

**RWTHAACHEN  
UNIVERSITY**



GenCast\_ S.2



Studiengebühren investiert\_ S.3



Betriebsausflug 2010\_ S.4



Liebe Ehemalige, Freunde und Förderer des Gießerei-Instituts, liebe Forschungspartner,

die Exzellenzinitiative geht 2011 in die nächste Runde und selbstverständlich will die RWTH Aachen die hochgesteckten Ziele erneut erreichen. Das Gießerei-Institut ist mit drei Projekten beteiligt. Insbesondere mit der Kombination von Werkstoff- und Produktionstechnik wurden hier erfolgreich neue Forschungsbereiche für das Institut erschlossen.

Auch aus anderen Bereichen gibt es Spannendes und Interessantes zu berichten. So finden Sie in diesem Newsletter erstmals einen Beitrag über die Verwendung der Studiengebühren. Und mit der Beschaffung einer neuen Prüfmaschine wird der Aufbau und die Entwicklung innovativer Messverfahren für moderne Formstoffe verstärkt.

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

Ich wünsche Ihnen frohe Festtage und ein gutes neues Jahr.

Viel Freude beim Lesen, Ihr

*A. Bühnig-Polaczek*

## \_\_ Aus Wissenschaft und Forschung \_\_

### Parameterermittlung für die Kernbegasungssimulation

Die Herstellung von Sandkernen im Cold-Box-Verfahren erfolgt im Wesentlichen in zwei Prozessschritten, wobei sich dem eigentlichen Kernschießen eine Begasung anschließt. Während die Simulation des Kernschießens als Stand der Technik bezeichnet werden kann, ist eine parameterbasierte Simulation der Aushärtungsreaktion zurzeit noch nicht möglich. Im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts „Bestimmung relevanter Parameter zur numerischen Simulation der Kernbegasung“ wird diese Lücke geschlossen. In der

ersten Förderperiode wurde eine ultraschallbasierte Messmethode auf den hochdynamischen Cold-Box-Prozess adaptiert. Im zweiten Förderzeitraum werden die sich hieraus ergebenden Fragen beantwortet, wie beispielsweise:

1. Wie hängen die tatsächlichen mechanischen Eigenschaften des aushärtenden Kerns mit den Schalleitungseigenschaften zusammen?
2. Wie lässt sich die lokal im Kern vorhandene Aminmenge sicher bestimmen?
3. Wie beeinflussen Binderart und -menge die Reaktion?



Die Abbildung zeigt die Versuchsanordnung zur Korrelation von Schalleitungs- und mechanischen Eigenschaften. Vier sternförmig angeordnete Indentermotoren mit Kraftmesszellen ermitteln die Kernfestigkeit in Abhängigkeit von der Frequenz der durch Ultraschallwandler erzeugten Signale.

### Design und Herstellung gradiert zellulärer Endoprothesen und Leichtbaustrukturen

Offenporige zelluläre metallische Strukturen werden am Gießerei-Institut seit Jahren erfolgreich hergestellt. Dieses interdisziplinäre, von der DLR getragene Projekt hat nun die Produktion belastungsgerechter schwammartiger Strukturen zum Ziel. Die Optimierung der Werkstoffverteilung sowie der Makro- und Mikrostruktur wird anhand eines vom Projektpartner IFAM Bremen entwickelten Modells durchgeführt. Als Materialien wurden Titan und seine Legierungen ausgewählt, die mit hervorragenden Eigenschaften wie hohe chemische,

mechanische und thermische Belastbarkeit geringe Dichte und gute Biokompatibilität überzeugen. Der Herstellungsprozess ist in Bezug auf die hohe Schmelztemperatur und starke Reaktivität der Titanschmelze sehr anspruchsvoll. Spezielles Formmaterial sowie gesonderte Schmelz- und Gießtechniken sind dafür unabdingbar. Am Ende des Projekts sollen Verfahren zur Herstellung von Knochenersatzprodukten sowie Konstruktionsbauteilen aus dem Automobil- und Flugzeugbau optimiert und angewendet werden (Abbildung).

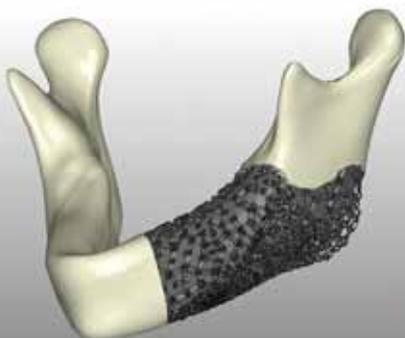


Abb.: Einsatz als Implantat für Kontinuitätsdefekte

## Numerische Simulation des Differenzdruck-Feingussverfahrens

Im Rahmen des Exzellenzclusters "Integrative Produktionstechnik für Hochlohnländer" ist das Differenzdruck-Feingussverfahren für mikrostrukturierte Feingussbauteile numerisch zu modellieren.

Zurzeit gibt es keine Möglichkeit, die Differenzdruckrandbedingungen aus dem realen Prozess in der Simulation zu definieren. Eine Anpassung der Gaspermeabilität des Gipsformstoffs ist vorzunehmen.

Während des Formfüllens können zwischen der Schmelze und der Form Lufttaschen entstehen. Entsprechende Algorithmen ermöglichen die Berechnung des Lufttransports von den Lufttaschen durch den Formstoff aufgrund angegebener Gaspermeabilitätswerte des Formstoffs.

Das in MAGMASOFT angebotene 'AirPressure' Kriterium stellt die während des Formfüllens berechneten lokalen Spitzenwerte des Luftdruckes dar. Die hier im Röntgenbild dargestellten Ergebnisse zeigen eine klare Tendenz zur Verminderung der kritischen Bereiche mit erhöhten Luftdruckwerten (von links nach rechts), wenn die bei den

Berechnungen angenommenen Gaspermeabilitätswerte steigend gewählt wer-

den (von links nach rechts: 30 cm<sup>3</sup>/min, 60 cm<sup>3</sup>/min, 150 cm<sup>3</sup>/min und 300 cm<sup>3</sup>/min).



## GenCast – Verbund(guss)forschung unter dem Banner des BMWi

Im Oktober 2010 fiel der Startschuss für ein weiteres, auf drei Jahre angelegtes Verbundgussprojekt am Gießerei-Institut. Es findet im Rahmen der vom BMWi ausgelobten ZIM Initiative zur Förderung der Innovationskraft mittelständischer Unternehmen statt.

Ziel ist die Entwicklung einer Kombination der Verfahren Gießen und SLM (Selective Laser Melting) zur Herstellung von Hochleistungswerkzeugen und -bauteilen aus unterschiedlichen Werkstoffkombinationen. Verbundpartner ist dabei stets der hüllbildende Stahl, in den Kupfer, Aluminium oder Gusseisen gegossen wird.

Durch die hohe Gestaltungsfreiheit bei der Konstruktion können Kühlschleifen direkt aus dem CAD-System kontur- und

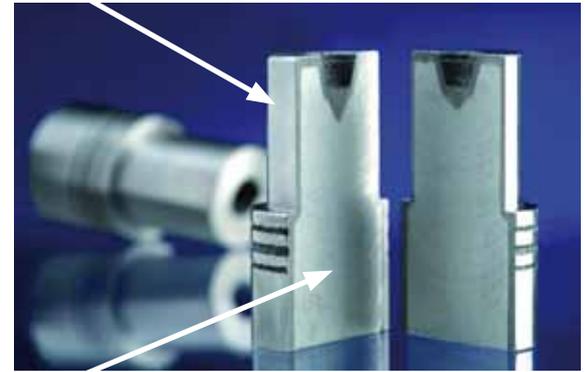
wärmespitzenah aufgebaut werden. Die so hergestellten Werkstoffverbundbauteile finden zum Beispiel als Einsätze zur optimierten lokalen Werkzeugtemperierung im Kunststoffspritzguss oder Druckguss Anwendung. Sie weisen hervorragende Eigenschaften hinsichtlich Verschleiß, Kühlung und Warmfestigkeit auf.

Mit Projektende sollen die beteiligten Unternehmen eine praxistaugliche Fertigungskette bilden und die Herstellung der Einsätze direkt in die eigene Produktionslinie integrieren.

Gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Lasertechnik und dem Gießerei-Institut sind vier GmbHs im Konsortium vertreten: Härterei VTN (Witten), Marcam Engineering (Bremen), Gießerei Böh-

feld & Co. (Geseke) sowie LBC LaserBearbeitungsCenter (Kornwestheim).

**Hülle aus 1.2343, generativ gefertigt mittels SLM**



**Kern aus Al Legierung, gefertigt durch Ausgießen der Formwerkzeug-Hülle**

## Neue Materialprüfmaschine am GI

Seit Anfang November verfügt das Gießerei-Institut über eine neue Material-Prüfmaschine: eine moderne Zwick/Roell Allround-Line Z030 mit einer maximalen Prüfkraft von 30 kN. Besonderes Merkmal ist die hohe Flexibilität, die auch die Prüfung im Kleinlastbereich unter 5 N erlaubt. Das ist insbesondere hinsichtlich der Beurteilung des Verhaltens von gebundenen Gussformsanden unter mechanischer und thermomechanischer Last zwischen 4 N und 3 kN interessant. Darüber hinaus können Zugproben aus Aluminiumlegierungen bis zu

einer Größe von M12 geprüft werden, wobei Prüfgeschwindigkeiten von 0,0005 bis zu 1000 mm/min möglich sind. Für die nahe Zukunft ist die Ergänzung der Anlage mit einem neuen Hochtemperaturofen geplant.



Neue Zugprüfmaschine

## Auszug aus Veröffentlichungen und Vorträgen in 2010/02

- Bührig-Polaczek, A.; Klaus, G.; Lao, B.; Oberschelp, C.: „Sheet metal components reinforced by light metal cast structures“, Proceedings of Aluminum Conference 2010, (14-16. Sept. 2010, Congress Center West, Essen) S. 1-11 (o.Nr.)
- Ivanov, T.; Bührig-Polaczek, A.; Vroomen, U.: „Casting of microstructured shark skin surfaces and possible applications on aluminum casting parts“, Proceedings of 69th World Foundry Congress 2010 (Part II), WFO, (October 16-20, 2010, Hangzhou, China), pp. 777-780
- Schaberger-Zimmermann, E.; Bührig-Polaczek, A.; Zimmermann, G.; Schaffaff, M.: „Vergleichende Gefügebestimmung in einer ternären AlCuAg Legierung mittels zeitaufgelöster Synchrotronstrahlung und metallographischer Präparation“, Fortschritte in der Metallographie; Sonderbände der Praktischen Metallographie 42 (Hrsg. G. Petzow, S. Kneissl, H. Clemens), Werkstoff-Informationsgesellschaft mbH, Frankfurt, Berichte der 13. Int. Metallographie-Tagung Leoben (29.09.-01.10.2010) S. 247-252, ISBN 978-3-88355-382-5
- Michels, H.; Bünck, M.; Bührig-Polaczek, A.: „Suitability of lost cores in rheocasting process“, Proceedings of 11th International Conference on Semi-Solid Processing of Alloy and Composites (Part B), Transactions of Nonferrous Metals Society of China (September 16.-18. 2010, Beijing, China), Volume 20, (Special 3), 2010 (Eds. B. Huang) pp.948-953 (ISSN 1003-6326)
- Bünck, M.; Subasic, E.; Bührig-Polaczek, A.; Jiang, K.; Münstermann, S.; Schneider, J.M.; Fickert, K.; Günther, H.J.: „Thixocasting combination spanners using stainless steel X39CrMo17“, Proceedings of 11th International Conference on Semi-Solid Processing of Alloy and Composites (Part B), Transactions of Nonferrous Metals Society of China (September 16.-18. 2010, Beijing, China), Volume 20, (Special 3), 2010 (Eds. B. Huang) pp.999-1004 (ISSN 1003-6326)
- Bünck, M.; Subasic, E.; Bührig-Polaczek, A.; Jiang, K.; Münstermann, S.; Schneider, J.M.; Fickert, K.; Günther, H.-J.: „Thixocasting steel hand tools using Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-coated steel and molybdenum dies“, Steel Research International, 81, Heft 7, 2010, (Wiley-VCH, Weinheim), S. 581-588, (ISSN 1611-3683)
- Ma, D.; Zhou, B.; Bührig-Polaczek, A.: „Investigation of a heat conductor technique to produce single crystal turbine blades of medium size“, Gießereiforschung/Int. Foundry Research, 62, Nr. 2, 2010, pp.32-40
- Fischer, S.; Bührig-Polaczek, A.: „Bio-inspired precision-cast structural elements: Development, evaluation and production“, Proceedings of the COST Strategic Workshop: „Principles and Development of Bio-Inspired Materials“, (13-15 April 2010, Vienna, Austria), (Eds. S. Tscheegg/R. Seidel), pp. 117-118
- Seidel, R.; Thielen, M.; Schmitt, C.; Bührig-Polaczek, A.: „Fruit walls and nut shells as an inspiration for the design of bio-inspired impact resistant hierarchically structured materials“, Design and Nature V, 2010, (Ed. C.A. Brebbia), WIT Press (Southampton), pp 421-430

## Gießerei-Institut/ACCESS

### Neuer IT-Schulungsraum für GI/ACCESS

Der R 401 – bisher bekannt als „Rechnerraum“ – wird derzeit von ACCESS und dem Gießerei-Institut als gemeinsamer IT-Schulungsraum umgestaltet. Investiert wurde dabei sowohl in neues Mobiliar als auch in neue Rechner. Erste Schulungen in den Programmen MagmaSoft und Thermocalc (TC) wurden schon in modernster Umgebung abgehalten. Die Fertigstellung für die permanente Nutzung ist für 2011 geplant. Hierzu steht noch der Kauf einer speziellen Software für Schulungszwecke aus, die es ermöglicht, die Rechner zentral in der jeweils benötigten Konfiguration hochzufahren. So laufen dann zum Beispiel bei einer

Magmasoft-Schulung alle Rechner unter dem Betriebssystem Linux und bei einer TC-Schulung unter Windows. 



## Neues von ACCESS

### ABC-Cluster

Access koordiniert im Rahmen des NRW Ziel 2-Projekts „ABC-Cluster Luft- und Raumfahrt“ das Teilprojekt Turbinentechnologien. Im Zentrum der Tätigkeit stehen Entwicklung und Erprobung neuer Materialien, Verbesserung von Prozessen und Produktionsverfahren, Simulation von Gießprozessen sowie Qualitätssicherung. Technologieangebote werden ermittelt und mit dem Bedarf in der Luft- und Raumfahrt abgeglichen. Im Juni 2010 präsentierte Access das Teilprojekt sowie sein eigenes Portfolio erfolgreich auf der ILA 2010 in Berlin. Zahlreiche Interessenten, u.a. Peter Hintze, parlamentarischer Staatssekretär im Bundeswirtschaftsministerium und Jens Baganz, Staatssekretär NRW Wirtschaftsministerium, verschafften sich einen Überblick über

die aktuellen Forschungsergebnisse von Access im Bereich Turbinenschaufeln. Darüber hinaus wurde der ABC-Cluster der Luft- und Raumfahrt in Bonn präsentiert. 



## Aus Studium und Lehre

### Studiengebühren gezielt investieren

Der Studiengebührenfond hat in den letzten Monaten zahlreiche Neuanschaffungen ermöglicht, die zu einer deutlichen Verbesserung von Lehrangebot und Studienbedingungen für die Studierenden beitragen. Genehmigt und umgesetzt wurden unter anderem Anträge zur Anschaffung von Versuchskokillen für die Kippgießanlage und einer modernen Mikroskopkamera inklusive Software. Auch der Literaturbestand der Hausbibliothek wurde um aktuelle englischsprachige Werke erweitert. Ebenfalls bewilligt wurden Personalmittel, durch die eine multimediale Gestaltung des Skripts zur Prozess- und Werkstoffmodellierung sowie eine intensive Vor- und Nachbereitung der Versuche in den lehrzeitlich verkürzten Praktika ermöglicht wird. Weitere Anträge sind in Arbeit. Neben einer

Software für Gießereiplanung sollen unter anderem kostenintensive Gerätschaften für die Thermische Analyse, ein Lichtmikroskop und weitere Versuchskokillen angeschafft werden. Die größte Maßnahme stellt in naher Zukunft der Kauf einer Rapid-Prototyping-Anlage dar, die aus Studiengebührenmitteln teilfinanziert werden soll. 



Bild: Neue Versuchskokille für die Kippgießanlage

## Institutsleben

### Betriebsausflug 2010

Am Donnerstag, den 7. Oktober 2010, brachen wir gegen 8 Uhr mit zwei Bussen ins Jülicher „Inde“-Land auf. Auf dem Programm stand zunächst die Besichtigung des sogenannten „Indemanns“. Der hohe, filigrane Stahlurm, der in der Nacht durch tausende LED-Lampen hell erstrahlt, bot rundum eine gute Aussicht über den Tagebau. Zu seinen Füßen: das Indetal, das Werk Weisweiler uvm. Im Anschluss bestand die Wahl zwischen vier unterschiedlichen Führungen. Eine Gruppe entschied sich für das Glasmalerei-Museum, das unter anderem eine Sonderausstellung über bleiverglaste Fenster präsentierte. Die zahlenmäßig überlegene Wandergruppe erklimmte die Sophienhöhe – wobei nur der Nebel die Sicht in den Tagebau Hambach trüben konnte. Die restlichen Teilnehmer besichtigten die Jülicher Zitadelle sowie Schloss und Museum oder nahmen an einer Führung durch den Brückenkopfpark mit Napoleonischem Brückenkopf teil. Dort wartete später auf alle Teilnehmer ein ausgezeichnetes Buffet unter Palmen. Gegen 16 Uhr klang schließlich der Tagesausflug in der Aachener Gaststätte Kuckucksnest feierlich aus. Den Chefs und der Organisatorin (Margret Nienhaus) ein herzliches Dankeschön. 



### Neues aus dem AGIFA-Vereinsleben

Die Innensanierung der AGIFA-Burse neigt sich dem Ende zu. Die Scholarenzimmer, das Badezimmer sowie die Elektrikarbeiten im gesamten Haus wurden wie geplant fertig gestellt. Zurzeit werden Beschädigungen im Gemäuer des Treppenhauses beigeputzt, Rohre und Leitungen verblendet sowie das Treppenhaus, die Bibliothek und das Wohnzimmer gestrichen. Ein Schreiner bearbeitet währenddessen die Türen des Gäste-WCs, der Bibliothek und des Wohnzimmers. Nach dem Anstrich des Treppenhauses folgen Malerarbeiten in den Kellerräumen.

Sowohl die sorgfältige Auswahl der Dienstleister als auch die überraschend gute Substanz des Mauerwerks ermöglichen, die Ausgaben für diese Sanierungsphase unter dem vorkalkulierten Preis zu halten. Nach Absprache mit dem AGIFA-Beirat wurde der schon zuvor in Erwägung gezogene Ausbau des Dachbodens im August 2010 begonnen. Die Trockenbau- und Malerarbeiten sind abgeschlossen,

der Boden gelegt. In den kommenden Wochen wird abschließend ein zur Erfüllung der Brandschutzauflagen notwendiger Rettungsbalkon auf dem Dach installiert. Damit steht der vollständig belegten Burse ein weiteres Gästezimmer zur Verfügung. 



Bild: Restauriertes Badezimmer der Burse

## Aktuelle Mitarbeiterstatistik

Unsere Institutsleitung (Professor und Obergeringieur) wird derzeit tatkräftig unterstützt von 4 Mitarbeiterinnen in Sekretariat und Bibliothek, 24 wissenschaftlichen und 12 technischen Mitarbeiter/innen, 4 Auszubildenden sowie einigen wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften.

### Wir begrüßen vier neue Mitarbeiter/innen

Olaf Middeldmann und Benjamin Schelnberger als wissenschaftliche Mitarbeiter, Ke Qiu aus China als Gastwissenschaftler und Angela Goldbach-Lange nach ihrer Erziehungszeit wieder als mathematisch technische Assistentin.

### Verabschiedung Sekretariat

— Im 1. Quartal 2011 wird unser Sekretariat neu besetzt. Seit über 20 Jahren sind Frau Vanweersch und Frau Thouet äußerst engagiert in diesem zentralen Bereich unseres Institutes tätig. Sie haben Generationen von Doktoranden, Absolventen und viele Mitarbeiter erlebt und immer hervorragend unterstützt. Sie werden uns in bester Erinnerung bleiben und wir wünschen ihnen für die Zukunft im wohlverdienten Ruhestand alles Gute.

— Ferner verlassen uns Monika Brinkmann, der wir für die Aufbauarbeit unserer Bibliotheksstruktur danken sowie die wissenschaftlichen Mitarbeiter Thomas Burbach, Christian Oberschelp und Gerald Klaus, die ihre Karriere in der Industrie fortsetzen werden. Allen wünschen wir weiterhin viel Erfolg.

## Wir gratulieren

### Zur Promotion:

— Dr.-Ing. Matthias Bünck: „Entwicklung einer optimierten Vormaterialherstellung für den Einsatz verloreener Kerne beim Druckgießen teilerstarrender Metallsuspensionen.“

— Dr.-Ing. Gerald Klaus: „Über die Gefügeausbildung technischer Magnesiumlegierungen in industriellen Gießprozessen.“

### Zum abgeschlossenen Diplomstudium:

— Benjamin Schelnberger, Birthe Wenzel, Lars Evertz.

### Zum abgeschlossenen Bachelorstudium:

— Stefan Zimmermann, Julian Pabst, Johannes Tlatlik.

### Zum Best Technical Paper Award:

— Todor Ivanov, zusammen mit U. Vroomen und A. Bühlig-Polazcek. Für seinen Vortrag „Casting of microstructured shark skin surfaces and possible applications on Aluminum cast parts“ wurde er beim 69. Internationalen Weltkongress der WFO (World Foundry Organization) in Hangzhou, China mit dem 3. Platz ausgezeichnet. Der Preis umfasst eine Urkunde, eine Plakette und einen Scheck der Firma Hüttenes Albertus über 500 €.

## Termine zum Vormerken

Weihnachtsfeier GI/ACCESS 21.12.10; GiFa in Düsseldorf 28.06.11-02.07.11