbaupotenzials von hochsiliziumhaltigem Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS)“ werden die Möglichkeiten und Grenzen der mischkristallverfestigten GJS-Werkstoffe hinsichtlich ihres Leichtbaupotenzials durch eine systematische Untersuchung der Gießeigenschaften erschlossen. Insbesondere werden die kritischen Abkühlbedingungen zur Erlangung eines ferritischen Grundgefüges im Sand- und Kokillen-

guss in Abhängigkeit des Siliziumgehalts erarbeitet. Hierzu werden dünne Platten mit Wanddicken von 1 bis 5 mm im Sandguss und ein Stufenkeil mit Wanddicken von 12 bis 30 mm in einer Kokille gegossen. Somit können die kritischen Abkühlbedingungen bestimmt werden, welche zur Bildung von Perlit / Zementit führen. Ein Prozessfenster zum speiserlosen Gießen der hochsiliziumhaltigen GJS-Werkstoffe wird erarbeitet, indem das Porenvolumen in würfelförmig-

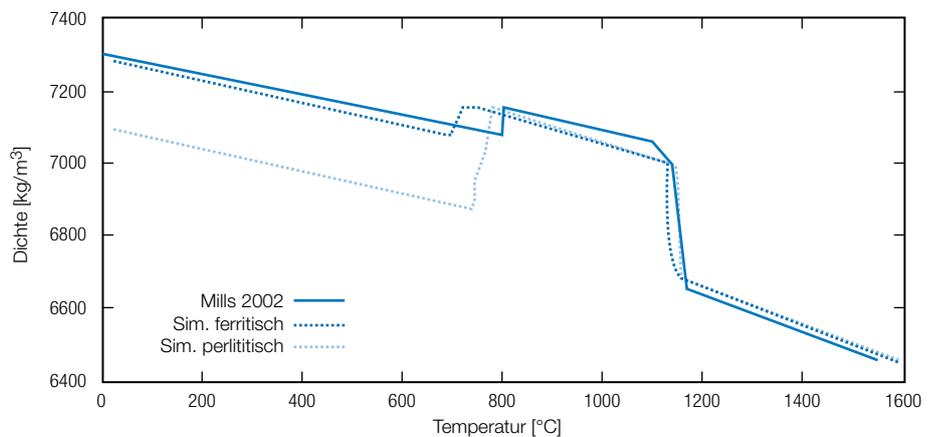
gen Gusskörpern verschiedener Größe quantifiziert und mit der chemischen Zusammensetzung sowie den Gießparametern in Verbindung gebracht wird. Die Ergebnisse des Projekts ermöglichen die Erschließung neuer Anwendungsgebiete und die Optimierung bestehender Bauteilstrukturen und trägt zur weiteren Verbreitung dieser modernen Gusseisenwerkstoffe in der Gießereiindustrie bei.

Numerische Simulation

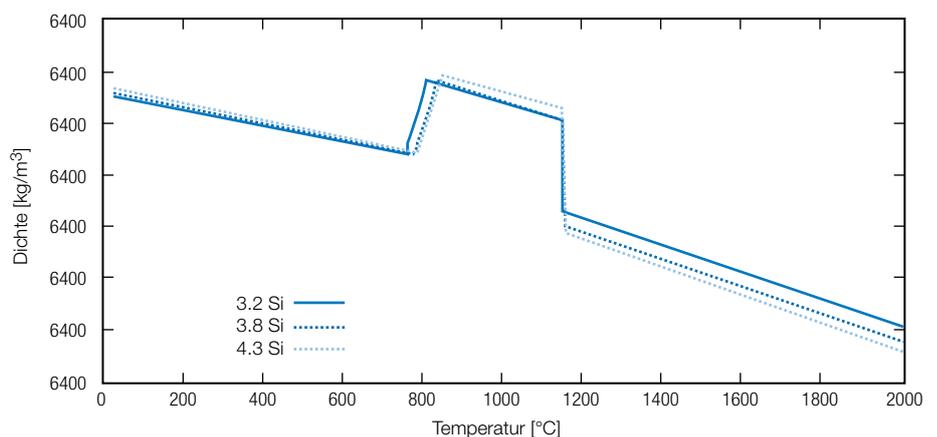
Parallel zu den experimentellen Arbeiten werden auch Simulationen mit dem hauseigenen Mikrosegmentmodell durchgeführt, um die Werkstoffeigenschaften in Abhängigkeit der Gefügebestandteile vorhersagen zu können. Von besonderem Interesse ist dabei die Vorhersage der Dichte in Abhängigkeit des Graphitanteils während der gesamten Abkühlung vom schmelzflüssigen Zustand bis hin zur Raumtemperatur. Der Volumenbeitrag des Graphits, der als zusätzliches Volumen bei den Umwandlungen entsteht, wurde bei dem Modell als separater Term berücksichtigt. Zur Validierung der Dichtevorhersage wurde die simulierte Dichte mit der Dichte aus experimentellen Daten von Mills verglichen. Bei den simulativen Ergebnissen zeigte sich, dass ein wesentlicher Unterschied in den resultierenden Dichten bei Raumtemperatur zwischen perlitischem und ferritischem Gusseisen existiert. Die Simulation der perlitischen Güte bildet in guter Näherung die experimentelle Dichtefunktion ab. Im Rahmen des Projekts wurde dieses Modell verwendet, um die Dichten ferritischer mischkristallverfestigter Sorten bei variierenden Si-Gehalten zu berechnen. Mit zunehmendem Si-Gehalt wird die Dichte im schmelzflüssigen Zustand

geringer, wohingegen sich im festen Zustand der Trend weniger ausgeprägt umkehrt. Dies führt dazu, dass es mit steigendem Si-Gehalt zu einer ausge-

prägteren Schwindung des Werkstoffes kommt, was mit dem erarbeiteten Tool gut quantifiziert werden kann.



Vergleich zwischen simulierter Dichte einer perlithischen und einer ferrithischen Güte mit experimentell ermittelten Werten von Mills.



Simulierte Dichte für mischkristallverfestigtes GJS bei unterschiedlichen Si-Gehalten.



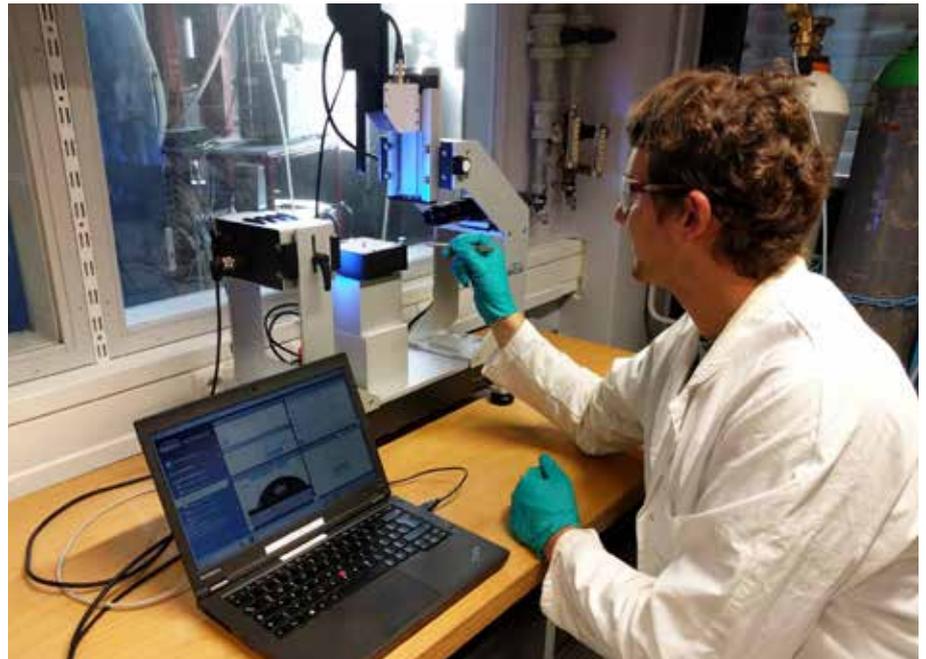
Korrosion und Korrosionsschutz

Neue Prüf- und Analysegeräte am KKS

Das KKS hat auch im Jahr 2018 in einige neue Mess- und Prüfgeräte investiert. Aufgrund der hohen Auslastung der vorhandenen Zugprüfmaschine wurde ein zweites Gerät angeschafft, welches der Durchführung von Langsamzug- und Spannungsrisskorrosionsversuchen dient. Zur Verbesserung der Lehre konnte außerdem aus QVM-Mitteln ein Kontaktwinkelmessgerät finanziert werden. Es ermöglicht, den Kontaktwinkel von beliebigen Flüssigkeiten auf Oberflächen zu bestimmen und daraus die Grenzflächenenergien und -spannungen zur Charakterisierung der Oberfläche und des Benetzungsgrades abzuleiten. Das ebenfalls neue Leitfähigkeitsmessgerät wird bereits häufig in der Industrie für Schnelltests eingesetzt. Durch die Ermittlung der elektrischen Leitfähigkeit einer Probe kann schnell und reproduzierbar auf die Phasen, den Wärmebehandlungszustand und die Verunreinigungen geschlossen werden. Die neue Devanathan-Stachurski-Permeationszelle, eine elektroche-

mische Doppelzelle, ermöglicht es, elektrochemisch die Aufnahme, die Permeation und den Transport von Wasserstoff in Metallen zu bestimmen. Diese

Untersuchungen dienen vor allem einem besseren Verständnis der Wasserstoffversprödung in Stählen.



Das neue Kontaktwinkelmessgerät im Einsatz.



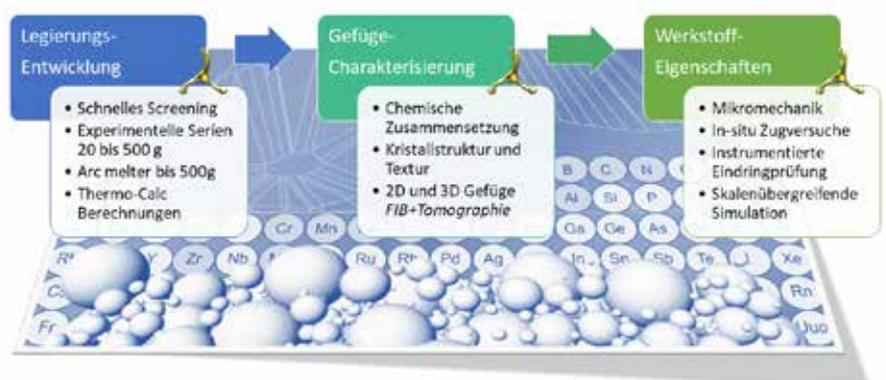
Access

CharMat: Plattform für Werkstoffinnovationen, insbesondere für additive Herstellungsverfahren

Access e.V. baut seine Kompetenz im Bereich der Werkstoffforschung und Materialentwicklung weiter aus, um neue Werkstoffe, gerade auch für die additive Fertigung, in schnell getakteten Entwicklungsschritten bereitzustellen. Mit InnoKom-Investitionszulagen wurden neue Geräte und Anlagen beschafft, die den Bogen von der Legierungsentwicklung über die Gefügecharakterisierung bis hin zur Messung relevanter Werkstoffeigenschaften abrunden und in der praktischen Handhabung beschleunigen. Dazu gehören ein Lichtbogenofen, ein höchstauflösender EDX-Detektor Ultim Max170, ein Gerät für die instrumentierte

Mikrohärteprüfung sowie als Zubehör eine Drahterodier-Maschine. Ein Granulometer für die Pulvercharakterisierung und eine leistungsstarke Workstation für

computertomografische Arbeiten runden die moderne Forschungs- und Entwicklungsausstattung ab.





Studium & Lehre

AGIFA Pfingstexkursion 2018

Am 20. Mai 2018 flogen zehn Studierende und vier Doktoranden nach Polen, um neben dem Land auch einige attraktive Gießereien im Raum Krakau, Breslau und Posen kennenzulernen. Als Erstes stand das Werk der Nematik in Bielsko-Biala auf dem Programm, welches den Druckgussstandard für alle Nematik-Werke setzt und dementsprechend beeindruckend ausgestattet ist. Anschließend ging es Richtung Breslau, wo die Spinko-Druckgießerei besucht wurde. Spinko stellt auf hochinnovative Weise primär Kleinteile in Großserie auf bis zu 750-Tonnen-Maschinen her. Am dritten Tag wurde die Eisengießerei Odlewnia Zeliwa „Srem“ besichtigt. Das Highlight war der sicher verschlossene Betatron, der früher zur Prüfung der

Gussteile genutzt wurde. Am gleichen Ort wurde auch die Eisengießerei LFP besucht, die sich auf die Herstellung von Pumpengehäusen spezialisiert hat und weltweit führend wurde durch die stetige Prozessoptimierung und robuste Prozessführung, was in jeder Abteilung des Unternehmens erkennbar war. Nach einem Besuch der Draxton EBCC in Breslau, welche auf die Herstellung von Bremsätteln spezialisiert ist und sich durch hohe Qualitätssicherung auszeichnet, wurde abschließend das Foundry Research Institute und die AGH University of Science and Technology in Krakau besucht. Den traditionellen AGIFA-Abend verbrachte die Gruppe in Krakau zusammen mit Dr. Ryszard Skoczylas, der durch seine Kontakte diese Exkursion

erst ermöglicht hat. Ferner gilt unser Dank Dr. Sturm, dessen ehrenamtlicher Einsatz diese Exkursion zu einem vollen Erfolg gemacht hat. Die diesjährige Herbstexkursion geht zu den Eisenwerken Brühl.



Unfreiwilliger Zwischenstopp auf der Autobahn.



Kurznotiert

Goldene Medaille 100 Jahre „proRWTH“

Anlässlich der Feierlichkeiten zum hundertjährigen Bestehen des Fördervereins der RWTH Aachen „proRWTH“ wurde durch das Gießerei-Institut das Unikat einer goldenen Gedenkmedaille in Ölsand gegossen. Die Sparkasse Aachen stellte die für den Abguss notwendigen 78 Gramm Gold zur Verfügung. Die Medaille fand bei ihrer Vorstellung im

Rahmen des Festaktes am 12. Oktober 2018 sehr großen Anklang und wurde zum Zwecke der Unterstützung des Fördervereins meistbietend versteigert. Ein besonderer Dank gilt in diesem Zusammenhang unseren Mitarbeitern Herrn Dirk Freudenberg für die Anfertigung des Gussmodells und Herrn Ingo Braun für den gelungenen Abguss.



Medaillen-Präsentation in der Schmelzhalle des Institutes.

Dr.-Ing. Sebastian Fischer erhielt Eugen-Piwowarsky-Preis

Der Verein Deutscher Gießereifachleute (VDG) verleiht den nach dem Gründer des Aachener Gießerei-Instituts benannten Preis seit 1956 für die beste Arbeit, die im Laufe des vorhergehenden Jahres von einem jungen VDG-Mitglied unter 40 Jahren in den Zeitschriften GIES-SERIE oder GIESSEREI FORSCHUNG (jetzt: GIESSEREI SPECIAL) veröffentlicht worden ist. Sebastian Fischer, der im November 2016 seine Promotion

am Gießerei-Institut der RWTH Aachen abgeschlossen hat, wird ausgezeichnet für seinen zweiseitigen Beitrag über die metallurgische Verbesserung von mischkristallverfestigtem Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS), erschienen in den Ausgaben Juni und Juli 2017 der GIES-SERIE. Die Co-Autoren waren Johannes Brachmann, Andreas Bührig-Polaczek und Philipp Weiß. Wir gratulieren recht herzlich.



Dr.-Ing. Sebastian Fischer erhielt die Auszeichnung im Rahmen der VDG-Mitgliederversammlung am 26. April 2018 in Salzburg.



Auszug aus aktuellen Veröffentlichungen und Vorträgen

Cornejo, M.; Hentschel, T.; Koschel, D.; Matthies, C.; Peguet, L.; Rosefort, M.; Zander, D. et al.: Intergranular corrosion testing of 6000 aluminum alloys. In: *Materials and Corrosion*, 69(5), 626-633 [DOI: 10.1002/maco.201709813].

Cornejo, M.; Hentschel, T.; Koschel, D.; Matthies, C.; Peguet, L.; Rosefort, M.; Zander, D.: A comparison of accelerated corrosion tests for the assessment of the intergranular corrosion susceptibility of bare 6000 aluminum sheets. *Materials and Corrosion* 10/2018 (accepted) [DOI: 10.1002/maco.201810493].

Messer, P.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.: Bonding by microbracing: quantification of temperature influence for multi-

component high pressure die casting. In: *Hybrid Materials and Structures*, 2018-04-18 - 2018-04-18, Bremen, Germany.

Riebisch, M.; Pustal, B.; Bührig-Polaczek, A.; Hallstedt, B.: Einfluss karbidbildender Elemente auf das Gefüge und die mechanischen Eigenschaften von hochsiliziumhaltigem Gusseisen mit Kugelgraphit. In: *Giesserei / Special* 2018, Seiten/Artikel-Nr.: 43-53.

Riebisch, M. (corresponding author); Weiß, P.; Cremer, C.; Aboulkhair, I.; Bührig-Polaczek, A.: Properties and microstructure of copper-alloyed solid solution-strengthened ductile iron. In: *Materials science and technology: MST* 34(6), Seiten/Artikel-Nr.: 725-730 [DOI: 10.1080/02670836.2017.1410952].

Schnatterer, C.; Zander, D. (thesis advisor); Korte-Kerzel, S. (thesis advisor): Interkristalline Korrosion und Spannungsrissskorrosion von Al-Mg-Si-Cu-Drähten.

Weiß, P. (corresponding author); Tekavčić, A.; Bührig-Polaczek, A.: Mechanistic approach to new design concepts for high silicon ductile iron. In: *Materials science and engineering/A* 713, Seiten/ Artikel-Nr.: 67-74 [DOI: 10.1016/j.msea.2017.12.012].

Xu, W.; Zhao, Y. (corresponding author); Sun, S.; Liang, X.; Tao, R.; Ma, D.: Microstructure and creep behavior of a new developed nickel-base single-crystal superalloy. In: *Materials science and engineering technology* 49(10), Seiten/Artikel-Nr.: 1181-1192 [DOI: 10.1002/mawe.201700222].

Zander, D.; Chaineux, V.; Zumdick, N.; Ptöck, C.; Kopp, A.: Controlling the Degradation Rate of Biodegradable ZX11 through Process and Coating Technology. In: *Magnesium 2018: Proceedings of the 11th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications*, S. 389-395.

Zimmermann, G.; Middelmann, O.; Feikus, F.; Pustal, B.; Bührig-Polaczek, A.: Unterscheidung der eisenhaltigen Phasen alpha-Al₁₅(Fe, Mn)₃Si₂ und beta-Al₅FeSi in Aluminiumlegierungen mittels Einzelfunkenspektrometrie. In: *Giesserei / Special* 2018, Seiten/ Artikel-Nr.: 22-29.

Zumdick, N.; Zander, D. (thesis advisor); Fleck, C. (thesis advisor): Korrosionsmechanismen von Mg-Ca-Zn in In-vitro-Prüflösungen.

Eine vollständige Liste der Veröffentlichungen finden Sie auf der Website der RWTH Aachen Universitätsbibliothek.



Aktuelle Mitarbeiterstatistik

Unsere Institutsleitung (Professor A. Bührig-Polaczek, Professor D. Zander, Dr.-Ing. U. Vroomen und Dipl.-Ing. V. Chaineux) wird derzeit tatkräftig unterstützt von der Professur „Grundlagen der Erstarrung“ (Professor F. Kargl), 3 Mitarbeiterinnen im Sekretariat, 26 wissenschaftlichen und 12 technischen Mitarbeiter/innen, 7 Auszubildenden sowie einigen Gastwissenschaftler/innen und studentischen Hilfskräften.

Wir begrüßen 4 neue Mitarbeiter/innen:

Alexander Schupp und Oliver Beyß als wissenschaftliche Mitarbeiter, Svenja Kellinghusen als Auszubildende zur Kaufrau für Büromanagement und Zakaria Arraddad Dominguez als Auszubildenden zum Industriemechaniker für Geräte- und Feinwerktechnik.

Wir gratulieren:

zum abgeschlossenen Bachelorstudium:

Christoph Seiler, Davith Jayasinghe, Sebastian Lellig und Viktoria Elise Horenburg.

zum abgeschlossenen Masterstudium:

Jan Krampe, Md Asif Jallil, René Daniel Pütz, Ahmed Saeed Daniyal, Pranave Asokhan Mona, Darshan Ravindra Mundhada, Clemens Cremer und Alexander Schupp.

zur Promotion:

Dr.-Ing. Rüdiger Tiefers: „Design- und Gießprozessoptimierung von Near-net-shape-Niederdruckturbinenschaufeln aus dem Hochleistungswerkstoff Titanaluminium“.

Dr.-Ing. Samuel Bogner: „Prozessentwicklung zur In-situ-Herstellung von Verbundbauteilen mittels gerichteter Erstarrung von eutektischen NiAl-Legierungen“.

Zum „Best Poster Presentation Award in Corrosion“:

Veronika Chaineux, D. Zander, N. Zumdick, C. Ptöck und A. Kopp beim 10. Biometal-Symposium in Oxford vom 26.-31. August 2018.

Zum „2017 Light Metals Subject Award – Warren Peterson Cast Shop for Aluminum Production“:

Patrick Messer, U. Vroomen, A. Bührig-Polaczek für ihren wissenschaftlichen Beitrag auf der TMS 2017, verliehen am 15. Februar 2018.

Zum „Otto-Junker-Preis“:

Max Rudack für herausragende Studienleistungen am 14. November 2018.

Nachträglich zum 50. Geburtstag:

Akademischer Direktor Dr.-Ing. Uwe Vroomen

Termine zum Vormerken:

Jahresabschlussfeier:
20. Dezember 2018
Fachtagung „Gießtechnik im Motorenbau 2019“:
29.-30. Januar 2019
19. Druckgusstag:
26. Februar 2019
45. Aachener Gießerei-Kolloquium:
14.-15. März 2019
Der nächste Bursenabend:
Dr. Hubert Koch, Trimet,
14. Dezember 2018

Impressum

Herausgeber

Gießerei-Institut der RWTH Aachen
Intzestraße 5
52072 Aachen
Germany

Institutsleiter

Univ. Prof. Dr.-Ing.
Andreas Bührig-Polaczek
Tel +49 241 80-95 880
Fax +49 241 80-92 276
sekretariat@gi.rwth-aachen.de
www.gi.rwth-aachen.de

Redaktion

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

Layout & Gestaltung

IOVIS GmbH
Kommunikation & Medien

Bildnachweise

S. 1: Martin Braun
S. 1: Anja Bleeß
S. 1 und 6: Alina Schneiders
S. 6: Darius Soschinski