

Exzellenz erreicht Phase II_ S.2



GOM-PONTOS System _ S.4



Betriebsausflug GI/ACCESS_ S.4



Liebe Ehemalige, Freunde
und Förderer des Gießerei-
Instituts,

der dreizehnte Newsletter erscheint wie gewohnt pünktlich
zum Gießerei-Kolloquium 2013.

Ein besonderes Highlight ist die Neuauflage des Bandes
Urformen des Handbuches der Fertigungstechnik, das in
gemeinsamer Anstrengung mit Autoren, Verlag und Instituts-
mitarbeitern jetzt erschienen ist. Weiteres dazu finden Sie im
nebenstehenden Beitrag.

Im Ausblick für 2014 ist die Aluminium Summer School zu
nennen, die nach Trondheim (Norwegen), Worcester (USA)
und Vicenza (Italien) im kommenden Sommer am Gießerei-
Institut in Aachen stattfinden wird. Weitere Angaben finden
Sie in den Vorankündigungen und bald auch auf der dafür
eingerichteten Homepage.

Das Arbeitsgebiet Korrosion und Korrosionsschutz von Frau
Prof. Zander erfordert Laborenweiterungen, die jetzt langsam
Gestalt annehmen. Daher finden wieder temporär Umbauar-
beiten am Gießerei-Institut statt. Wir hoffen, dass diese zügig
abgeschlossen werden, sodass alle Mitarbeiter bald davon
profitieren können.

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

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

Viel Freude beim Lesen, Ihr

A. Bührig-Polaczek

„Handbuch Urformen“ erschienen

Noch ganz druckfrisch ist das in diesem Monat
im Carl Hanser Verlag erschienene „Handbuch
Urformen“ aus der Reihe „Handbuch der Fer-
tigungstechnik.“ In dem gut 800 Seiten star-
ken Werk werden die für das Urformen von
Metallen und Kunststoffen wichtigsten Ferti-
gungsverfahren, Werkstoffe und begleitenden
Technologien vorgestellt. Es handelt sich dabei
um die 2., vollständig überarbeitete, Auflage
des zwischen 1979 und 1994 von Professor
Günter Spur herausgegebenen Werkes. Der
etwa 400 Seiten umfassende Metallteil – feder-
führend von Prof. Dr.-Ing. A. Bührig-Polaczek
veröffentlicht – ist das Resultat der tatkräftigen
Mitwirkung zahlreicher Autoren aus Forschung
und Wirtschaft, denen an dieser Stelle noch-
mals herzlicher Dank gebührt. Unser Fazit: Ein
empfehlenswertes Handbuch, das sicherlich
für die nächsten Jahre in Theorie und Praxis
des Urformens wegweisend sein wird. =



ISBN: 978-3-446-43406-6, 299 Euro.
Bild: ©Carl Hanser Verlag

_ Aus Wissenschaft und Forschung _

AI-G.I.S.S. – Einzelfunken auf neuen Wegen

Gefördert durch die industrielle Gemein-
schaftsforschung und gestützt durch die
Forschungsvereinigung des BDG haben im
Oktober die Arbeiten am Projekt AI-G.I.S.S.
(Gated Integration of Single Sparks) be-
gonnen. Ziel der Arbeiten innerhalb der
nächsten zweieinhalb Jahre ist es, die De-
tektion und Bewertung von Einschlüssen in
Aluminiumlegierungen mittels Einzelfunken-
Spektrometrie ein entscheidendes Stück

näher an die industrielle Anwendung heran-
zubringen. Die dafür benötigte gerätesei-
tige Basis bieten heute bereits alle großen
Spektrometerhersteller an und mit Bruker,
OBLF und Spectro sind auch alle namhaf-
ten deutschen Vertreter dieser Branche
im Projektausschuss vertreten. Die derzeit
noch vorhandene Lücke des öffentlich ver-
fügbaren Detektionswissens soll nun durch
die Arbeiten geschlossen werden. Welche
Einschlüsse sich wie in den Funkenbildern
bemerkbar machen, und wie sich die un-
tersuchten Wertecuster automatisiert aus-
werten und als Qualitätskriterium darstel-
len lassen, sind die wesentlichen wissen-
schaftlichen Fragestellungen des Projektes.
Der Bezug zu den Anforderungen der Gießerei-
industrie wird durch die Mitarbeit der indu-
striellen Vertreter – sowohl seitens der Legie-
rungshersteller als auch der verarbeitenden
Industrie – gesichert. =

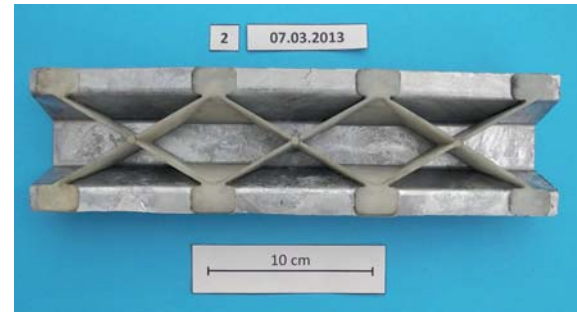


Spektrometer – Probenuntersuchung und -auswertung

Exzellenz erreicht Phase II

Nach erfolgreichem Abschluss der ersten Phase des Exzellenzclusters „Integrierte Produktionstechnik für Hochlohnländer“ ist das Gießerei-Institut auch in der zweiten, bis Ende 2017 bewilligten, Phase in zwei Teilprojekten vertreten. Im Teilprojekt A3 wird eine Methodik zur automatisierten Auslegung und Optimierung von Druckgießwerkzeugen mit besonderem Fokus auf Gießsystem und Werkzeugtemperierung erarbeitet. Der in der ersten Phase erarbeitete

Optimierungsalgorithmus wird in den kommenden Jahren weiterentwickelt und mittels Gießversuchen validiert. Als Fortführung der Arbeiten im Teilprojekt C3 wird das hybride Mehrkomponentendruckgießen weiterentwickelt und die Ergebnisse der ersten Projektphase auf ein komplexeres Bauteil übertragen. Im laufenden Jahr gelang hierbei die Herstellung erster hybrider Bauteile mit der am Gießerei-Institut vorhandenen modifizierten Druckgießmaschine.



Im einstufigen Hybridprozess hergestellter Metall/Kunststoffverbundträger.

Innovatives Auftauchverfahren zur Herstellung einkristalliner Turbinenschaufeln

Im Rahmen des DFG-Forschungsschwerpunktes „Entwicklung eines Auftauchverfahrens zur Herstellung einkristalliner Turbinenschaufeln“ soll die gerichtete Erstarrung mittels einer neuen Verfahrenstechnik optimiert werden. Hierbei wird zunächst ein Einkristallimpfing in Kontakt mit der überhitzten Superlegierung gebracht und teilweise aufgeschmolzen. Durch kontrolliertes Herausziehen (Auftauchen) aus der Schmelze stellt sich, unter zusätzlicher Inertgaskühlung, ein von oben nach unten gerichtetes Kristallwachstum ein (Abb. 1). Im Vergleich zu den traditionellen Verfahren der gerichteten Erstarrung ergeben sich so erhebliche Vorteile. Zum einen kann durch den Wegfall des einseitig wirkenden metallostatistischen Drucks eine

dünnere Formwand und damit ein höherer Temperaturgradient an der Erstarrungsfront realisiert werden. Zum anderen bewirkt das von oben nach unten gerichtete Einkristallwachstum eine Minimierung der Frecklesbildung, die den Hauptgussfehler bei der Produktion einkristalliner Turbinenschaufeln darstellt. In der Summe kann nicht nur das Mikrogefüge verfeinert (Abb. 2), sondern auch die [001]-Orientierungen der einkristallinen Proben in bessere Übereinstimmung mit der Probenachse gebracht werden.

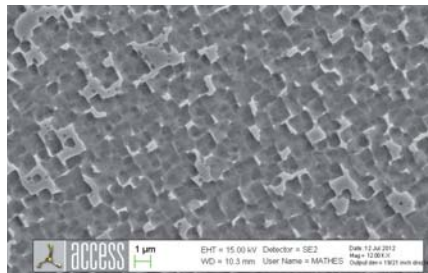
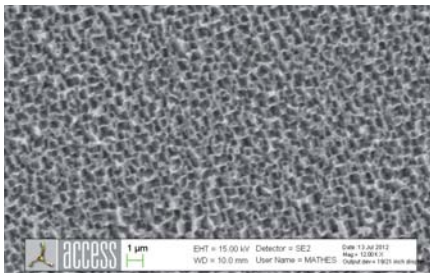


Abb. 2: Morphologie der γ' Phase im Dendrit. Auftauch-Technik (links), Bridgman-Technik (rechts).

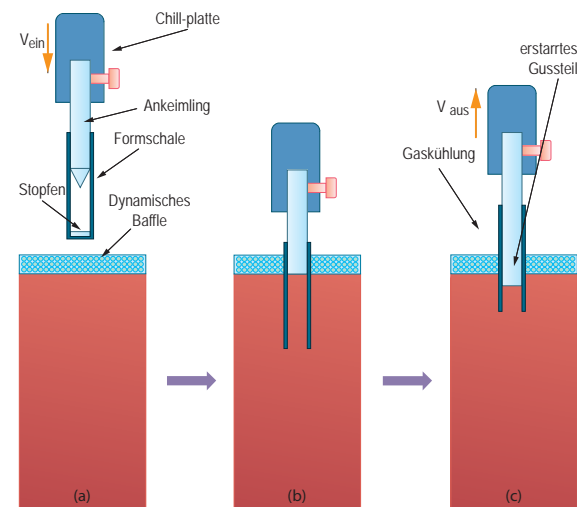


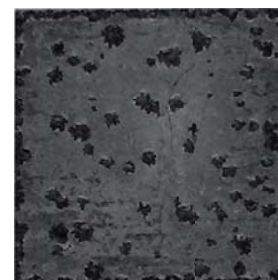
Abb. 1: Schematische Darstellung des Auftauch-Verfahrens zur einkristallinen Erstarrung mit Ankeim-Methode.

Korrosion und Korrosionsschutz

Degradierbare Magnesiumlegierungen für den Einsatz als Biomaterial

Magnesium kann aufgrund einer Vielzahl von Eigenschaften als biokompatibel eingestuft werden. Einhergehend mit der Fähigkeit, in einem wässrigen Medium in Lösung zu gehen, bietet sich der Einsatz von Magnesium in der Medizin beispielsweise als degradierbares Fixationselement für Knochenbrüche an. Um den Einsatz unter der Voraussetzung der Erhaltung der Biokompatibilität und Verlängerung der Degradationszeit zu erweitern, werden am Lehrstuhl für Korrosion und Korrosionsschutz biokompatible Legierungen,

z. B. Mg-Ca-Zn, durch mikrostrukturelle Analyse der Degradationsmechanismen in physiologischen Ersatzelektrolyten untersucht und optimiert. Dabei führte u. a. die Erhöhung des Zink-Gehalts zu einer signifikanten Verbesserung der Degradationskinetik. Die weiterführenden Untersuchungen des Einflusses der Legierungselemente und Herstellungsprozesse auf Mikrostruktur und Korrosionsmechanismen von Mg-Ca-Zn lassen eine weitere Optimierung der Degradationskinetik erwarten.



Mg-0,8Ca-1Zn in Hanks-Lösung



Mg-0,8Ca in Hanks-Lösung

Auszug aus Veröffentlichungen und Vorträgen in 02/2013

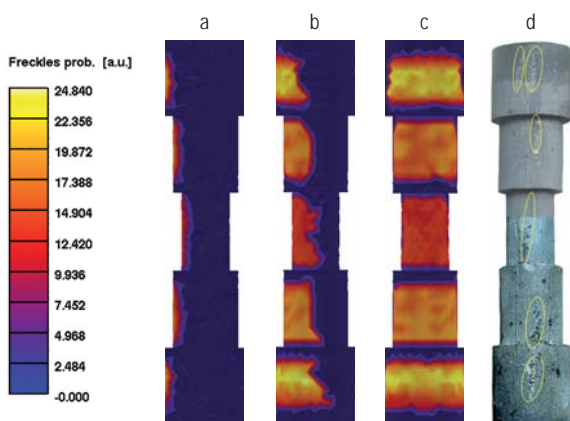
Michels, Heiner; Bührig-Polaczek, Andreas; Vroomen, Uwe; Becker, David: "Steel-Cast-Alloy Composite Castings for High-Performance Die Cooling applications". In: TMS 2013 : 142nd annual meeting & exhibition; annual meeting supplemental proceedings; collection of papers from the 2013 TMS annual meeting and exhibition, held March 3 - March 7, in San Antonio, Texas, USA / [Minerals, Metals & Materials Society]. Wiley: Hoboken, NJ, 2013. Kongr.-Thema: Linking science and technology for global solutions. ISBN: 978-1-11-860581-3, 978-1-11-866313-4.

Freyberger, S.; Oehl, F.; Vroomen, U.; Buehrig-Polaczek, A.: On relation of development of speed of ultrasound in hardening polyurethane coldbox binders". In: International journal of cast metals research. London: Maney [u.a.] ISSN: 0953-4962, 1364-0461, 1743-1336. -26 (2013) , 5, S./Art.: 279-282

Fischer, Sebastian Friedhelm; Schüler, Paul; Fleck, Claudia; Bührig-Polaczek, Andreas: "Influence of the casting and mould temperatures on the (micro)structure and compression behaviour of investment-cast open-pore aluminium foams" In: Acta materialia. Kidlington: Elsevier Science ISSN: 1359-6454. -61 (2013), S. 14 /Art.: 5152-5161

Schüler, Paul; Fischer, Sebastian F; Bührig-Polaczek, Andreas; Fleck, Claudia: "Deformation and failure behavior of open cell Al foams under quasistatic and impact loading". In: Materials Science&Engineering A587(2013) 250-261

Dieringa, Hajo; Zander, Daniela; Gibson, Mark A.: „Creep Behaviour Under Compressive Stress of Calcium and Barium Containing Mg-Al-based Die Casting Alloys". In: Materials Science Forum, Vol. 765 (2013) pp. 69-73. © (2013) Trans Tech Publications, Switzerland; doi:10.4028/www.scientific.nrt/MSF.765.69



_ Neues von ACCESS _

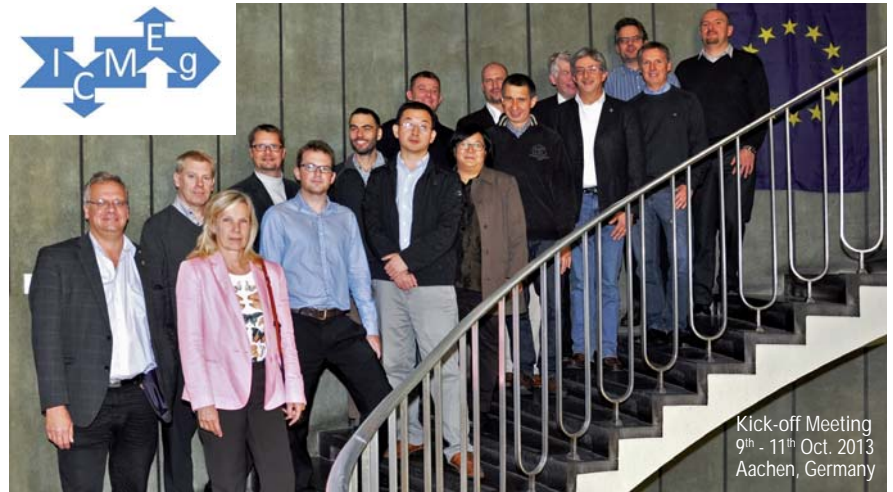
Neues Europäisches Projekt gestartet – ICMEg

11 Partner aus 6 europäischen Ländern trafen sich Anfang Oktober am GI zum Kick-off-Meeting des ICMEg Projektes. Das Projekt wird von Dr. G. J. Schmitz (ACCESS) koordiniert.

ICMEg – die „Integrated Computational Materials Engineering expert group“ – ist der Name einer neuen Coordination Action der Europäischen Kommission. Ziel von ICMEg ist zunächst die Bildung eines Netzwerks akademischer und kommerzieller Softwareanbieter im Bereich der Material- und Prozesssimulation. Die Aktivitäten dieses Netzwerks zielen insbesondere auf die Spezifikation eines globalen, offenen Standards für den verbesserten, vereinfachten Informationsaustausch zwischen verschiedenen Softwaretools entlang der Prozesskette

und verschiedenen Längenskalen. Die betrachteten Skalen beinhalten insbesondere die Bauteilskala, die Gefügeskala und die Skala noch kleinerer, atomistischer Strukturen. Eine weitere wesentliche Aufgabe von ICMEg ist die Gründung und Etablierung einer internationalen Vereinigung von Softwareanbietern mit dem Ziel einer nachhaltigen Weiterentwicklung des spezifizierten Standards. Die erste größere Aktion von ICMEg ist die Durchführung eines internationalen Workshops zu „Software Solutions for ICME“ vom 24.-27.6.2014 in der Abtei Rolduc, Niederlande.

Weitere Informationen: www.icmeg.info
Kontakt: Georg J. Schmitz 0241-80-98014
G.J.Schmitz@access.rwth-aachen.de



Kick-off Meeting
9th - 11th Oct. 2013
Aachen, Germany

_ Giesserei-Institut / ACCESS _

Frecklesvorhersage, erweitert um Schatteneffekte bei der gerichteten Erstarrung

Freckles sind Gussfehler, die zumeist an der Oberfläche gerichteter Superlegierungen wie CMSX-4 auftreten. Dabei handelt es sich um Ketten von Fehlkörnern, die durch Abscheren von Dendritenarmen aufgrund thermo-solutaler Konvektion zustande kommen. Im Rahmen eines Grundlagenprojektes wurde ein bei ACCESS entwickeltes Freckleskriterium am Giesserei-Institut erweitert, sodass nun auch Schatteneffekte einbezogen werden können. Sie treten an den Heizern abgewandten Flächen, d. h. im Zentrum einer Gießtraube auf. Hierzu wurden Gießtraube und Bridgmanofen bei ACCESS vernetzt und die weiteren Berechnungen sowie Modeller-

weiterungen am Gießerei-Institut vorgenommen. Grundlage dieser Erweiterung ist die Annahme, dass, wenn an der Schattenseite der Stufenprobe eine konvexe Krümmung der Isothermen entsteht, dies die thermosolutale Konvektion unterstützt und damit die Frecklesbildung ermöglicht. Die Simulationsergebnisse zeigen, dass die kritische Vergleichszahl zur Frecklesbildung an der Schattenseite um bis zu 25% überschritten wird. Im Vergleich zum Experiment treten die Freckles tatsächlich auch in diesen Bereichen auf. Ebenfalls werden Inkubations- und Auslauflängen vorhergesagt. Dies bedeutet, dass sich beim Übergang von einer großen zu einer kleineren Stufe in der großen Stufe eine Auslauflänge einstellt und die Frecklesbildung in der anschließenden kleinen Stufe direkt weiterläuft. Beim Übergang von einer kleineren zu einer großen Stufe stellt sich hingegen eine Inkubationslänge ein.

Frecklesvorhersage basierend auf einem dreistufigen Freckleskriterium: a) Einfluss des Schatteneffekts und Inkubations-, bzw. Auslauflänge bei zunehmenden bzw. abnehmenden Querschnitten, b) Schnitt mit Eindringtiefe, c) Ansicht der Schattenseite und d) Vergleich mit dem Experiment.

Aus Studium und Lehre

Erweiterung der Werkstoffprüfung durch das GOM-PONTOS System

Zur Visualisierung und Messung des Verzugs und der Deformation von Bauteilen und Prüfkörpern wurden am Gießerei-Institut bisher auf stochastischen Mustern beruhende Messsysteme, wie das im Haus verfügbare GOMARAMIS, eingesetzt. Bei Objekten großer Abmessungen stoßen sie jedoch auflösungsbedingt an ihre Grenzen. Um den Studenten auch dynamische Vorgänge, sowohl an Gussbauteilen als auch innerhalb der Gießprozesse, näherbringen zu können, wurde das optische 3D-Messsystem PONTOS der GOM (Gesellschaft für optische Messtechnik) angeschafft. Die teilweise durch Lehrmittel finanzierte Messmethodik arbeitet mit einem gezielt aufgebracht Punktmuster in den zu vermessenden Bereichen. Das Spektrum der Messmöglichkeiten ist breit und reicht bis zur Darstellung hochdynamischer Prozesse, wie

zum Beispiel der Translation und der möglichen Deformation einer Druckgussform während des Schießprozesses. Erstmals wird das System ergänzend im Formstoffpraktikum eingesetzt, um den Studierenden die Problematik des thermisch bedingten Kernverzugs unter realitätsnahen Bedingungen zu verdeutlichen. ■



Sichtbarer Verzug durch Hitzeeinwirkung einer Aluminiumschmelze nach Abschluss der Messung.

Institutslieben

AGIFA

Am 25. und 26. April 2013 fand in Fellbach im Großraum Stuttgart der Deutsche Gießereitag und das 5. NEWCAST-Forum statt. Diese durch den VDG als Stelldichein des „Who is Who“ der deutschen Gießereiindustrie organisierte Veranstaltung wollten sich auch die Aachener Gießerei nicht entgehen lassen. Von der AGIFA e. V. organisiert und durch den VDG finanziell unterstützt reisten neben Prof. Dr.-Ing. Andreas Bührig-Polaczek 13 Studentinnen und Studenten sowie Doktoranden des Gießerei-Instituts nach Fellbach. Neben den spannenden Vorträgen der Veranstaltung und dem Besuch des Gießereibands stand das Kennenlernen von Land und Leuten auf dem Programm. Der Besuch des weltbekannten Porschemuseums in Zuffenhausen rundete die gemeinsame Reise ab. ■



Aachener Teilnehmer des Deutschen Gießereitages auf der Titelseite der „VDG-aktuell“.

Betriebsausflug GI/ACCESS 2013

Bei wunderschönem Wetter starteten die Belegschaften von GI und ACCESS am 25. September 2013 zu ihrem alljährlichen gemeinsamen Betriebsausflug. Erster Programmpunkt waren die Höhlen des ehemaligen Mergelabbaus im holländischen Valkenburg. Dort standen drei geführte Touren zur Wahl. Während die sportlich Ambitionierten das teils enge und niedrige Höhlensystem mit dem Mountainbike erkundeten, bewiesen die Unerschrockenen ihren Mut auf einer Gruseltour. Die eher allgemein Interessierten erfuhren bei ihrer Führung durch die

Fluweelengrotte einiges über die Geschichte des Mergelabbaus, die spätere Nutzung der Höhlen und die Ruine Valkenburg. Zum Mittagessen brachten uns die Busse zur See-Gastronomie Broichtal am Alsdorfer Weiher, wo ein perfektes American BBQ arrangiert war. Der Nachmittag stand zum Plaudern am Kuchenbuffet, Spazieren gehen, Mini-golf spielen oder Tretboot fahren zur freien Verfügung und wurde je nach Zeit, Lust und Laune individuell ausgedehnt. Einen großen Dank an die Chefs und die Organisatoren/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, 16 wissenschaftlichen und 13 technischen Mitarbeiter/innen, 3 Gastwissenschaftlern, sowie einigen wissenschaftlichen und studentischen Hilfskräften.

Wir begrüßen 3 neue Mitarbeiter/innen: Philipp Weiß und Naemi Zumdick als wissenschaftliche Mitarbeiter, sowie Nils Noppeneay als Auszubildenden zum Industriemechaniker Feinwerk- und Gießereitechnik.

Wir gratulieren

Zur Promotion:

- Dr.-Ing. Stephan Freyberger: „Bestimmung der Härtungskinetik gashärtender Kernherstellungsverfahren zur numerischen Prozesssimulation.“
- Dr.-Ing. Todor Ivanov: „Herstellung mikrostrukturierter Oberflächen im Feingussverfahren.“

Zum abgeschlossenen Diplomstudium:
Roman Boras

Zum abgeschlossenen Masterstudium:
Maria Silex, Naemi Zumdick, Ksenia Shchegolkova, Philipp Weiß.

Zum abgeschlossenen Bachelorstudium:
Stephan Beilfuß, Dominik Hoogstraten, Hergen Groß, Tim Schneider, Michael Togan, Gerret Lukas, Sebastian Kallabis, Tobias Zierold, Stefan Schäffges, Christof Altenbach.

Zum Friedrich-Wilhelm-Preis 2013:
Der Preis wurde M.Sc. Stefan Zimmermann für seine Masterarbeit überreicht.

Zur abgeschlossenen Berufsausbildung:
Industriemechaniker Feinwerk- und Gießereitechnik: Sebastian Sodermanns.

Termine zum Vormerken

- 19.12.13: Jahresabschlussfeier GI/ACCESS
- 28.07.-01.08.14: Aluminium Summer School 2014

