

## Neuzugänge Wissenschaftler:



### Albrecht Schwinger

Studium MuW an der RWTH von 2003 - 2008. Seit Juni 2009 wiss. Mitarbeiter. Tätigkeitsbereiche: Nanopulvergewinnung, GLBO, TBRC



### Jelena Bogovic

Studium 2002-2008 an der Technologischen Fakultät, Universität Novi Sad. Ab Oktober 2009 wiss. Mitarbeiterin. Tätigkeitsbereich: Herstellung von  $\text{TiO}_2$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Nanopulver durch USP

## Das Institut verlassen haben:

### Milena Stopic

Arbeitet z.Z. an der Fertigstellung ihrer Dissertation

### Andreas Lützerath

Trimet - Aluminiumstr. 1 - 21129 Hamburg

### Tim Georgi-Maschler

Hydro Aluminium Deutschland GmbH - Georg-von-Boeselager-Str. 21 - 53117 Bonn

## Preise und Ehrungen

**J. Morscheiser** erhielt für herausragende Leistungen betreffend seiner Diplomarbeit "Einschlussscharakteristik und Sauerstoffgehalt in Sekundär-Titanlegierungen" den Junker-Preis.

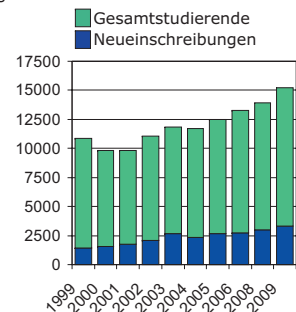
**C. Möller** erhielt den GDMB-Bleipreis für herausragende Forschungen auf dem Gebiet der Bleimetallurgie (Bericht im Innenteil).

**T. Georgi-Maschler und M. Vest** wurden für das IME-Poster "Recycling of Li-Ion HEV Batteries" mit dem Poster-Award auf der EMC in Innsbruck ausgezeichnet (Artikel im Innenteil).

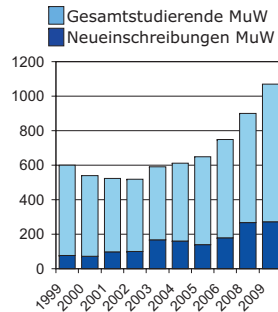
## Statistik

### NE-Metallurgie Studenten am IME: 30 (ohne engl. MSc-Studiengang)

Eingeschriebene Studierende der Ingenieurwissenschaften an der RWTH Aachen



Eingeschriebene Studierende der Metallurgie und Werkstofftechnik (MuW)



Dr.-Ing. R. Fuchs, Tel.: 8095852, RFuchs@ime-aachen.de

IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling Institut und Lehrstuhl der RWTH Aachen

Intzestr. 3, 52056 Aachen

Tel.: +49 (0) 241 8095851

Fax: +49 (0) 241 8092154

E-Mail: institut@ime-aachen.de  
http://www.ime-aachen.de

Redaktion: Dr. R. Fuchs, C. Capello



D I E M E T A L L U R G E N

aktuell

IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling Institut und Lehrstuhl der RWTH Aachen  
Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich, Dr.-Ing. R. Fuchs

## Was gibt es Neues?

Liebe Freunde und Ehemalige des IME, aktuell ist das Thema Elektromobilität in aller Munde und hat den "Ressourcen-Hype" der letzten Jahre abgelöst. Da wir uns am IME mit Batterierecycling und Nanopulver gut etabliert haben, sind wir aktuell ein sehr gefragtes Institut für Interviews sowie als Projektpartner in Forschungsvorhaben. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Stärke des IME in der Breite liegt, der Basiskompetenz für nahezu alle Nichteisen-Metalle. So ist es besonders hervorzuheben, dass wir zeitgleich zur Bewilligung von vier Li-Ion-Projekten weitere vier große auf dem Gebiet des Kupferrecyclings und der Aufarbeitung von CdTe-Solarmaterialien erhalten haben. Hier kommt unseren neuen Demoanlagen (Elektroofen, TBRC) besondere Bedeutung zu, deren Aufbau sich "krisenbedingt" wie auch aus Kapazitätsengpässen verzögert hat. Wir hoffen aber, noch dieses Jahr beide Öfen das erste Mal warm zu bekommen. Weiterhin lässt sich vermelden, dass wir das erste Mal fünf Praktikumsgruppen mit Vertiefung NE-Metallurgie parallel im Sommersemester hatten, was einerseits eine ex-

treme Belastung der wiss. Mitarbeiter war, uns andererseits aber "nachwuchstechnisch" beruhigt in die Zukunft blicken lässt.

(Foto: Semesterabschlussgrillen)



Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich, Tel.: 8095850, BFriedrich@ime-aachen.de

## LIB2015 - Forschungsaufträge für 1 Mio. € an das IME



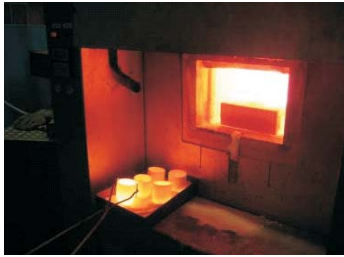
(von links: Prof. Friedrich (IME), Staatssekretär Rachel, Prof. Sauer (ISEA), Prof. Schmachtenberg (Rektor der RWTH Aachen), Prof. Kampker (WZL))

Innerhalb der letzten acht Jahre wurden am IME Recyclingverfahren für die wichtigsten portablen Gerätebatterietypen entwickelt. Für diese Forschungsarbeiten erhielt das Batterierecycling-Team des IME im März 2008 den Kaiserpfalz-Preis der Metallurgie. Mit Hilfe des Preises war es möglich, an verschiedenen Tagungen/Workshops der Bundesministerien und Industrieverbände im Rahmen des aktuellen BMBF-Aufrufs "Lithium-Ionen-Batterie (LIB) 2015" teilnehmen zu können. Dadurch konnten u. a. wichtige neue Erkenntnisse im Bereich der Hybridantriebstechnik gewonnen werden. Daneben stellten diese Veranstaltungen aber auch wichtige Foren dar, auf denen das IME seine Expertise präsentieren konnte. Im Rahmen des Aufrufs wurden zwei Verbundforschungsanträge gestellt. Neben der Batterierecycling-Expertise des IME ist diesmal auch die Expertise auf dem Gebiet der Nanopulver-Herstellung gefragt. Das bedeutet, dass das IME sowohl in der Entwicklung neuer Nano-Batteriewerkstoffe als auch beim anschließenden Recycling dieser Werkstoffe involviert ist. Das "Design for Recycling" spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Das IME hat starke Projektpartner aus interdisziplinären universitären Forschungsbereichen wie auch aus der Batterie- und Automobilindustrie an seiner Seite. Die Antragsarbeiten zum "LIB2015" konnten am 27.03.2009 mit der offiziellen Übergabe der BMBF-Bewilligungsbescheide durch den Staatssekretär Rachel und der damit verbundenen Forschungsgelder i. H. v. 1 Mio. € für das IME erfolgreich abgeschlossen werden.

Dipl.-Ing. T. Georgi-Maschler, Hydro Aluminium Deutschland GmbH

## Entwicklung prozessfähiger Schlacken für das Cu-Recycling

Kupferrecycling ist ein wichtiges Standbein zur Schonung von Rohstoffen und Energie. Dabei gibt es zwei Wege, Altkupfer zu recyceln. Einerseits werden Kupferschrotte entsprechend ihren Kupfergehalten in den einzelnen Prozessstufen der primären Kupfererzeugung zugeführt. Der zweite Weg besteht darin, Kupferschrotte mit einem hohen Cu-Gehalt direkt umzuschmelzen. Sortenrein können diese Schrotte in entsprechenden neuen Legierungen überführt werden. In den meisten Fällen reicht eine Graphitabdeckung als Schutz vor Oxidation aus. Für Legierungen mit sehr sauerstoffaffinen Legierungselementen kann der Umschmelzprozess im Vakuuminduktionsofen durchgeführt werden. Zunehmend gelangen auch Cr-haltige Legierungen in den Recyclingstrom, wobei ein Umschmelzen unter Vakuum



aufgrund fehlender Anlagentechnik nicht immer möglich ist. Bei dem unter Atmosphäre umgeschmolzenen Mischschrott oxidieren die Legierungselemente, wodurch einerseits Metallverluste entstehen und zusätzlich zähe bis stückige Schlacken erzeugt werden, die bislang nicht absteckbar sind. Im Rahmen eines industriengefördernden Forschungsprojekts erfolgt die Entwicklung einer Schlacke, die hochschmelzende Oxide gut aufnehmen bzw. deren Entstehung verhindern kann und so einen kontrollierten Schmelzprozess ermöglicht. Die Schlacke soll fließfähig bleiben, eine eingeschränkte Permeabilität für Sauerstoff besitzen und so die Verschlackung verringern, sowie möglichst geringe Reaktionen mit der Feuerfestausmauerung aufweisen.

Dipl.-Ing. A. Dammschröder, Tel.: 8095202, ADammschroeder@ime-aachen.de

## USA-Auftrag "Stahlschmelzen"

Aufgestückte Stähle spielen neben Anwendungen in der Energietechnik und beim Kraftwerksbau auch in der Medizintechnik eine wichtige Rolle. Als Herstellungsverfahren für diese Werkstoffe hat sich dabei insbesondere das Druck-Elektroschlackeumschmelzen (DESU) durchgesetzt. Neben einer deutlichen Verbesserung des Reinheitsgrades werden hier hohe Stickstoffgehalte durch die gesteuerte Zugabe fester Stickstoffträger in die Schlacke und das Erstarren unter Überdruck erreicht. Dabei sollen Blasen und Nitradausscheidungen im Werkstoff vermieden werden. In einer Schmelzkampagne für Carpenter Technology, Corporation ([www.cartech.com](http://www.cartech.com)) (Pennsylvania, USA) wurden Elektroden aus verschiedenen Fe-Cr-Mn Stählen bei unterschiedlichen Drücken und mit verschiedenen Stickstoffträgern umgeschmolzen. Ziel war das Einstellen eines homogenen Stickstoffgehalts und die Quantifizierung des Ausbringens der Stickstoffträger. Die Ergebnisse des Projektes werden auf der Liquid Metal Processing and Casting Conference (LMPC) in Santa Fee im September 2009 vorgestellt.

Dipl.-Ing. J. Reitz, Tel.: 8095196, JReitz@ime-aachen.de

## 10 Beiträge bei der EMC 2009

Vom 28. Juni bis zum 01. Juli fand die European Metallurgical Conference EMC 2009 in Innsbruck, Österreich, statt. Auf der von der GDMB organisierten Konferenz, die alle zwei Jahre durchgeführt wird, stellte das IME in insgesamt 11 Vorträgen und einem Poster den Stand seiner durchgeführten Forschungsprojekte dar. Neben dem interessanten wissenschaftlichen und persönlichen Austausch zwischen den Partnern aus der Industrie und Wissenschaft wurde das IME-Poster "Recycling of Li-Ion HEV Batteries" von Matthias Vest und Tim Georgi-Maschler mit dem Poster-Award ausgezeichnet.



Dipl.-Ing. M. Ridderbusch, Tel.: 8095192, MRidderbusch@ime-aachen.de

## Modernisierung Chemielabor abgeschlossen



Nach den hohen Investitionen 2005/2006, wo ein Großteil der Laborgeräte erneuert, modernisiert und ergänzt wurde, ist jetzt auch das Labor im Rahmen der Sanierung komplett erneuert. Die Sanierungsarbeiten sind bis auf einige Restarbeiten abgeschlossen. Das Labor wurde vollständig entkernt, saniert und mit neuen Möbeln, Medienversorgung und Klimatisierung versehen. Wir verfügen jetzt über ein modernes, gut ausgestattetes Labor, das dem heutigen Stand der Technik entspricht. Darüber hinaus haben wir versucht, die zukünftigen Anforderungen an das Labor zu berücksichtigen. Unter anderem wurde die Anzahl der Abzüge von fünf auf sieben aufgestockt, wovon vier als Abrauchabzüge ausgelegt sind. Diese Abrauchabzüge sind mit modernem Gaswäscher und Neutralisationsanlage ausgerüstet, sodass neben der Arbeitssicherheit auch der Emissionsschutz berücksichtigt wurde. Auch im Rahmen der Arbeitssicherheit wurde das gesamte Labor mit zentraler Gasversorgung versehen.

P. v.d. Heiden, Tel.: 80-95869, PvdHeiden@ime-aachen.de

## Halbzeit für den Dekan

Zur Zeit spürt das IME die in 2004 getroffene Entscheidung der Fachgruppe, Prof. Friedrich acht Jahre lang ins Dekanat der Fachgruppe zu entsenden, zunächst als Dekanvertreter, dann als Wahlsenator, zur Zeit als Dekan und bis 2012 abschließend wieder als Prodekan. Das allererste Mal in der Geschichte wird der Dekan jetzt durch einen Vollzeitgeschäftsführer unterstützt, nichts desto trotz zieht die Hochschulpolitik teilweise 50 % der verfügbaren Kapazitäten vom Institut ab. Vielleicht ist es aber auch dieser Nähe zum Rektorat zu verdanken, dass sich die RWTH mit über 200.000 € am großen Openprojekt des IME beteiligt.



Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich, Tel.: 8095850, BFriedrich@ime-aachen.de

## Bleifachausschuss

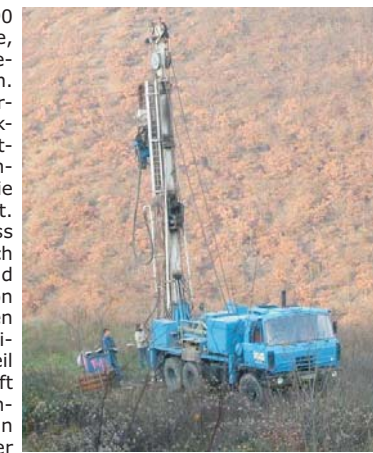
Im Zuge des Bleifachausschusses der GDMB ist auch in diesem Jahr wieder der Bleipreis für herausragende Forschungen auf dem Gebiet der Bleimetallurgie verliehen worden. Im Unterschied zu den vorhergehenden Jahren entschieden sich die Mitglieder des Fachausschusses dieses Mal dazu, zwei Preise zu verleihen. Den mit 2.000 € dotierten zweiten Preis bekam Frau Nadine Kleinen von der BBH in Stolberg für ihre Arbeit zur Klärung der Fällungsbedingungen von Arsen in der Arsenfällungsstufe und zur Optimierung der Arsenfällung in der Abwasserbehandlungsanlage einer Primärbleihütte. Der mit 4.000 € dotierte erste Preis ging zum wiederholten Male ans IME, diesmal an Frau Claudia Möller für ihre Arbeit zum Thema der Langzeitreaktivität der Braubacher Schlackenhalde (siehe Bericht unten).



Dr.-Ing. R. Fuchs, Tel.: 8095852, RFuchs@ime-aachen.de

## Untersuchungen zur Langzeitreaktivität der Braubacher Bleischlackenhalde

Die BSB Recycling betrieb bis 1990 in Braubach eine Schlackenhalde, in deren Inneren bis heute Temperaturen bis zu 400 °C herrschen. Zur Untersuchung des Haldenkörpers bzgl. der ablaufenden Reaktionen und des Reaktionsfortschritts wurden drei Kernbohrungen in die Halde abgeteuft und die so erhaltenen Kerne untersucht. Dabei wurde nachgewiesen, dass die Schlackenhalde in Braubach von unten nach oben reagiert und diese Reaktionen unabhängig von Wasser oder Luftzutritt vorantreiben können. Lediglich die stabilen Endprodukte variieren zum Teil bei Reaktionen mit oder ohne Luft und Wasser. Es ist eine Mindestreaktionstemperatur von etwa 150 °C zur Umsetzung der



Schlackenkomponenten nötig. Unter der Annahme, dass die Reaktionen direkt beim ersten Beschicken (1970) gestartet wurden und einen linearen zeitlichen Verlauf aufweisen, wurde die verbleibende Reaktionsdauer mit Hilfe der vorliegenden Ergebnisse berechnet. Demnach würde die Hauptreaktionszone 2075 an der Oberfläche ankommen. Insbesondere auf Grund der Unsicherheiten bzgl. des Startzeitpunkts der Reaktionen ist diese Aussage allerdings nicht vollständig abgesichert. Deshalb ist eine Temperaturüberwachung der Bohrlöcher in den nächsten Jahren erforderlich, um evtl. die Prognose der Reaktionsdauer anpassen zu können.

Dipl.-Ing. C. Möller, Tel.: 8095924, CMoeller@ime-aachen.de

## Wälzschlacke

Die Verarbeitung von zinkhaltigen Reststoffen der metallerzeugenden Industrie, insbesondere Stahlwerkflugstäube, erfolgt in Deutschland nach dem Wälzverfahren. Während dieses Prozesses wird ein zink- und bleireicher Flugstaub (Wälzoxid) gewonnen, welcher als Rohstoff für die hydrometallurgische Zinkgewinnung dient. Parallel fällt ein Rückstand (Wälzschlacke) an, der derzeit als Deponieabfall stofflich verwertet wird. Die in der Wälzschlacke enthaltenen Wertmetalle wie Fe, Zn, Mn, Cr, Pb und Cu gehen dabei jedoch endgültig verloren. Um diese wiederzugewinnen, wurden Schmelzversuche in einem 100 kW Laborelektrofen (7 kg Maßstab)



und darauf aufbauend in einem 250 kW Elektrofen im Demonstrationsmaßstab (250 kg Maßstab) durchgeführt. Ziel dieser Untersuchungen war zum einen die Bildung einer Metallphase, in der die Schwermetalle Fe, Cu und Cr gesammelt werden und zum anderen, einen hochangereicherten Flugstaub mit Zn, Pb und Mn herzustellen. Die dabei zurückbleibende inertere schwermetallarme Schlacke kann nun beispielsweise auch als Gesteinskörnung für den Straßen- und Wegebau eingesetzt werden. Es zeigt sich, dass die Nachbehandlung der Wälzschlacke zu einer Inertisierung der Mineralphase führt und ein zinkangereicherter Flugstaub und eine Fe-Phase gewonnen werden. Gleichzeitig konnte die Schlackenmenge um die Hälfte reduziert werden. Bisher konnte in den Versuchen jedoch noch kein Gusseisen hergestellt werden, da der Kohlenstoffgehalt in der Eisenphase < 1 % war.

Dipl.-Ing. M. Ridderbusch, Tel.: 8095192, MRidderbusch@ime-aachen.de