

## Neuzugänge Wissenschaftler:

### Dipl.-Ing. Jan Reitz



Studium der Metallurgie und Werkstofftechnik, RWTH von 2000-2006, Abschluss: Dipl.-Ing. Seit April 2006 wiss. Mitarbeiter am IME. Tätigkeitsbereiche: Umschmelzen und Desoxidation u.a. von Refraktärmetallen und TiAl-Legierungen mittels DESU und VAR, Umschmelzen von Sonderlegierungen im Elektronenstrahlöfen.

### Dipl.-Ing. Charlotte Merkel



Studium der Metallurgie und Werkstofftechnik, RWTH von 2000-2006, Abschluss: Dipl.-Ing. Seit Mai 2006 wiss. Mitarbeiterin am IME. Tätigkeitsbereiche: Überarbeitung der BREF-Notes für Primäraluminium, Raffination von NE-Metallen, Recycling von komplexen Al-Schrotten.

## Das Institut verlassen haben:

### Dr.-Ing. Ana Kostov

Nach Ablauf ihres Stipendiums der Alexander v. Humboldt Stiftung kehrt Frau Kostov nach Serbien an das Kupferinstitut in Bor zurück. Während ihrer Zeit am IME veröffentlichte sie drei Artikel in Fachzeitschriften zum Thema "Thermodynamic Stability of Crucible Oxides in Molten Titanium and Titanium Alloys".

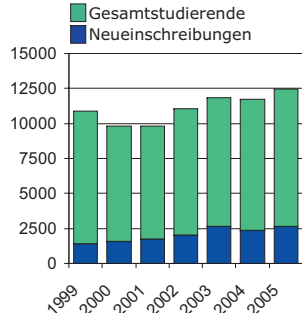
### Dipl.-Ing. Roger Sauermann

Z.Zt. Fertigstellung seiner Dissertation "Design von Aluminium-Lithium-Legierungen für das Thixoforming". Ab Sept. 2006 Vertriebsingenieur bei der Otto Junker GmbH, Lammersdorf.

## Statistik

### NE-Metallurgie Studenten am IME: 14 (ohne engl. MSc-Studiengang)

Eingeschriebene Studierende der Ingenieurwissenschaften an der RWTH Aachen



## Diplomarbeiten

### C. Merkel

Verarbeitung von Si-haltigen Reststoffen der Solarwaferproduktion im Elektrolichtbogenofen

### J. Reitz

Entwicklung eines kontinuierlichen Prozesses zur Darstellung von schmelzflüssigem Borcarbid

### I. Wagenknecht

Physikalische Eigenschaften von  $\text{CaF}_2$ -CaO-Ca-Schlacken für das Schutzgas-Elektroschlackeumschmelzen

## Mitteilungen aus dem Verein



Das Exponat für die vom Verein geförderte Werbemaßnahme "Science Truck" wird zur Zeit überarbeitet, um demnächst noch eindrucksvoller das Potential unserer Fachrichtung zu demonstrieren. Der Vakuum-Flyer ist gedruckt, die Anlage zur Nanopulverzerzeugung ist in der Hydrohalle aufgebaut und mit einem Schild ausgestattet, das auf die Förderung durch den Verein hinweist. Zur diesjährigen Mitgliederversammlung im Rahmen unseres Absolvententreffens am 3. November laden wir alle herzlich ein. Die Finanzierung der Abendveranstaltung soll in diesem Jahr durch einen Teilnehmer-Sockelbetrag von 25 € gesichert werden, um die Vereinskasse zur entlasten.

Dr.-Ing. R. Fuchs, Tel.: 0241 8095852, rfuchs@ime-aachen.de



aktuell

DIE METALLURGEN

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

## Was gibt es Neues?

Breit angelegte Nachwuchs(an)werbung ist eines der ganz großen Themen in Aachen. Die RWTH fährt mit dem Science Truck regelmäßig Schulen mit Schwerpunkt NRW an, auch das IME nimmt hier mit einem Infowagen teil (s. Ausgabe 2). Jedes Jahr im Juni wird der Bereich um das Karman Auditorium gesperrt für eine große Open Air Show (DIES ACADEMICUS) aller Fakultäten, zu der alle Schulen des Raumes Aachen/Köln/Bonn/Düsseldorf eingeladen werden. Unsere Fakultät organisiert z.B. die jährl. Rohstoffrallye, beginnend mit Erzgewinnung über Aufbereitung, extraktive Metallurgie, Weiterverarbeitung und Recycling. Die Fachgruppe Metallurgie und Werkstofftechnik finanziert seit vier

Jahren eine Vollzeitkraft, die ausschließlich für die Werbung unserer Studiengänge zuständig ist. Wir stellen auf Berufsfindungsmessen aus, fahren Schulen individuell an und entwerfen



natürlich auch geeignetes Werbematerial. Last but not least gibt es direkte IME-Aktionen, seltener übergreifend wie in Hamburg anlässlich des ersten NA-Hochschultages mit Panel Discussion zwischen Professoren und Dr. Marnette (s. Bild). Zumeist erfolgt dies direkt bei den Studenten des Vorexams, um sie zu einer Vertiefung bei uns zu gewinnen. Das Ganze zeigt Wirkung, wie die Zahlen der Neueinschreiber und der Vertiefungsstudenten am IME zeigen (siehe Statistik am Ende dieses Newsletters).

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

## Zonenschmelze

Das IME hat eine Zonenschmelze für die Raffination von Al von Hydro-High-Purity (ehemals VAW) übernommen. Der Abbau der Anlage bei Hydro in Grevenbroich erfolgte im Mai 2005. Da die Anlage in den dafür vorgesehenen Raum



nur durch Abriss der Außenwand im 3. Obergeschoss eingebracht werden konnte, wurde der Raum gleich komplett saniert. In den ersten Monaten des Jahres 2006 erfolgte der Aufbau

der Anlage inkl. Anschluss an die Strom-, Vakuum- und Wasserversorgung. Mit Hilfe der Herstellerfirma konnte am 28.3.06 zum ersten Mal die Induktionsspule aktiviert werden. Die Anlage hat ein Nutzvolumen von 1500 mm Länge und 170 mm Ø. Die max. Leistung beträgt 45 kW bei einer Frequenz von 10 kHz. Standardmäßig wird das Material unter Schutzgas in Graphitschiffen eingeschmolzen. Das erste Projekt an der Anlage beschäftigt sich mit der Raffination von Rein-Al-Altschrott. Dieser wurde am IME eingeschmolzen, mit einer Spülgasbehandlung vorraffiniert und in die Graphitschiffe abgegossen. Weitere Forschungsprojekte werden andere Metalle umfassen, wie z.B. die Raffination von Si aus Si-Schleifschlämmen der Waferproduktion. Das Labor wird Ende 2006 noch um einen selektiven Kristallisor erweitert, so dass zwei Standardverfahren für die Herstellung von Rein- und Reinstmetallen die Möglichkeiten am IME erweitern.

Dipl.-Ing. C. Kräutlein, Tel.: 8095855, ckraeutlein@ime-aachen.de

## Abwasserreinigung durch Scheibenelektrolyse

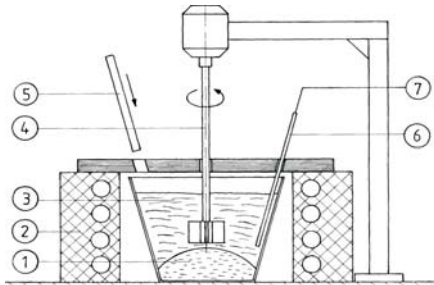
Ein europäisches Projekt (siehe IME aktuell Nr. 10, "Sauberes Abwasser") will die Umweltbelastung durch feste und flüssige Abfälle/Abwasser aus der Kupferhütte in Bor, Serbien minimieren helfen. Als kosteneffiziente und umweltverträgliche Technologie, wurde als erster Reinigungsschritt eine Scheibenelektrolyse zur Cu-Gewinnung aufgebaut. In der nachfolgenden dreistufigen Kaskadenreihe werden die verschiedenen verbliebenen Metalle (Fe, Zn, Ni, As) endgültig ausgefällt. Die Effizienz der Cu-Ausbeute aus einer Lösung mit 7.24 g/l Cu und 75.5 g/l  $H_2SO_4$  ist sehr zufriedenstellend. In einem kontinuierlichen Prozess bei Raumtemperatur, einer Stromdichte von 80 A/m<sup>2</sup>, einem Durchfluss von 0.5 l/h, einer angebotenen Fläche der Kathodenscheiben von 9,4 dm<sup>2</sup> und einer Scheibengeschwindigkeit von 2 U/min wurden insgesamt 94 % in der ersten Zelle und weitere 4 % in der zweiten Zelle des Kupfers abgeschieden.

In der abschließenden Phase erfolgen Langzeitversuche mit realem Abwasser aus der Kupferhütte. Ein wichtiges Ziel dabei ist, Kupfer abzuscheiden, ohne das Arsenwasserstoff entsteht. Um Arsen nachzuweisen werden Dräger-Sensoren eingesetzt.



Dr.-Ing. S. Stopić, Tel.: 8095860, sstopic@ime-aachen.de

## Lithiumrückgewinnung unter Salz



Versuchsaufbau zur Untersuchung von Gleichgewichten zwischen Metall- und Salzscheiben. (1-Metallschmelze, 2-Ofen m. elektr. Beheizung, 3-Salzscheibe, 4-Rührer, 5-Probennehmer, 6-Thermoelement mit Schutzrohr)

Im Rahmen des SFB 289 „Formgebung metallischer Werkstoffe im teilerstarrten Zustand und deren Eigenschaften“ wurde ein Recyclingverfahren für Al-Li-Reststoffe entwickelt. Durch thermochemische Berechnungen wurde gezeigt, dass die Verwendung von LiCl eine nahezu 100 %ige Rückgewinnung von allen Legierungskomponenten sicherstellen kann. Experimentelle Untersuchungen bestätigen, dass so nahezu unveränderte einsatzfertige Al-Li-Legierungen unter Einhaltung der Toleranzgrenzen für die Na- und K-Gehalte (< 3 - 5 ppm) gewonnen werden. Die auf diese Weise behandelten Al-Li-Reststoffe sollten direkt in den bestehenden Verarbeitungsprozess zurückgeführt werden können.

Dr.-Ing. A. Arnold, Tel.: 8095867, aarnold@ime-aachen.de

## Spänerrecycling

Im Rahmen des BMBF-Projektes „Neues Verfahren zum Schmelzen von schwer zu verarbeitenden sehr feinteiligen Aluminiumvorstoffen sowie Überprüfung der Übertragbarkeit des Verfahrens auf Magnesiumvorstoffe“ ist gemeinsam mit einem Industriepartner eine Versuchsanlage im Pilotmaßstab (1 t) entwickelt und testweise betrieben worden. Die Versuchsreihen sollten zum einen die Effektivität des Einschmelzens in einem gerührten kon-



duktiv beheizten Salzbad zeigen, zum anderen die Möglichkeit einer kontinuierlichen Oxidabtrennung mittels einer Tauchzentrifuge testen. Die vorher im Labor erzielten Werte wurden teilweise erreicht, die grundsätzliche Funktionalität der Zentrifuge ist nachgewiesen worden. Die vorläufigen wirtschaftlichen Berechnungen zeigen Vorteile des entwickelten Verfahrens gegenüber der konventionellen Einschmelzroute in einem Drehstrommelofen.

Dipl.-Ing. E. Milke, Tel.: 8095924, emilke@ime-aachen.de

## Großinvestitionen in die Analytik

Seit 2005 verfügt das IME über folgende neue Geräte: Eine ICP-OES der Firma Spectro für die Elementbestimmung von gelösten Proben oder Lösungen. Durch sein axiales Plasma und CCD-Optik sind Nachweisgrenzen im µg/l Bereich zu erzielen. Für die Spurenanalytik wurde ein AAS-System, das ZEEnit 700 der Fa. Analytik Jena angeschafft, welches Flammtechnik, Graphitrohrtechnik mit Zeeman Untergrundkorrektur und ein Hydridsystem für die Einzellelementbestimmung von gelösten Proben besitzt. Für die Bestimmung von Quecksilber im Spurenbereich (bis ppt) verfügen wir jetzt über das Mercur-System der Firma Analytik



P. v.d. Heiden, Tel.: 8095869, pvdheiden@ime-aachen.de

## Aluminium-Recycling

Nach vier Jahren Laufzeit ist im April das sog. MAP-EU-Projekt mit dem Titel: "Molten Aluminium Purification" zu Ende gegangen. Innerhalb des Projektes wurde am IME die Entfernung intermetallischer Phasen aus Aluminiumschmelzen mit Hilfe einer Tauchzentrifuge untersucht. Dazu wurden Versuche in einem Wassermodell, einer Laboranlage und einer Pilotanlage durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Technik, die ursprünglich für die Cu-Schlickerentfernung aus Werkblei entwickelt worden ist, auf die Entfernung von intermetallischen Phasen aus Al-Schmelzen übertragen werden kann. Es können Partikel aus Suspensionen mit relativ hohen Feststoffkonzentrationen (5-10%) entfernt werden, wobei die Größe der Partikel



Pilotzentrifuge des IME

keine entscheidende Rolle spielt. Erst ab Partikelgrößen < 50 µm steigt der Restschmelzegehalt im Zentrifugenfilterkuchen sprunghaft an. Denkbar ist der Einsatz der Technik als Vorraffination von Schmelzen mit hohem Feststoffanteil, bevor diese in einem Filter endgereinigt werden.

Dipl.-Ing. C. Kräutlein, Tel.: 8095855, ckrautlein@ime-aachen.de

## Workshop "Risk Management"

Anfang 2006 wurde interessierten Doktoranden am IME ein Workshop zum Thema "Risk Management" geboten. Dieser wurde von Frau Caccialupi (Fa. Boehringer Ingelheim) geleitet, die sich seit einigen Jahren mit diesem Themengebiet befasst. Neben einer allgemeinen Einführung in das Risikomanagement, welche u.a. Definition und Historie beinhaltete, wurden verschiedene Risikoanalysearten vorgestellt. Dabei wurden das Ursache-Wirkungs-Diagramm nach Ishikawa, die Fault Tree Analysis (FTA) sowie die Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) detaillierter behandelt. Nach dem Theorieteil konnten die Teilnehmer ihr frisch erworbenes Wissen in zwei Case-Studies anwenden. Hier galt es, die FMEA-Methode für die Risikoabschätzung und -minimierung bei der Versuchsplanung einzusetzen. Der Workshop bot einen interessanten Einblick in das Risikomanagement sowie eine Hilfestellung für die zukünftige Versuchsplanung am IME.

Dipl.-Ing. T. Georgi, Tel.: 8095204, tgeorgi@ime-aachen.de

## Novellierung d. NE-Metall-BREF's

Auf Vorschlag der Wirtschaftsvereinigung Metalle wurde das IME vom Umweltbundesamt, Berlin beauftragt, einen fundierten deutschen Beitrag zur anstehenden Revision des BVT-Merkblatts für die Nichteisenmetall-Industrie zu erstellen. Ziel dieses einjährigen Projekts sind die Schließung von Datenlücken des derzeitigen BVT-Merkblatts (Stand 2001), die Darstellung des momentan in Deutschland erreichten Standards bezüglich der am besten verfügbaren Techniken sowie die Beschreibung von Neuentwicklungen. Hierbei liegt der Fokus auf den mengenmäßig relevantesten Metallen Aluminium, Blei, Kupfer und Zink. Für eine erfolgreiche Bearbeitung ist eine weitgehende Unterstützung durch Behörden- und insbesondere durch Industrievertreter unabdingbar. Hierzu wurde am IME ein sechsköpfiges Arbeitsteam ins Leben gerufen.

Dr.-Ing. E. Rombach, Tel.: 8090230, erombach@ime-aachen.de