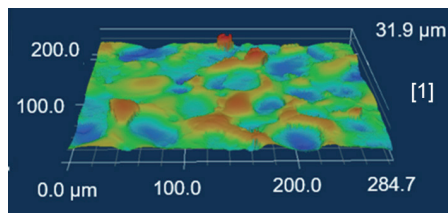
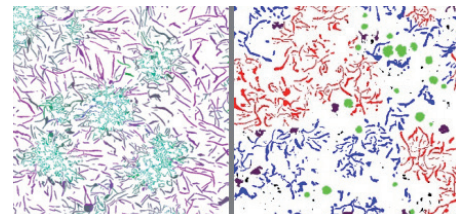




Neuanschaffung bei ACCESS e.V. – S. 2



SFB-Projekt TRR 136 – S. 3



IGF-Projekt Diagraph II – S. 4



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

unser neuer Newsletter informiert Sie wieder aktuell über unsere vielfältigen Aktivitäten. Besonders möchte ich auf den Beitrag zum AGIFA-Symposium zu Ehren unseres ehemaligen Lehrstuhlinhabers Professor Siegfried Engler hinweisen, zu dem wir viele Alumni und Ehemalige am Gießerei-Institut begrüßen konnten.

Ganz besonders freuen wir uns mit unserer Professorin Daniela Zander auf ihre neue und spannende Aufgabe als kommissarische Direktorin beim DLR.

Viel Freude beim Lesen, Ihr...

A. Bührig-Polaczek

Frau Prof. Zander kommissarische Direktorin des Instituts für Materialphysik im Weltraum des DLR

Frau Prof. Dr.-Ing. habil. Daniela Zander hat im Dezember 2021 für fünf Jahre die Leitung des Instituts für Materialphysik im Weltraum des DLR als kommissarische Direktorin angetreten. Darüber hinaus leitet sie weiterhin den Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz am Gießerei-Institut der RWTH Aachen University.

Schwerpunkte des Instituts für Materialphysik im Weltraum umfassen das „Material Design“ und zukünftig auch „Oberflächendesign und -eigenschaften“. Forschungsschwerpunkte sind: Eigenschaften flüssiger Legierungen, Grundla-

gen der Erstarrung, Dynamik granularer Materie, Theorie und Simulation ungeordneter Systeme, Oberflächenmodifikationen. Am Institut für Materialphysik im Weltraum werden Flughardware und Laborinstrumente entwickelt und konstruiert; außerdem gibt es Nutzerunterstützung für Experimente in Schwerelosigkeit – beides ermöglicht herausragende Forschung unter Weltraumbedingungen.

Wir freuen uns auf zahlreiche Synergien zwischen den Institutionen zu Themen in Raumfahrt, Luftfahrt, Energie und Verkehr.





ACCESS

Niederdruckguss im Access TechCenter von: Heiner Michels

Im Access TechCenter ist seit Februar 2022 eine neue Niederdruckgießanlage der Firma Fill in Betrieb. Bereits seit November 2021 liefen die umfangreichen Aufbauarbeiten im TechCenter, die auch auf der LinkedIn-Seite von Access dokumentiert wurden.

Mit der neuen Niederdruckgießanlage erweitert Access sowohl das Prozess- als auch das Legierungs-Portfolio. Aktuell wird auf der Anlage gemeinsam mit dem Projektpartner Howmet Tital im Projekt „VeriAl“ ein Gießverfahren für Verdichterringe (IMC) aus der hochviskosen, hochtemperaturfesten Aluminiumlegierung A205 entwickelt. Bei einem Einsatz der so hergestellten Teile in Luftfahrttriebwerken ist mit einer

Gewichtseinsparung von ca. 40 % gegenüber den konventionellen Titanbauteilen zu rechnen, was eine erhebliche Effizienzsteigerung bedeutet. Außerdem bietet die Anlage auch die Möglichkeit, das Geometriespektrum wesentlich zu vergrößern. So können zukünftig Gussteile von bis zu 1.000 mm Durchmesser hergestellt werden.

Bei Fragen zur Anlage und möglichen Einsatzgebieten freuen wir uns über Ihre Kontaktaufnahme.

Danksagung

Das Projekt „VeriAl“ (20T1917B) wird im Rahmen der „LuFo VI-1“-Initiative durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert.

Gefördert durch:



**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

**aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages**



Niederdruckgießanlage „Fill Pressure Caster“ im Access TechCenter



Korrosion und Korrosionsschutz

Bewilligung – AMAP Seed-Funding-Projekt: „H₂-Verbrennung in Industrieöfen für Aluminium – Auswirkungen auf Aluminiumprodukte“ von: Dr. Veronika Chaineux

In Anbetracht der globalen Herausforderungen des Klimawandels ist Wasserstoff eine der wichtigsten Technologien. Als Verbrennungsgas eingesetzt, bietet er die Chance, die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. In Fällen, in denen eine elektrische Heizung nicht erwünscht ist, kann die Beimischung von Wasserstoff als einfache Möglichkeit der Nachrüstung ge-

nutzt werden. Um die noch vorhandenen Wissenslücken bei der Wasserstoffverbrennung in Industrieöfen für Aluminium und deren Auswirkungen auf die Aluminiumprodukte zu identifizieren, wurde das Seed-Funding-Projekt im Rahmen des AMAP-Forschungsclusters (www.amap.de) bewilligt. Ziel ist, diese Wissenslücken in einem nachfolgenden Projekt zu

schließen. Der Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz (KKS) und das Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik (IOB) der RWTH Aachen University werden in diesem Projekt vor allem von der Firma MUBEA unterstützt.

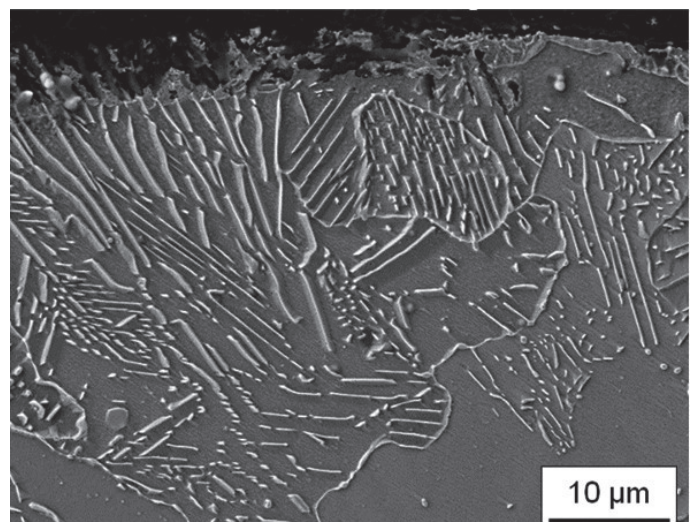
Elektrochemische Materialbearbeitung von 42CrMo4-Stahl in Natriumnitrat-Lösung von: Alexander Schupp

Die elektrochemische Materialbearbeitung (ECM) wurde im Rahmen des SFB/TRR 136 am Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz umfassend mechanistisch analysiert. Bei der ECM wird durch das Anlegen einer elektrischen Spannung zwischen dem Werkzeug und dem Werkstück in einem leitfähigen Elektrolyten eine elektrochemische Auflösung des Werkstücks hervorgerufen. Für die elektrochemische Bearbeitung des Werkstoffs 42CrMo4-Stahl in Natriumnitrat-Lösung konnte sowohl experimentell als auch simulativ nachgewiesen werden, dass die Effizienz des Materialabtrags durch elektrochemische Bearbeitung stark von den anfänglichen Randzoneneigenschaften, wie Topographie und Mikrostruktur, des zu bearbeitenden Materials abhängt. Unter Effizienz wird in diesem Zusammenhang der Anteil des im Prozess eingesetzten elektrischen Stroms verstanden, der effektiv zur Auflösung des Materials führt und nicht in Form von Nebenreaktionen oder sonstigen Verlusten verloren geht. 42CrMo4-Stahl wurde dazu in zwei verschiedenen Mikrostrukturen (ferritisch-perlitisch und martensitisch) und in zwei Vorbearbeitungszuständen (geschliffen und funkenerosiv bearbeitet) dem ECM-Prozess unterzogen. Dabei wurden Topographie und Gefüge sowohl vor als auch nach ECM unter anderem mit Hilfe

von Rasterelektronenmikroskopie, Röntgendiffraktometrie und Rasterkraftmikroskopie untersucht. Die elektrochemischen Eigenschaften des Materials wurden durch potentiodynamische Polarisation bestimmt, während die Effizienz des ECM-Prozesses durch eine massenspektroskopische Analyse des Prozesselektrolyten quantifiziert und durch FEM-Simulationen mit den Randzoneneigenschaften in Beziehung gesetzt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass die Effizienz des elektrochemischen Materialabtrags beim ferritisch-perlitischen Gefüge geringer ist als beim martensitischen Gefüge. Dies wird auf die ungünstigen elektrochemischen Eigenschaften der

Zementit-Phase im Perlit und die verstärkt am Zementit auftretenden, elektronenverbrauchenden Nebenreaktionen zurückgeführt. Zudem konnte nachgewiesen werden, dass eine durch Funkenerosion hervorgerufene erhöhte Rauheit vor der anschließenden ECM-Bearbeitung zu einer verbesserten Effizienz des elektrochemischen Materialabtrags führt. Hierfür wird eine Erhöhung der lokalen Stromdichte an Rauheitsspitzen verantwortlich gemacht.

[1] Zander, D; Schupp, A; Mergenthaler, S; Pütz, R. D; & Altenbach, C. (2021). Impact of rim zone modifications on the surface finishing of ferritic-pearlitic 42CrMo4 using electrochemical machining in; Materials and Corrosion, 72(6), 995-1009.



42CrMo4-Stahl in ferritisch-perlitischem Zustand nach ECM-Bearbeitung (nach [1])



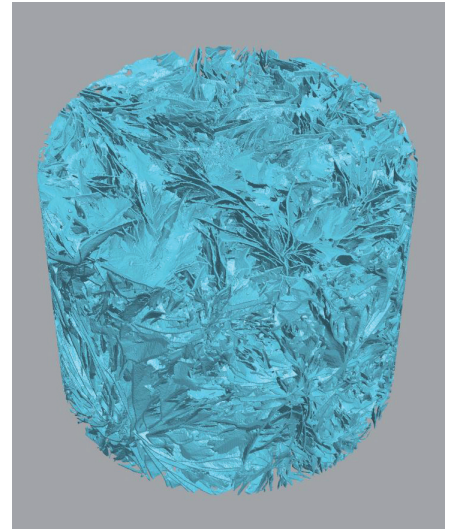
Gießereiwesen

IGF-Projekt „Diagraph II“ von: Adalbert Kutz

Ende des vergangenen Jahres wurde das IGF-Projekt „Diagraph II“ zusammen mit der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. erfolgreich abgeschlossen. Ziel war die Weiterentwicklung der digitalen Bildanalyse (DBA) zur Klassifikation von vernetzten Graphitstrukturen wie Vermikular- und Lamellengraphit in Gusseisenlegierungen. In der Zusammenarbeit mit den industriellen Vertretern des Projektausschusses (PA) war es möglich, eine Vielzahl von Bauteilen zu untersuchen und deren Gefügekongstellationen umfassend zu charakterisieren. Auf dieser Grundlage und anhand von ergänzenden Proben, hergestellt im Technikum des Gießereiwesen-Instituts, konnten in Versuchsreihen an

den Forschungseinrichtungen und in Ringversuchen mit dem gesamten PA wichtige Stellgrößen für die Klassifikation und Quantifikation der vernetzten Graphitstrukturen durch DBA identifiziert werden.

Diese bisherige Beschreibung von zweidimensionalen Gefügen soll in einem angestrebten Nachfolgeprojekt „Diagraph ML“ um die Charakterisierung des vernetzten Graphits im dreidimensionalen Raum erweitert werden. Darüber hinaus ist das Ziel, das bisherige erfahrungsbasierte, manuelle Training des Klassifikationsalgorithmus durch die Applikation von Machine-Learning-Konzepten auf eine allgemeinere Anwendungsbasis zu stellen.



Nano-CT-Untersuchung eines GfL mit A-Graphit

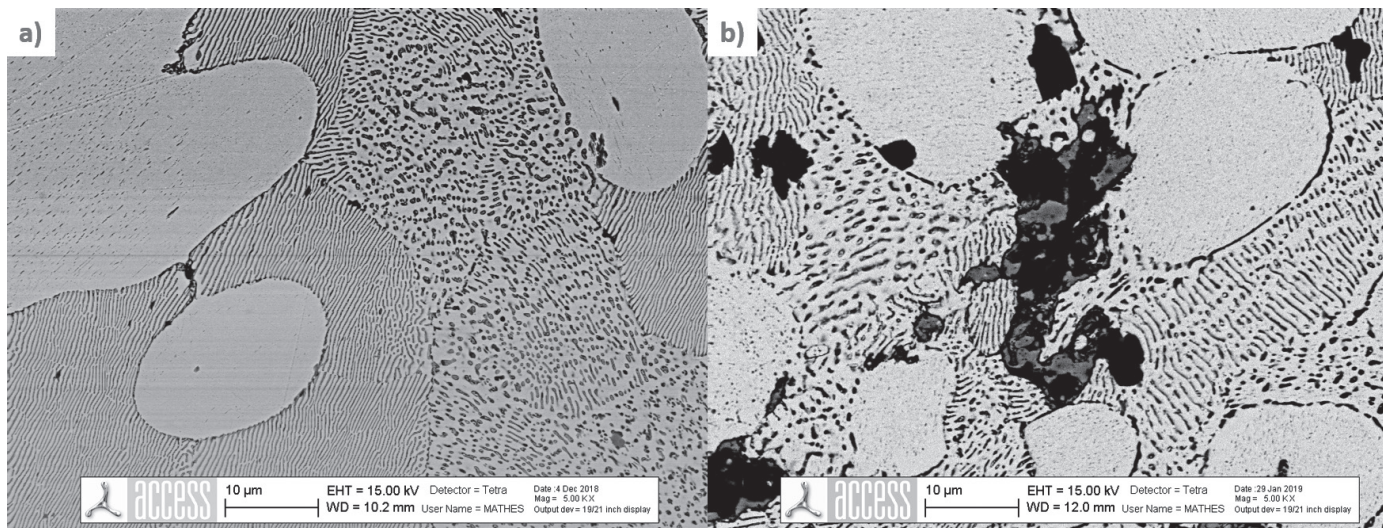
AiF-Projekt „Alternative Lagermetalle für Gleitlager II“

von: Steffen Gimmmler

Aufbauend auf den Erkenntnissen des Vorgängerprojektes soll im Nachfolgeprojekt „Alternative Lagermetalle für Gleitlager II“, gefördert von der AiF, der Einfluss der Abkühlrate auf die Gefügeausprägung und deren Alterungsverhalten untersucht werden. Mit Hilfe unterschiedlicher Verfahren, vom Sandguss bis hin zu laserbasier-

tem Auftragsschweißen, soll eine große Bandbreite an Abkühlraten realisiert werden, welche mit den entstehenden Mikrostrukturen korreliert werden können. Diese Korrelationen dienen der Validierung parallel laufender Mikrostruktursimulationen, die zur Vorhersage der Gefüge für diverse Prozessrouten nutzbar sind.

Neben der reinen Ausprägung der Gefüge soll deren Alterungsverhalten bei Raumtemperatur wie auch bei einer nachgelagerten Wärmebehandlung betrachtet werden. Über die Messung der mechanischen Eigenschaften soll der Effekt der Alterung zudem quantifiziert werden.



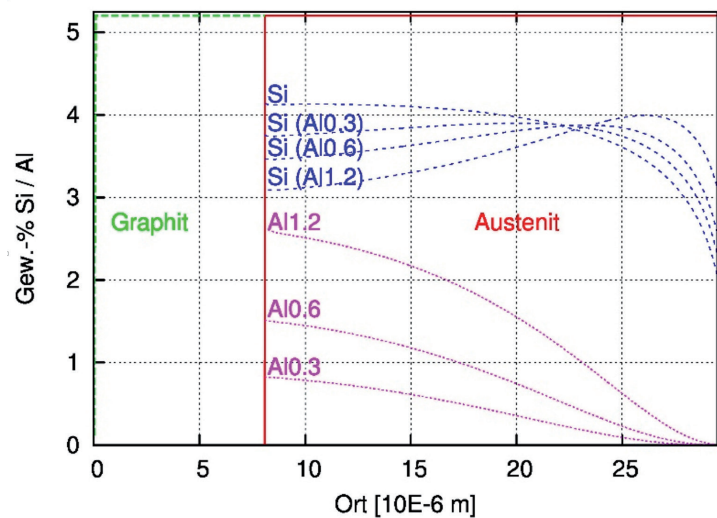
Effekt der Alterung einer Probe aus ZnAl_{5,5}Cu₃: a) Zustand nach dem Abguss und b) Gefüge nach einer Wärmebehandlung bei 120 °C für 120 Stunden

Vorhersage der B2-Ferrit-Überstruktur in Gusseisen mit Kugelgraphit von: Björn Pustal

Innerhalb des DFG-Projekts „Versagensmechanismen in mischkristallverfestigtem Gusseisen mit Kugelgraphit“ sollen in Zusammenarbeit mit dem IAPK an der RWTH Aachen University die Bruchmechanismen von Gusseisen mit Kugelgraphit in Abhängigkeit vom Si- und Al-Gehalt untersucht und modelliert werden. Hierzu ist es zunächst erforderlich, den Anteil an B2-Ferrit-Überstruktur abhängig vom lokalen Al- und Si-Gehalt zu berechnen. Das Bild zeigt zunächst die Beeinflussung bzw. Verminderung des Si-Seigerungsprofils durch die Zugabe von Aluminium. Jedoch seigert auch Aluminium in erheblichem Maße, und es ist zunächst unklar, inwiefern auch Aluminium selbst zur Sprödphasenbildung beiträgt. Hierzu wurde die Übergangstemperatur von A2-Ferrit zu versprödetem B2-Ferrit in Abhängigkeit von der Konzentration um die Graphit-

kugel herum ermittelt. Es konnte gezeigt werden, dass trotz des positiven Effekts des Aluminiums durch Verminderung der Si-Seigerung die B2-Umwandlungstemperatur zunimmt. Das Legieren von

Aluminium scheint also kein adäquates Mittel zu sein, um die Versprödung mischkristallverfestigter GJS-Sorten zu reduzieren.



Seigerung von Si in Abhängigkeit von Al



Studium & Lehre

AGIFA-Symposium zu Ehren von Prof. Siegfried Engler von: Daniel Franzen

Zu Ehren des verstorbenen AGIFA-Ehrenmitglieds Prof. Dr.-Ing. Siegfried Engler veranstaltete die AGIFA am 26. November 2021 ein Ehrensymposium im eigenen Hause. Das Symposium bot eine einmalige Gelegenheit für ein Alumni-Treffen mit spannenden Diskussionen zu der Zeit von Prof. Engler. Nachdem das Symposium bereits am Vorabend durch die „Aachener Fachgespräche“ eingeläutet worden war, nahm Dr. Kallmeyer die Anwesenden zunächst mit auf eine kleine Zeitreise an das Gießerei-Institut der 80er Jahre. Anschließend stand ein abwechslungsreiches Programm aus fachspezifischen Forschungsthemen und Rückblicken auf das damalige Forschungsleben auf dem Programm. Als Kontrast dazu wurde von Herrn Kaynak – als einem der aktuellen wissenschaftlichen Mitarbeiter des

Gießerei-Instituts – ein Einblick in den Forschungs- und Lehralltag von heute gegeben. Insbesondere die Forschungen zum Themengebiet „Erstarrungsmorphologie“ von Prof. Engler werden auch jetzt noch regelmäßig gelehrt, bspw. in den aktuell angebotenen Vertiefungs-Praktikumsterminen zum Thema „Erstarrungsmorphologie und Gießerei-

igenschaften“. Auch wenn sich die Art der Lehre am Gießerei-Institut über die vergangenen Jahre und insbesondere durch die Corona-Pandemie (Stichwort Online-Vorlesungen) drastisch verändert hat, werden viele Forschungsarbeiten von Prof. Engler bis heute an den Gießerei-Nachwuchs weitergegeben.





Auszug aus aktuellen Veröffentlichungen und Vorträgen

Lehrstuhl für Gießereiwesen:

Franzen, D.; Habibi, N.; Könnemann, M. J.; Münstermann, S.; Bührig-Polaczek, A.: Effiziente Prüfung und Nutzung der Zähigkeitseigenschaften von GJS. In: Giesserei: die Zeitschrift für Technik, Innovation und Management 108(12), Seiten/Artikel-Nr.: 60–69. Düsseldorf 2021 [ISSN: 0016-9765].

Wolff, N. K. (Corresponding author); Hohlweck, T.; Vroomen, U.; Bührig-Polaczek, A.; Hopmann, C.: Development of an Experimental Setup to Investigate Influences on Component Distortion in Gravity Die Casting and a First Variation of Temperature Control Strategy. In: Metals: open access journal 11(12), Seiten/Artikel-Nr.: 2028. Basel 2021 [DOI: 10.3390/met11122028].

Schaar, H. (Corresponding author); Steinbach, I.; Tegeler, M.: Numerical Study of Epitaxial Growth after Partial Remelting during Selective Electron Beam Melting in the Context of Ni-Al. In: Metals: open access journal 11(12), Seiten/Artikel-Nr.: 2012. Basel 2021 [DOI: 10.3390/met11122012].

Schüssler, J. A. (First author); Riebach, M. F.; Bührig-Polaczek, A.: Leichtbaupotential von hochsiliziumhaltigem Gusseisen mit Kugelgraphit. In: Giesserei 108(7), Seiten/Artikel-Nr.: 55–59. Düsseldorf 2021 [ISSN: 0016-9765].

Rudack, M. M.; Bührig-Polaczek, A.; Salentin, F. G.; Sandt, M.; Hartmann, D.; Brait, M.; Koppensteiner, E.; Schindlbacher, G.: Digitalisierung

in der Gießereitechnik: Teil 1: Herausforderungen und Chancen. In: Giesserei 108, Seiten/Artikel-Nr.: 37–43. Düsseldorf 2021 [ISSN: 0016-9765].

Franzen, D. (Corresponding author); Pustal, B.; Bührig-Polaczek, A.: Influence of Graphite-Phase Parameters on the Mechanical Properties of High-Silicon Ductile Iron. In: International Journal of metalcasting: IJMC. Cham, CH 2022 [DOI: 10.1007/s40962-022-00761-5].

Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz:

Eckert, S. (Corresponding author); Vollertsen, F.; Schupp, A.; Zander, B. D.; Rommes, B.; Klink, A.: Understanding the Influence of Chemical and Thermal Loads on the Productivity for Processing 42CrMo4 Steel and Titanium via Laser-Induced Thermochemical Machining. In: Procedia CIRP 101, Seiten/Artikel-Nr.: 202–205. Amsterdam 2021 [DOI: 10.1016/j.procir.2020.11.009].

Pütz, R. D.; Zander, B. D. (Corresponding author): High temperature oxidation mechanisms of grain refined Fe-25Al-1.5Ta(+TaC)/(Ta,Nb)C iron aluminides at 700 °C in air. In: Corrosion science 198, Seiten/Artikel-Nr.: 110149. Amsterdam 2022 [DOI: 10.1016/j.corsci.2022.110149].

Zhang, Y.; Huang, Y.; Chen, X.; Luthringer-Feyerabend, B.; Xue, Y.; Zander, B. D.; Willumeit-Römer, R.; Kainer, K. U.; Hort, N.: Revisiting

the tolerance limit of Fe impurity in biodegradable magnesium. In: Scripta Materialia 212, Seiten/Artikel-Nr.: 114509. Amsterdam 2022 [DOI: 10.1016/j.scriptamat.2022.114509].

Felten, M.; Nowak, J. M.; Grünewald, P.; Schäfer, F.; Motz, C.; Zander, B. D. (Corresponding author): The Role of Native Oxides on the Corrosion Mechanism of Laves Phases in Mg-Al-Ca Composites. In: Magnesium 2021: Proceedings of the 12th International Conference on Magnesium Alloys and Their Applications / edited by Alan Luo, Mihriban Pekgulyuz, Sean Agnew, John Allison, Karl Kainer, Eric Nyberg, Warren Poole, Kumar Sadayappan, Bruce Williams, Steve Yue, Seiten/Artikel-Nr.: 217–225. Cham 2021 [DOI: 10.1007/978-3-030-72432-0_22].

Sous, F.; Pütz, R. D.; Schupp, A.; Heidemanns, L. F.; Herrig, T.; Klink, A.; Zander, B. D.; Bergs, T.: Experimental study on ECM of Fe-25Al-1Zr and its influence on high temperature oxidation resistance. In: 17th International Symposium on Electrochemical Machining Technology INSECT 2021: proceedings : November 25–26, 2021, KU Leuven, Department of Mechanical Engineering / editors: Prof. Dr. ir. Dominiek Reynaerts, Dr. ir. Krishna Kumar Saxena. Leuven 2021 [ISBN: 978-9-08289-313-7].

Lehrstuhl für Grundlagen der Erstarrung:

Becker, M. (Corresponding author);

Kolbe, M.; Steinbach, S.; Kargl, F.: Surface boundary-dendrite interactions in thin metallic Al-alloy samples. In: Scripta materialia 209, Seiten/Artikel-Nr.: 114386. Amsterdam 2022 & 2021 [DOI: 10.1016/j.scriptamat.2021.114386].

Werner, T. (Corresponding author); Becker, M.; Baumann, J.; Xiao, X.; Pickmann, C.; Sturz, L.; Brillo, J.; Kargl, F.: In situ observation of the cryophile migration of hydrogen bubbles in Al-alloys during directional melting and the impact of surface tension. In: Acta materialia 224, Seiten/Artikel-Nr.: 117503. Amsterdam 2022 & 2021 [DOI: 10.1016/j.actamat.2021.117503].

Lehrstuhl für Theorie und computergestützte Modellierung von Energiematerialien

Colliard-Granero, A.; Batool, M.; Jankovic, J.; Jitsev, J.; Eikerling, M. H.; Malek, K. (Corresponding author); Eslamibidgoli, M. J. (Corresponding author): Deep learning for the automation of particle analysis in catalyst layers for polymer electrolyte fuel cells. In: Nanoscale 14(1), Seiten/Artikel-Nr.: 10–18. Cambridge 2021 [DOI: 10.1039/D1NR06435E].

Zhu, X.; Huang, J.; Eikerling, M. (Corresponding author): Electrochemical CO₂ Reduction at Silver from a Local Perspective. In: ACS catalysis 11(23), Seiten/Artikel-Nr.: 14521–14532. Washington 2021 [DOI: 10.1021/acscatal.1c04791].

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



Aktuelle Mitarbeiterstatistik

Unsere Institutsleitung (Professor A. Bührig-Polaczek, Professorin D. Zander, Dr.-Ing. U. Vroomen und Dr.-Ing. V. Chaineux) wird derzeit unterstützt von der Professur „Grundlagen der Erstarrung“ (Professor Kargl), der Professur „Theorie und computergestützte Simulation von Energiematerialien“ (Professor Eikerling), zwei Mitarbeiterinnen im Sekretariat, 30 wissenschaftlichen MitarbeiterInnen, 14 technischen MitarbeiterInnen, vier Auszubildenden sowie einigen GastwissenschaftlerInnen und studentischen Hilfskräften.

Wir gratulieren:

zum abgeschlossenen Bachelorstudium:
Sebastian Prepenit, Feliks Diljak

zum abgeschlossenen Masterstudium:
Till Krause, Kumar Dhira, Julian Mann, Zijin Dai, Mane Srushti, Luyao Pan, Amelie Mohaupt, Roy Souvik, Hui Wang, Jinsong Zhan, Shutian Zhang, Tizia Weidemann, Yuxing Bai, Xiangchen Fan, Yaying Zhang, Felix Schmidt

zur Promotion:

Dr.-Ing. Todor Stoyanov: Beitrag zur qualitätssicheren und wirtschaftlichen Fertigung von near-net-shape Turbinenschaufeln aus Titanaluminid, 2021.

zur Habilitation:

PD Dr. rer. nat. André Schneider: Metal dusting, 2020, 2022 [DOI: 10.18154/RWTH-2022-01862].

Termine zum Vormerken:

22. und 23. Juni 2022: 1. Eisenguss-Forum 2022 im Rahmen der CastForge in Stuttgart
5. und 6. Mai 2022: Deutscher Gießereitag 2022 in Münster
5. und 6. Mai 2022: Aalener Gießerei Kolloquium 2022
Bursenabende AGIFA: 26.04.2022, 02.06.2022, 30.06.2022, 28.07.2022, 25.08.2022

Impressum

Herausgeber

Gießerei-Institut der RWTH Aachen
Intzestraße 5
52072 Aachen
Germany

Institutsleiter

Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Andreas Bührig-Polaczek

Tel. +49 241 80 96791
sekretariat@gi.rwth-aachen.de
www.gi.rwth-aachen.de

Redaktion

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

Layout & Gestaltung

iovis GbR
Kommunikation & Medien

Lektorat

Textlupe Lektorat UG
Susanne Brandt

Bildnachweise

S. 1: Martin Braun
S. 1: Anja Blees
S. 1: Rebekka Litgen