



Cornet SmartScrap Projekt - S. 2



90 Jahre Gießerei-Institut - S. 5



Hörsaal sponsoring - S. 5



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

die GIFA steht vor der Tür und wir freuen uns auf die vielen Kontakte und natürlich auch auf Ihren Besuch an unserem Stand. Neben aktuellen Projekten finden Sie im neuen Newsletter auch zwei weitere Highlights: das Gießerei-Institut feiert dieses Jahr sein 90-jähriges Bestehen und unser

Hörsaal H 218 heißt seit einigen Monaten dank eines Hörsaalsponsorings offiziell ‚Magma-Hörsaal‘.

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

*A. Bührig-Polaczek*

## Start für das „Internet der Produktion“ am Gießerei-Institut der RWTH Aachen

Mit der Bewilligung des zukunftsweisenden Exzellenzclusters „Internet of Production“ (IoP) durch die DFG tritt die interdisziplinäre Forschung zur Produktionstechnik an der RWTH Aachen und am Gießerei-Institut in eine weitere zunächst sieben Jahre währende Förderphase. Das IoP verfolgt die Vision der Entwicklung eines digitalen Abbildes der Produktion und der zugehörigen Referenzinfrastruktur. Hierbei ist es das Ziel,

multidimensionale anwendungsspezifische Produktionsdatensätze zu erfassen, sicher transferieren und verarbeiten zu können, um in Echtzeit Rückschlüsse auf den laufenden Produktionsprozess ziehen zu können und bei Bedarf in diesen einzugreifen. Der horizontale Kaltkammer-Druckgießprozess ist dabei einer der zentralen Demonstratoren des IoP. Die Frech DAK450-40 des Gießerei-Instituts wurde 2018 mit der

offenen OPC-UA-Schnittstelle ausgestattet, die es erlaubt, alle Signale der Zelle in Echtzeit zu extrahieren. In enger Zusammenarbeit mit Lehrstühlen des Maschinenbaus, der Mathematik und der Informatik wird im ersten Schritt ein sog. Data Lake erzeugt, um alle Signale der Druckgießzelle sowie produktionspezifische Qualitätsdaten zur weitergehenden modellbasierten Verarbeitung im IoP bereitstellen zu können.

Das Gießerei-Institut auf der GIFA:  
Halle 13 Stand C38

 25-29 JUNE  
DUSSELDORF  
GERMANY  
**GIFA**  
14. INTERNATIONALE GIEßEREI-  
FACHMESSE MIT TECHNICAL FORUM

Wir freuen uns auf Ihren Besuch.



## Gießereiwesen

### Start für das länderübergreifende Cornet SmartScrap Projekt

Im März dieses Jahres lief das CORNET-Projekt „Perspective Development and Impact of Alloying Elements in Scrap Material on Production and Properties of Cast Iron“, kurz SmartScrap, an. In diesem internationalen, vorwettbewerblichen Forschungsvorhaben beschäftigen sich deutsche und belgische Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit den durch die aktuellen Trends im Stahlbereich implizierten Änderungen auf die chemische Zusammensetzung von zukünftig in Gusseisen-Gießereien verwendeten Stahlschrotten. Zusammen mit den weiteren Forschungseinrichtungen Sirris und dem Centre de Recherches Métallurgiques (CRM) werden aktuelle und zukünftige Entwicklungen des Stahlschrottes identifiziert, die Methoden der Gießereien beim Umgang mit Stahlschrott evaluiert und Einflüsse auf konventionelle Gusseisensorten charakterisiert. Hierbei stehen insbesondere die Elemente Titan, Aluminium, Molybdän und Bor im Vordergrund. Neben den Einflüssen auf das Gefüge und die quasi-statischen mechanischen Eigenschaften soll im

Verlauf des Projekts auch die Wirkung auf zyklische Eigenschaften und die Bearbeitbarkeit geprüft werden. Im Fokus stehen dabei die Legierungen EN-GJL-250 (Sirris), EN-GJS-400-15 (GI) und EN-GJS-600-3

(Sirris). Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens sollen in eine bereits bestehende „Karbiddatenbank“ integriert werden und somit die abgeschlossenen IGF-Projekte IGF 15803 N und IGF 18555 N ergänzen.



Abguss einer 1500 °C heißen Gusseisenschmelze.

### Anschaffung eines Jominy-End-Quench-Testgeräts

Mithilfe von QVM-Mitteln wurde ein Jominy-End-Quench-Testgerät angeschafft, mit dem das Abschreckverhalten von wärmebehandelbaren Legierungen untersucht werden kann. Das Gerät wird genutzt, um Studierenden in Praktika die Auswirkung der Abschreckgeschwindigkeit nach dem Lösungsglühen auf die mechanischen Eigenschaften zu verdeutlichen.

Der Jominy-End-Quench-Test, auch Stirnabschreckversuch genannt, wurde ursprünglich für Stahlproben entwickelt, findet mittlerweile aber auch bei anderen Materialien wie Titan- oder Aluminiumlegierungen Anwendung. Bei diesem Test wird eine stabförmige Probe mit einer Länge von 100 mm und

einem Durchmesser von 25 mm durch einen genormten Aufbau gezielt an der Stirnfläche mit Wasser abgeschreckt. Da das Wasser nur auf die Stirnfläche trifft, wird dort die höchste Abschreckrate erreicht. Mit zunehmendem Abstand nimmt die Rate kontinuierlich ab, wodurch an einer einzigen Probe Zustände zwischen Wasserabschreckung und Luftabschreckung eingestellt werden können. Mittels Härtemessung können diese Zustände quantifiziert und kritische Abschreckraten identifiziert werden.



Installation des Jominy-End-Quench-Testgeräts.

## Erfolgreicher Abschluss des BeSt-Projekts

Im Rahmen des DFG-geförderten Projekts „Behandlung von Stahlblechen für das Druckgießen spalt- und verzugsarmer Al-Guss/Stahlblech-Metallhybriden“ bestand das Ziel darin, ein grundlegendes Verständnis der Mechanismen und Einflussgrößen auf die Ausbildungform und/oder stoffschlüssiger Al-Druckguss/Stahlblech-Verbunde zu gewinnen. Dazu wurden zwei unterschiedliche Routen der Oberflächenbehandlung des Stahleinlegers vor dem Druckgießen verfolgt, um die Anbindung zwischen Stahl und Al-Guss zu verbessern und eine Spaltbildung zwischen den Komponenten zu vermeiden. Am Institut für Bildsamer Formgebung (IBF) wurden Mikrostrukturen in die Blechoberfläche mittels Walzen eingebracht, während das Institut für Oberflächentechnik (IOT) Stahlblechbeschichtungen für den stoffschlüssigen Verbund (Abb. 1) entwickelt und appliziert hat.

Im Rahmen des dreijährigen Projekts konnte aufgezeigt werden, dass sowohl kraft- und formschlüssige (Abb. 2) als auch stoffschlüssige Hybride durch gezielte Prozessführung eingestellt werden können. Dabei konnten Scherzugfestigkeiten von 100 MPa respektive 20 MPa, für die jeweiligen Hybridverbindungen, ermittelt werden. Das „BeSt“-Projekt hat aufgezeigt, dass die hybride Fertigung im Druckguss eine vielversprechende Option zur Entwicklung von Leichtbastrategien sein kann.

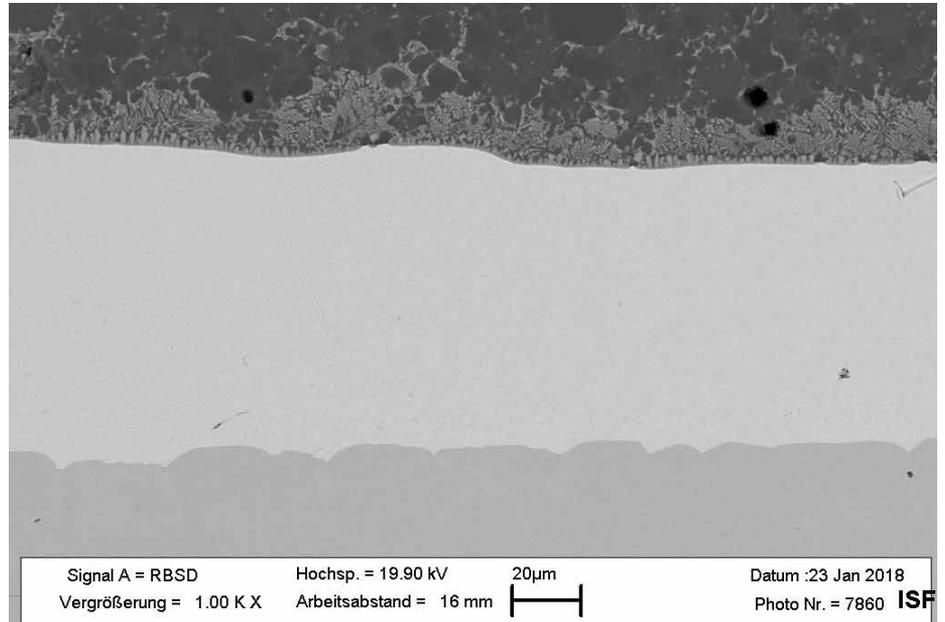


Abb. 1: Stoffschluss zw. kupferbeschichtetem Stahleinleger und Aluminium-Druckgusslegierung (Magsimal59).

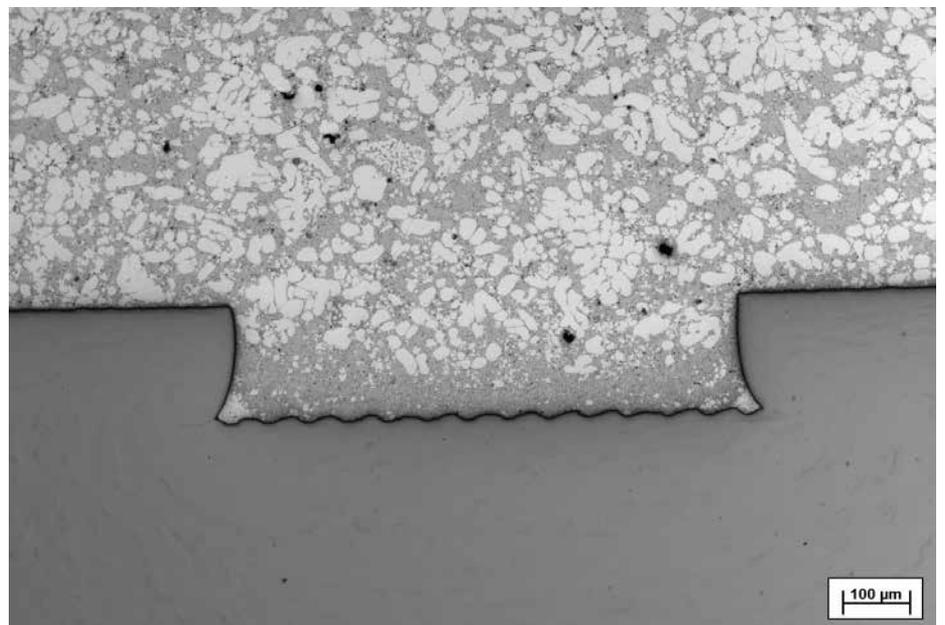


Abb. 2: Formschlüssiger Verbund zw. DC04-Stahleinleger und Magsimal59-Druckgusslegierung.



Besuchen Sie uns auf der GIFA in Halle 13, Stand C38.

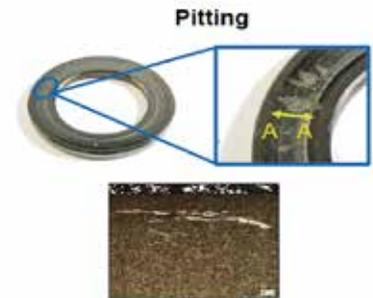


## Korrosion und Korrosionsschutz

### Seed-Fund-Projekt „Waschbear“

Die Norm der Wälzlagerauslegung berücksichtigt nur den Schadensmechanismus der Ermüdung. Durch den Schadensmechanismus WEA/WEC (engl.: White Etching Areas (WEA) und White Etching Cracks (WEC)) kommt es derzeit zu sehr kostenintensiven Wälzlagerfrühaustritten im Bereich von 1 bis 20 % der berechneten Ermüdungsdauer. Der WEA-/WEC-Bildungsmechanismus wird durch verschiedene Hypothesen beschrieben und ist bis dato

nicht abschließend geklärt. Konsens aller Hypothesen ist jedoch, dass diffusibler Wasserstoff einen maßgeblichen Einfluss auf die Entstehung von WEA/WEC hat. Im Rahmen des Seed-Fund-Projekts „Waschbear“ soll in Zusammenarbeit mit dem Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung (MSE) ein erweitertes Verständnis bezüglich des Einflusses der Wasserstoffpermeabilität verschiedener Oberflächenausprägungen auf die WEA-/WEC-Anfälligkeit geschaffen werden.



White Etching Areas (WEA) und White Etching Cracks (WEC).



## Access

### DiWaGussGJS: Ein Paradebeispiel für einen umfangreichen Know-how-Gewinn

Das Projekt „DiWaGussGJS - Numerische und experimentelle Untersuchung des Erstarrungsvorgangs in dickwandigen Gussteilen aus Gusseisen mit Kugelgraphit für Windkraftanlagen“ hatte eine Laufzeit von 4 Jahren und 5 Monaten und wurde im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms „Forschung für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung“ vom BMWi gefördert (Förderungssumme: 1.494.489,00 EUR). Beteiligt waren die Friedrich Wilhelms-Hütte Eisenguss GmbH (Gussteilhersteller), die Servion GmbH (WKA-Anlagenbauer) und Access e.V. (Projektleitung, Versuchsplanung, Messtechnik, Werkstoffcharakterisierung, Modellierung und Simulation von Prozess und Gefüge).

Übergeordnetes Projektziel war die Entwicklung eines Gießsimulationstools zur Abbildung der Erstarrungsvorgänge unter Anwendung eines Multiphasen-/ Multiphysik-/Multiskalenansatzes zur Verbesserung der Qualitätssicherungsmaßnahmen bei der Herstellung von dickwandigen GJS-Gussteilen. Dafür wurde ein „Meanfield“-Modell für

Keimbildung und Wachstum von Kugelgraphit in Multikomponenten-Gusseisenlegierungen erfolgreich auf der Längenskala des Gefüges entwickelt (Abb. 1). Die lokalen mechanischen Eigenschaften wurden gleichzeitig gemäß der Anforderungen des Gussteilherstellers mit erhöhter Genauigkeit an vom WKA-Anlagenbauer vordefinierten kritischen Stellen eines Maschinenträgers vorhergesagt (Abb. 2). Auf Basis dessen konnten die anspruchsvollen Projektziele erreicht und darüber hin-

aus die Praxistauglichkeit der entwickelten Untersuchungsmethodik und der numerischen Modelle vollständig erfolgreich validiert werden.

Der umfangreiche Abschlussbericht ist unter folgender Quelle online einsehbar: <http://t1p.de/fb38>

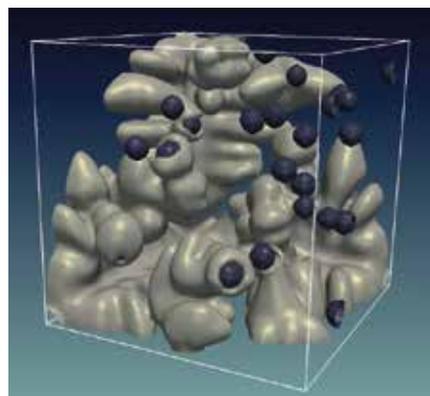


Abb. 1: Simuliertes Gefüge der im 2. Abguss verwendeten Legierung Fe, C(3,66%), Si(1,97%), Mn(0,19%) und Mg(0,044%) zum Zeitpunkt  $t = 255s$ .

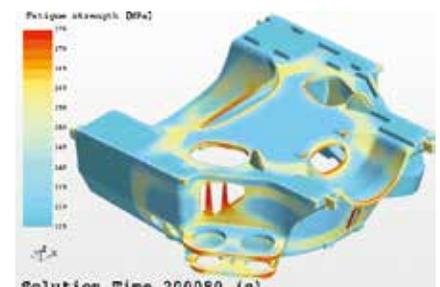


Abb. 2: Berechnete Werte der Dauerschwingfestigkeit im WKA-Maschinenträger.



## Studium & Lehre

### Eisenwerk Brühl und die Heilige Barbara - Herbstexkursion 2018

Am 14. November 2018 besuchten zwölf Studierende und fünf Assistenten des Gießerei-Instituts die Eisenwerk Brühl GmbH. Der in Europa und darüber hinaus führende Lieferant für Motorblöcke und Zylinderköpfe aus Gusseisen präsentierte den Exkursionsteilnehmern die Schwerpunkte und Herausforderungen einer modernen Eisengießerei in der Großserienfertigung. Im Anschluss besuchte die Gruppe das Deutsche Bergbau-Museum in Bochum. Bei dem 2,5 km langen Rundgang durch das Anschauungsbergwerk wurden die

Entwicklungen und Bedingungen des Bergbaus erläutert. So wurden beispielsweise die Funktionsweise von Förderbändern live demonstriert und die notwendigen Schritte und Sicherheitsaspekte beim Bergbau unterhaltsam nähergebracht. Auch konnten zahlreiche Ikonen der Heiligen Barbara aus verschiedenen Epochen bewundert werden. Am Ende des aufregenden Tages konnten sich die Teilnehmer über das Erlebte noch bei einem gemeinsamen Abendessen und mit dem ein oder anderen Kaltgetränk austauschen.



Die Heilige Barbara – Schutzpatronin der Bergleute.



## Kurz notiert

### 90 Jahre Gießerei-Institut

90 Jahre ist es her, dass Prof. E. Piwowsky im Jahr 1929 den Lehrstuhl und das Institut für Allgemeine Metallkunde und das Gesamte Gießereiwesen der Eisen- und Nichteisenmetalle gründete. Anfangs noch im Eisenhüttenkunde-Institut untergebracht, wurde am 21. Mai 1932 die neue Versuchsschmelzhalle eingeweiht. Im selben Jahr wurden die Studienrichtung „Gießereiwesen“ geschaffen und das 1. Aachener Gießerei-Kolloquium veranstaltet. In dem 1949-1952 neu erbauten Institutsgebäude gelang 1968 bis 1970 die Erweiterung von einer auf drei Professuren, allerdings zunächst nur bis 1996. Seit 2013

forschen im Gießerei-Institut wieder drei Lehrstühle sowie das im Jahr 1986 von Prof. P. R. Sahm gegründete An-Institut Access e.V. weltweit führend an neuen Fertigungsverfahren, Werkstoffen und deren wissenschaftlichen Grundlagen. Beim Gießerei-Kolloquium sowie im kommenden Newsletter werden wir die Geschichte und Meilensteine des Gießerei-Instituts näher beleuchten.



Prof. Eugen Piwowsky (links) vor dem Institut für Eisenhüttenkunde.

## H 218 ist jetzt der Magma-Hörsaal

Dank eines großzügigen mehrjährigen Sponsorings der Firma Magma GmbH in Aachen wird unser Hörsaal ‚H 218‘ im Gießerei-Institut seit Jahresende 2018 in der Hörsaalliste der RWTH nun offiziell als ‚Magma-Hörsaal‘ geführt. Neu angebrachte Schilder weisen den bekannten ‚H 218‘ der Studentenschaft und allen anderen Hörern

deutlich sichtbar als ‚Magma-Hörsaal‘ aus. An der RWTH Aachen wurden mit dem Neubau des Hörsaalzentrums C.A.R.L. die Rahmenbedingungen zum Hörsaalsponsoring neu eingeführt. Der Magma-Hörsaal ist der erste gesponserte Hörsaal außerhalb des zentralen Hörsaalgebäudes an der RWTH Aachen.



Feierliche Übergabe der MAGMA-Schilder im H 218.



## Auszug aus aktuellen Veröffentlichungen und Vorträgen

### Lehrstuhl für Gießereiwesen:

Riebisch, M. F.; Pustal, B.; Bührig-Polaczek, A.: Accumulative impact of alloying elements on the microstructure of solid solution strengthened ductile iron = Kumulativni vpliv legirnih elementov na mikrostrukturo s trdno raztopino legirane nodularne litine. In: Livarski vestnik 65(3) 2018, Seiten/Artikel-Nr.: 140-158 [ISSN: 0024-5135].

Senge, S. (corresponding author); Brachmann, J.; Bührig-Polaczek, A.; Hirt, G. K. P.: Formschlüssige Anbindung von Aluminium an strukturierte Stahlbleche im Druckgießprozess. In: International aluminium journal 12/2018, Seiten/ Artikel-Nr.: 60-62 [ISSN: 0002-6689].

Riebisch, M. F. (corresponding author); Seiler, C.; Pustal, B.; Bührig-Polaczek, A.: Microstructure of As-Cast High-Silicon Ductile Iron Produced via Permanent Mold Casting. In: International journal of metalcasting 13(1) 2018/2019, Seiten/ Artikel-Nr.: 112-120 [DOI: 10.1007/s40962-018-0232-5].

Wang, F.; Ma, D. X.; Bührig-Polaczek, A.: Effect of Ceramic Cores on the Freckle Formation During Casting Ni-Based Single Crystal Superalloys. In: Metallurgical and materials transactions / A Physical metallurgy and materials science A 50(2) 2019, Seiten/Artikel-Nr.: 804 – 815 [DOI: 10.1007/s11661-018-5049-6].

Raffels, I. (corresponding author); Adjei-Kyeremeh, F.; Vroomen, U.; Suwanpinij, P.; Ewald, S.; Bührig-Polaczek, A.: Investigation of the Lithium-Containing Aluminum Copper Alloy (AA2099) for the Laser Powder Bed Fusion Process [L-PBF]: Effects of Process Parameters on Cracks, Porosity, and Microhardness. In: JOM 2019 [DOI: 10.1007/s11837-019-03367-1].

### Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz:

Zumtick, N. A. (corresponding author); Jauer, L. (corresponding author); Kersting, L. C.; Kutz, T. N.; Schleifenbaum, J. H.; Zander, B. D.: Additive manufactured WE43 magnesium: A comparative

study of the microstructure and mechanical properties with those of powder extruded and as-cast WE43. In: Materials characterization 147 2018/2019, Seiten/Artikel-Nr.: 384-397 [DOI: 10.1016/j.matchar.2018.11.011].

Akuata, C. K.; Altenbach, C.; Schnatterer, C.; Suwanpinij, P.; Saiyasombat, C.; Zander, B. D.: Age hardening response of AA7108A investigated by means of Synchrotron-based X-ray Absorption Spectroscopy (XAS) measurements, Materials Science and Engineering: A 747 (2019) 42-52.

Lauria, I.; Kutz, T. N.; Böke, F.; Rütten, S.; Zander, B. D.; Fischer, H.: Influence of nanoporous titanium niobium alloy surfaces produced via hydrogen peroxide oxidative etching on the osteogenic differentiation of human mesenchymal stromal cells, Materials Science and Engineering: C 98 (2019) 635-648.

Schnatterer, C.; Altenbach, C.; Zander, B. D.: The effect of

simulated in-service heat impact on the microstructure and corrosion properties of a high Cu containing Al-Mg-Si alloy, Materials and Corrosion 0(0) (2019).

Sheng, Z.; Altenbach, C.; Prahl, U.; Zander, B. D.; Bleck, W.: Effect of cutting method on hydrogen embrittlement of high-Mn TWIP steel, Materials Science and Engineering: A 744 (2019) 10-20.

### Lehrstuhl für Grundlagen der Erstarrung:

Becker, M. (corresponding author); Dantzig, J. A.; Kolbe, M.; Wiese, S. T.; Kargl, F.: Dendrite orientation transition in Al-Ge alloys. In: Acta materialia 165 2018/2019, Seiten/ Artikel-Nr.: 666-677 [DOI: 10.1016/j.actamat.2018.12.001].

Becker, M.; Klein, S.; Kargl, F.: Free dendritic tip growth velocities measured in Al-Ge. In: Physical review materials 2(7) 2018, Seiten/ Artikel-Nr.: 073405 [DOI: 10.1103/PhysRevMaterials.2.073405].

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



## Aktuelle Mitarbeiterstatistik und Termine

Unsere Institutsleitung (Professor A. Bührig-Polaczek, Professor D. Zander, Dr.-Ing. U. Vroomen und Dipl.-Ing. V. Chaineux) wird derzeit tatkräftig unterstützt von der Professor „Grundlagen der Erstarrung“ (Professor F. Kargl), 3 Mitarbeiterinnen im Sekretariat, 27 wissenschaftlichen und 11 technischen Mitarbeiter/innen, 6 Auszubildenden sowie einigen Gastwissenschaftler/innen und studentischen Hilfskräften.

### Wir begrüßen 3 neue Mitarbeiter/innen:

Gabriela França, Stefanie Mergenthaler und Chijioke Kenneth Akuata als wissenschaftliche Mitarbeiter/innen.

### Wir gratulieren:

#### zum abgeschlossenen Bachelorstudium:

Mario Dangel, Felix Oppermann, Lukas Kreinest, Max Schober, Sebastian Felix Wirth, Pia-Marie Wagner, Julia Stefanie Jung, Sebastian Keyzers

#### zum abgeschlossenen Masterstudium:

Simon Klein, Johannes Bauer, Gino Di Clemente, Mohan Vignesh, Kerim Yildirim, Arthur Bulinger, Amadeus Glatz, Saha Shuvra, Till Schulzendorff

#### zur Promotion:

Dr.-Ing. David Joop: „Präzisi-

onsbestimmende Faktoren bei der Herstellung blechverstärkter Hybridstrukturen im Druckguss – Grenzflächenanalyse und Verzugsoptimierung“.

Dr.-Ing. Tatjana Kutz: „Anodic Dissolution and Polarization Behavior of DO3 Iron Aluminides in Sulvuric Acid“. Dr.-Ing. Zhang Nannan: „Influence of Fluid Flow and Iron Intermetallic Phases on the Microstructure of Directionally Solidified Al-Si-Cu-Fe Alloys“.

### Termine zum Vormerken:

45. Aachener Gießerei-Kolloquium: Gusseisen – Hochleistungswerkstoff auf neuen Wegen: 14.-15.03.2019, Gießerei-Institut der RWTH Aachen University.

63. Österreichische Gießereitagung 2019: 11. und 12. April 2019 in Schlading, Österreich.

The Bright World of Metals – GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST: 25. bis 29. Juni 2019 in Düsseldorf.

1. Gusseisen-Forum 2019 – mit Fachausstellung: 12. bis 13. November 2019 in Aschaffenburg.

## 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 Böttcher (V.i.S.d.P.),  
Dirk Schafstall

### Layout & Gestaltung

iovis GmbH  
Kommunikation & Medien

### Bildnachweise

S. 1: Martin Braun  
S. 1: Anja Bleses  
S. 5: Magma