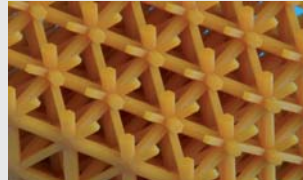




AMAP-Forschungscluster_S. 2



Rapid Prototyping-Anlage_S. 2



Betriebsausflug 2012_S. 4



Liebe Ehemalige, Freunde
und Förderer des Gießerei-
Instituts,

pünktlich zum AGIFA-Symposium 2012 halten Sie den 11.
Newsletter unseres Instituts in Ihren Händen.

Mit dem erfolgreichen Start von Frau Prof. Daniela Zander am Gießerei-Institut erweitern wir die Informationsvielfalt um die neue feste Rubrik „Korrosion und Korrosionsschutz“. Damit präsentieren wir Ihnen neben den Arbeiten des Gießerei-Instituts und ACCESS regelmäßig Forschungsergebnisse aus dem Arbeitsgebiet des neuen Lehrstuhls.

Nach zwei Vorbereitungs Jahren hat sich Anfang September der Forschungscluster AMAP konstituiert, in dem Industrie und Hochschulinstitute gemeinsam an einem Ort arbeiten und forschen werden. Dem zugrunde liegt die Idee der Zusammenarbeit im Rahmen eines Open-Innovation-Konzeptes. Auch das Gießerei-Institut ist in AMAP vertreten und wird diesen neuen Weg in der Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung mitgestalten.

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

Ich wünsche Ihnen im Namen aller Mitarbeiter des Gießerei-Instituts frohe Festtage und ein erfolgreiches neues Jahr!

Viel Freude beim Lesen, Ihr

A. Bühriq-Polaczek

_ Korrosion und Korrosionsschutz _

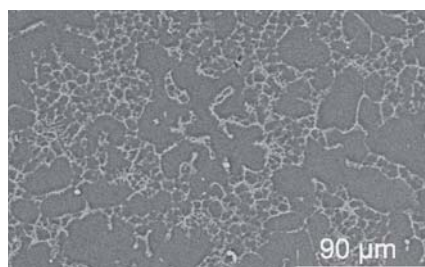
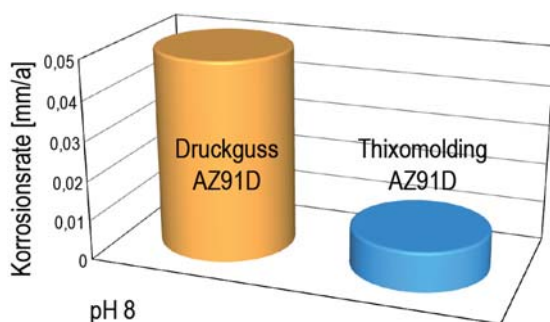
Korrosion und Korrosionsschutz am Gießerei-Institut

Die wachsende Nachfrage nach optimierten Werkstoffen in Bereichen wie Flugzeug- und Automobilbau, Chemie- und Kraftwerksanlagen sowie Medizintechnik regt die Entwicklung neuer Werkstoffe und Oberflächen mit attraktiven Mikrostrukturen und Eigenschaften an. Zu diesen Werkstoffen gehören, neben den klassischen Werkstoffen Al-Legierungen und Stähle, u.a. Mg- und Ti-Legierungen. Die mikrostrukturelle Charakterisierung und die darauf aufbauende Aufstellung von Mikrostruktur / Eigenschaftsbeziehungen bilden die Voraussetzung für die Weiterentwicklung bzw. das Design neuer Werkstoffe mit verbesserten Eigenschaften. Neben der Optimierung mechanischer Eigenschaften ist das Design von Materialien und Oberflächen mit verbesserten chemischen und elektrochemischen Eigenschaften für den Einsatz in den genannten Industriebereichen von größter Bedeutung.

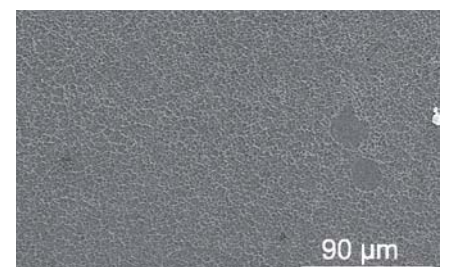
Im Vordergrund der Aktivitäten des Lehrstuhls Korrosion und Korrosionsschutz von Frau Prof. Dr.-Ing. Daniela Zander, der Inhaberin der neuen DFG geförderten Heisenberg Professur am Gießerei-Institut, steht das Design von Materialien und Oberflächen mit optimierten Korrosionseigenschaften ohne und mit mechanischer Beanspruchung unter Einbeziehung interdisziplinärer Fragestellungen. Dabei sind wesentliche Schwerpunkte der bisherigen und zukünftigen Arbeiten:

- Entwicklung geeigneter Maßnahmen zum Korrosionsschutz von Leichtmetallen hinsichtlich optimierter Gefüge, anorganischer und anorganisch-organischer Beschichtungen und Inhibitoren.
- Modellentwicklung Mikrostruktur / Korrosion.
- Materialien und Oberflächen für biomedizinische Implantate.
- Wasserstoffspeicherung in Metallhydriden
- Einfluss von Wasserstoff hinsichtlich Wasserstoffversprödung und „Thermo-Chemical Processing“.

Die genannten Schwerpunkte haben zum einen das Ziel, chemische und elektrochemische Korrosionsmechanismen grundlagenorientiert zu erforschen, und zum anderen diese in Zusammenhang mit Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren sowie möglichen Anwendungen technischer Legierungen und Hybridmaterialien zu stellen. Darüber hinaus übernimmt der Lehrstuhl industrielle Aufträge im Rahmen von Korrosions-, Gefüge- und Schadensuntersuchungen. Zukünftig werden in diesem Newsletter regelmäßig Beiträge zu Wissenschaft und Forschung des Lehrstuhls Korrosion und Korrosionsschutz erscheinen.



Druckguss AZ91D



Thixomolding AZ91D

Aus Wissenschaft und Forschung

Gießerei-Institut beteiligt sich am AMAP-Forschungscluster

Mit der Idee einer industrie- und institutsübergreifenden Forschung an einem Ort hat sich aus einer Kooperation von zehn Industrieunternehmen (ALERIS, FORD, HYDRO, MAGMA, MUBEA, NEMAK, NOVELIS, SIMUFACT, SMS-GROUP, TRIMET) und vier Instituten der RWTH Aachen (GI, IBF, IME, IMM) im Bereich der Prozesstechnologie das Open-Innovation-Forschungscluster AMAP (Advanced Metals and Processes) konstituiert. Der offizielle Startschuss fiel am 03. September 2012. Am Standort Aachen wird AMAP in gemeinsamen Projekten neben der Forschung und Entwicklung auch die Aus- und Weiterbil-

dung auf den Gebieten der Metallerzeugung und -weiterverarbeitung sowie der Herstellung von Produkten aus Metallen und metallischen Werkstoffen vorantreiben.

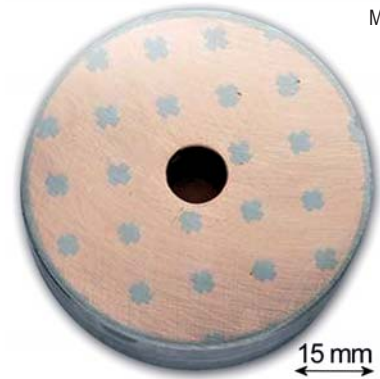
Die Forschungsarbeit der rund 30 Ingenieur/-innen und Wissenschaftler/-innen aus den Gründungsunternehmen und -instituten konzentriert sich zunächst auf aluminiumbasierte Werkstoffe. Zukünftig sollen die Forschungsthemen erweitert und weitere Partner aufgenommen werden. Außerdem ist geplant, AMAP in das CAMPUS-Projekt der RWTH Aachen zu integrieren.



GenCast – Verbundguss auf dem Weg zur Prototypenfertigung

Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie im Rahmen des ZIM (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) geförderte Verbundgussprojekt GenCast befindet sich derzeit in der Übergangsphase vom zweiten zum dritten Projektjahr. Dem Ziel, eine Verfahrenskombination aus Metallguss und selektivem Laserschmelzen zur Herstellung von Hochleistungswerkzeugen und -bauteilen aus Metall/Metall-Werkstoffkombinationen zu entwickeln, ist man ein gutes Stück näher gekommen. Auf dem jetzigen

Stand der Forschung können bereits Probekörper im Verbund aus Werkzeugstählen und Kupfer sowie Gusseisen im Form- bzw. Stoffschluss hergestellt werden. Für diese Werkstoffkombinationen stehen Arbeitspakete zur Produktion von Prototypen und deren Erprobung im Fertigungsbetrieb an. Hierbei soll die Leistungsverbesserung und Zyklusfestigkeit der Einsätze im industriellen Dauerbetrieb untersucht und verifiziert werden.



Makroaufnahme einer Verbundprobe aus Stahl mit Kupferguss. Im Inneren des Stahlrings ist ein Stahlfachwerk als Schnittenebene zu erkennen.

Neue Rapid Prototyping-Anlage

Zum besseren Verständnis des Deformationsverhaltens komplexer Strukturen, wie sie zum Beispiel in metallischen Schwämmen vorliegen, ist eine gezielte Manipulation des Feingussmodells unerlässlich. Während die Struktur der üblichen Polyurethanmodelle nur bedingt verändert werden kann, bietet das Prototyping ein breites Spektrum an Möglichkeiten. Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich dieser Technik ist unter anderem die Erzeugung mikrostrukturierter Oberflächen. Neben der Forschung findet die beschaffte

Anlage ihren Einsatz auch im Gießerei-Praktikum. So können Studierende ihre mittels Simulationssoftware ausgelegten Gießsysteme direkt ins Modell übertragen. Technisch arbeitet das Gerät nach dem stereolithischen Prinzip, das ohne Stützmaterial auskommt. Es ermöglicht einen Schichtaufbau von minimal 25 µm bei einer Baufeldgröße von maximal 115 mm x 72 mm und einer Aufbauhöhe von ca. 200 mm.



Prototyping Anlage Perfactory® 4 Mini XL von EnvisionTEC.

Bildquelle: www.envisiontec.de

Einfluss von Kreuzdiffusion auf die Erstarrungskinetik von GJS

Bei dem entwickelten Mikroseigerungsmodell für Gusseisen mit Kugelgraphit (GJS) kann eine zelluläre bzw. eine dendritische Mikrostruktur des Austenits zu Grunde gelegt werden. Dabei diffundiert der Kohlenstoff durch die Austenithülle in Richtung Graphitkugel. Folglich wird die Austenithülle gedehnt und die Zellgröße wächst an (Graphitexpansion). Bei dem chemischen Wachstumsmodell werden diffusive Wechselwirkungseffekte zwischen Kohlenstoff und anderen Spezies vernachlässigt. Das führt zu einem hohen

Kohlenstoffgradienten um die Graphitkugel herum (Abb. 1). Die Anfangsposition des jeweiligen Kohlenstoffprofils kennzeichnet dabei die Grenzfläche Graphit-Austenit und die Endposition die Grenzfläche Austenit-Schmelze zum eingezeichneten Erstarrungszeitpunkt. Die Ungleichverteilung des Kohlenstoffs nimmt dabei mit steigendem Nickelgehalt zu. Wenn diffusive Wechselwirkungseffekte berücksichtigt werden (Abb. 2), führt dies zu einer insgesamt größeren Ungleichverteilung des Kohlenstoffs. Der

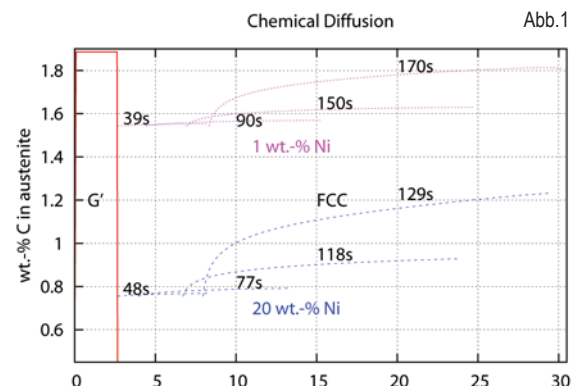


Abb. 1

Auszug aus Veröffentlichungen und Vorträgen in 02/2012

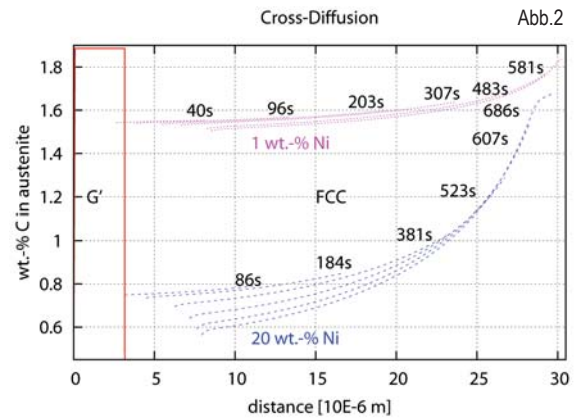
Jakumeit, J.; Jana, S.; Waclawczyk, T.; Mehdizadeh, A.; Sadiqi, A.; Jouani, J.: „Four-phase fully-coupled mold-filling and solidification simulation for gas porosity prediction in aluminum sand casting“, IOP Conf. Series: Materials Science Engineering, MCWASP XIII, 33, 2012, (IOP Publishing Ltd., S. 1-10)

Ma, D.; Bührig-Polaczek, A.: „The influence of surface roughness on freckle formation in directionally solidified superalloy samples“, Metallurgical and Materials Transaction B, Vol. 43B, 2012, S. 671-677, (ISSN 1073-561)

Ma, D.; Wu, Q.; Bührig-Polaczek, A.: „Some new observations on freckle formation in directionally solidified superalloy components“, Metallurgical and Materials Transaction B, Vol. 43B, 2, 2012, S. 344-353, (ISSN 1073-561)

Fischer, S.F.; Schüler, P.; Fleck, C.; Bührig-Polaczek, A.: „Contribution to the influence of casting and mould temperatures on the (micro-)structural properties of investment-cast open pore aluminium foams“, Proceedings of CellMat Conference, (7.-9. Nov., Dresden) 2012, S. 1-4

Gradient ist an der Grenzfläche des Austenits zur Schmelze ausgeprägt. Dies hängt mit der niedrigeren Silizium- und Nickelkonzentration an der Grenzfläche zusammen, da diese Elemente invers seigern. Somit zeigt sich, dass diffusive Wechselwirkungseffekte einen wesentlichen Einfluss auf die Kohlenstoffverteilung und damit auf die Wachstumskinetik von GJS haben. =



Entwicklung des Kohlenstoffprofils in Austenit während der Erstarrung von Gusseisen mit Kugelgraphit, ohne (Abb. 1) und mit (Abb.2) Kreuzdiffusion.

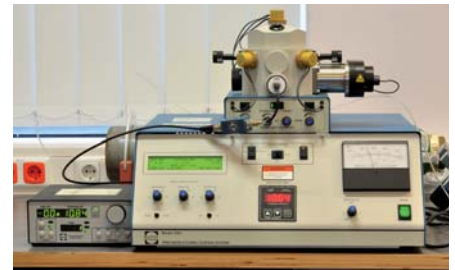
_ Giesserei-Institut / Access _

Probenpräparation mittels Ionenstrahlätzen

Die Analyse mit dem EBSD-Verfahren (electron backscatter diffraction) zur Messung von Phasen oder Kristallorientierungen im REM stellt sehr hohe Anforderungen an die Qualität der Probenoberfläche. Der Interaktionsbereich des Elektronenstrahls mit dem Probenmaterial darf nicht durch vorausgehende Präparationsschritte verformt sein. Seit kurzem verfügen ACCESS und GI über ein Gerät zur Präparation von Probenoberflächen mittels energiereicher Argon Ionen. Damit können auch bei weichen und stark unterschiedlichen Phasen die oberen Atomlagen des Materials nahezu verformungsfrei abgetragen werden. Die Probe wird in der Vakuumkammer gekippt und für einen gleichmäßigen Abtrag kontinuierlich rotiert.

Zusätzlich zum Ionenabtrag bietet das Ge-

rät die Möglichkeit, sehr fein dosiert eine leitende Schicht auf die Probenoberfläche aufzubringen. Hierzu stehen verschiedene Targetmaterialien (Au, PtPd, Cr, C) zur Verfügung. =



Neues Gerät zur Probenpräparation mittels Ionenstrahlätzen.

_ Neues von Access _

Präsenz auf der ILA

Auf der Internationalen Luft- und Raumfahrt ausstellung ILA Berlin 2012 präsentierte Access zum zweiten Mal seine Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der TiAl-Niederdruckturbinenschaufeln. Das Hauptaugenmerk lag auf der Präsentation der geschlossenen Prozesskette, die am Standort Aachen etabliert wurde. Im Fokus stand eine kostengünstige Produktion von Niederdruckturbinenschaufeln aus dem Hochleistungswerkstoff TiAl. Um eine serientaugliche Produktion von TiAl-Turbinenschaufeln zu gewährleisten, wurde eine umfangreiche Werkstoff- und Prozessqualifizierung durchgeführt. Die Einführung von TiAl in die nächste Generation der Strahltriebwerke ist ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg, die in ACARE Vision 2020 definierten Ziele zur Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen zu erreichen. Niederdruckturbinenschaufeln aus TiAl sind bereits in kommerziellen Triebwerken im Einsatz (GenX von General Electric) und ersetzen die doppelt so schweren Schaufeln aus Nickel-Basis-Legierungen. =



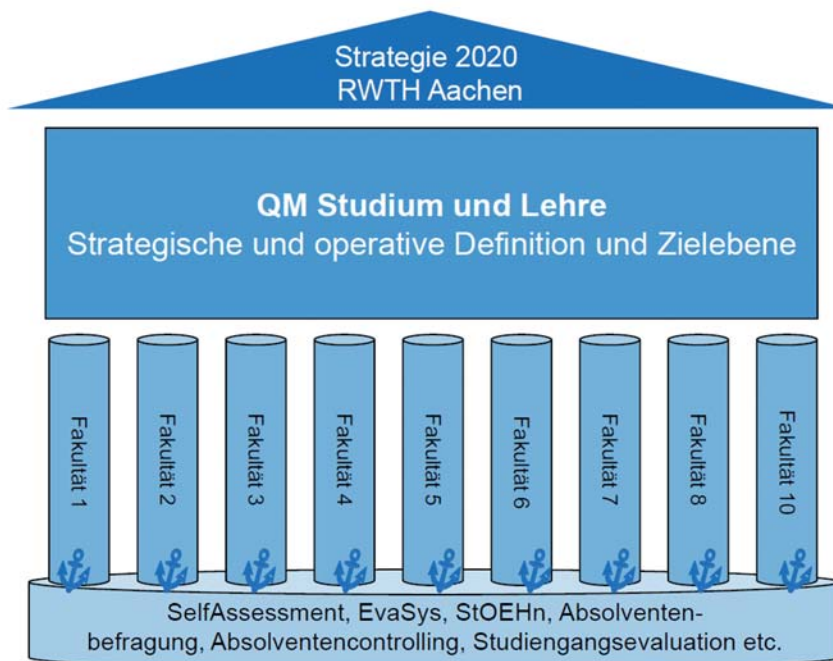
ACCESS-Stand auf der ILA Berlin

Aus Studium und Lehre

Qualitätsmanagement in der Lehre

Mit dem „Zukunftskonzept Lehre 2020“ werden an der RWTH Aachen Antworten auf Fragen erarbeitet, die in den vergangenen Jahren verstärkt an zukunftsweisender Bedeutung gewonnen haben. Fakultätsübergreifend wird dazu in der AG „Qualitätsmanagement in der Lehre“ strategisch der Weg für die nächsten zehn Bildungsjahre festgelegt und operativ mittels fixer Zielvorgaben gesteuert. Jedes Ziel wird mit messbaren Kenngrößen, wie zum Beispiel Studienabbrecherzahlen, Sollwerten und weiteren zum Erfolg beitragenden

Werkzeugen verknüpft. Das GI bringt sich bei den Arbeiten der AG aus dem Arbeitskreis Lehre heraus aktiv bei der Diskussion ein. Die Bedeutung von „Qualität“ kann nicht auf eine möglichst schnelle „Fließbandproduktion“ von Ingenieuren für die Wirtschaft reduziert werden, sondern muss weiterhin für eine umfassende akademische Bildung stehen. Die Ergebnisse werden stufenweise den Fakultäts- und übergeordneten Gremien vorgelegt, um Schwerpunkte für die weitere Arbeit zu setzen. =



Institutsleben

Betriebsausflug GI/ACCESS 2012

Am 30. August 2012 war die Belegschaft von ACCESS und GI eingeladen, den Freizeitwert des nahen deutsch/holländischen Grenzgebiets zu erleben. Am Vormittag durften sich die Sportlichen in der Skihalle Landgraaf oder dem dazugehörigen Outdoor(Kletter-)park beweisen. Die Abenteurer testeten auf einer Geocacher-Tour ihren Orientierungssinn (oder sollte man besser von GPS-Kenntnissen sprechen?). Die reisehungrige Fraktion dagegen gönnte sich eine Führung durch die weltumspannenden Gärten des „Mondo Verde“. Am Mittag wartete auf alle Teilnehmer ein köstliches Menü im Restaurant Seehof in Herzogenrath, wo der Tag je nach individuellem Wunsch

seinen, kürzeren oder auch längeren, gemütlichen Ausklang fand. Einen herzlichen Dank den Chefs und den Organisator/innen. =



Aktuelle Mitarbeiterstatistik

Unsere Institutsleitung (Professor A. Bührig-Polaczek, Professor D. Zander und Oberingenieur U. Vroomen) wird derzeit tatkräftig unterstützt von 2 Mitarbeiterinnen im Sekretariat, 15 wissenschaftlichen und 13 technischen Mitarbeiter/Innen, 3 Gastwissenschaftlern, 2 Auszubildenden sowie einigen wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften.

Wir begrüßen 2 neue Mitarbeiter/innen:

Frau Prof. Dr.-Ing. habil. Daniela Zander als Professorin des neuen Lehrstuhls für „Korrosion und Korrosionsschutz“ und Tim Valder als Auszubildenden zum Fachinformatiker-Systemintegration.

Wir gratulieren

Zur Promotion:

- Dr.-Ing. Katrin Hagemann: „Gießtechnische Herstellung offenerporiger Implantate aus Ti6Al7Nb“

- Dr.-Ing. Christian Oberschelp: „Hybride Leichtbaustrukturen für den Karosseriebau – gusswerkstofforientierte Anwendungsuntersuchungen für das Druckgießen“

Zum abgeschlossenen Masterstudium:

- Quian Liu, Fei Han, Christine Verena Rittich, Vedat Topaloglu, Can Huang, Stefan Zimmermann.

Zum abgeschlossenen Bachelorstudium:

- Carolin Fix, Martin Schwenk, Carola Katharina Abels, Martin Gersmann, Simon Heupel, Malte Siekmann, Katharina Bleck, Victoria Paus.

Zur abgeschlossenen Berufsausbildung:

- Math.-Techn. Softwareentwickler: Peter Beim

Termine zum Vormerken

20.12.2012:

Jahresabschlussfeier GI/ACCESS

19.03.2013:

13. Internationaler Deutscher Druckgusstag in Sindelfingen

25.-26.04.2013:

Deutscher Gießereitag 2013 in Stuttgart