

## Neuzugänge Wissenschaftler:

### Dipl.-Ing. Raphael Bolivar



Studium MuW an der Indust. Univ. von Santander, Kolumbien von 1993-2000. Master Ingenieur von 2000-2003. Seit Okt. 2006 wiss. Mitarbeiter am IME. Tätigkeitsbereich: Kalzithermische Reduktion von  $TiO_2$

### Dipl.-Ing. Claudia Kommer



Studium MuW an der RWTH von 2001-2006. Seit Sept. 2006 wiss. Mitarbeiterin. Tätigkeitsbereiche: Entwicklung eines schmelzflusselektrolytischen Prozesses für Ti, Betreuung Vertiefungsfach Elektrochemie, Industrieaufträge Galvanotechnik

### Dipl.-Ing. Maik Ridderbusch



Studium MuW an der RWTH von 2001-2006. Seit Jan. 2007 wiss. Mitarbeiter. Tätigkeitsbereiche: Aluminothermie, Betreuung der Elektrolichtbogenöfen und der Bibliothek

### M.Sc. Guizhi Zeng



B.Sc. in Werkstoffwissensch. an der USTB China von 2000-2004. M.Sc. in MuW von 2004-2006. Seit Dez. 2006 wiss. Mitarbeiterin. Tätigkeitsbereiche: Entw. eines Prozesses zur Abscheidung von Al und Al-Legierungen auf Stahl aus ionischen Flüssigkeiten

## Das Institut verlassen haben:

### Dipl.-Ing. Marina Gnatkó

Z.Zt. Fertigstellung ihrer Dissertation: "Grundlagen zur Entfernung von Eisen aus Sekundäraluminiumgusslegierungen"

### Dipl.-Ing. Katherina Jessen

Z.Zt. Fertigstellung ihrer Dissertation: "Recyclingmöglichkeiten von Al-Werkstoffverbunden"

### Dipl.-Ing. Christoph Kräutlein

Alcan CRV Parc Economique Centr'Alp, 725, F-38341 Voreppe Cedex

### Dipl.-Ing. Eugen Milke

W.C. Heraeus GmbH, D-63450 Hanau

### Dr.-Ing. Roger Sauermann

OTTO JUNKER GMBH, D-52147 Simmerath

### Dr.-Ing. Jan-Christoph Stoephasius

TARGUS Management Consulting AG, D-40878 Ratingen

### M.Sc. Yingming Zhang

Northwest Institute, 710016 Xi'an, Shaanxi, China

## Neuzugänge Gastwissenschaftler:

### Dipl.-Ing. Aybars Güven



DAAD Stipendiat der Istanbul Technical University. In der Zeit vom 01.10.2006-31.07.2007 am IME. Tätigkeitsbereich: Elektro- und Hydrometallurgie. Thema der Promotion: Synthese von  $TiB_2$  durch Schmelzflusselektrolyse

### Dipl.-Ing. Radmila Marković



Studium 1980-1986 an der Univ. of Belgrad, Fak. of Technology and Metallurgy, Master 2001, derzeit Copper Institute Bor. In der Zeit von Nov. 2006 bis Apr. 2007 am IME zur Entwicklung eines Elektrolyseprozesses für Ni-reiche Cu-Anoden

### Junxue Zhao, Ph.D., Prof.



Professor und Vizedirektor am Metallurgical Engineering College Xi'an University of Architecture and Technology. Ph.D in Metallurgie, USTB/ China 2000. Vor dem Studium als Techniker/Ingenieur bei der Taiyuan Iron and Steel Corporation (TISCO). In der Zeit von Nov. 2006 bis Nov. 2007 am IME zur Forschung auf dem Gebiet der Verwertung von Schlämmen aus Edelstahlbeizen.

## Neuzugänge Auszubildende Chemie:



Marina Bychkova



Heike Königs

## Diplomarbeiten/Master Thesis

**A. Karuppanagounder:** High Strength Powder Metallurgical Steel by a Master Alloy Approach with Copper Additions

**C. Kommer:** Möglichkeiten d. Kombination von  $TiO_2$ -Chlorierung u. elektrolyt.  $TiCl_3$ -Reduktion

**M. Ridderbusch:** Raffination von Silizium aus Schleifschlämmen

**M. Schweda:** Kinetik der Neutralisation von Schwermetallen aus dem Abwasser einer Kupferhütte in einer Kaskadenanlage

**G. Zeng:** The development of nickel-free pearl-bright plating processes

## Dissertationen

**Dr.-Ing. R. Sauermann:** Design von Al-Li-Legierungen für das Thixoforming

**Dr.-Ing. J.-Ch. Stoephasius:** Elektro-schlackeraffination aluminothermisch hergestellter  $\gamma$ -Titanaluminide



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?

Liebe Freunde und Ehemalige des IME, in Aachen schauen wir außer Atem aber zufrieden auf das vergangene Halbjahr zurück. Von den vielen "Hochzeiten" auf denen wir tanzten, greift diese Ausgabe des IME aktuell nur einige Highlights heraus. Besonders freue ich mich wieder über eine gelungene Exkursion, diesmal ins nahe Ruhrgebiet und bedanke mich bei allen Unternehmen, die wir besuchen durften und die hoffentlich zukünftige Arbeitgeber unserer Absolventen sind. Wehmütig haben wir wieder verdiente wiss. Mitarbeiter verabschiedet, aber die derzeitige Nachwuchssituation erlaubte es uns, diese Lücken sofort wieder schließen zu können.



Zum ersten Mal konnten wir den NA-Preis für eine ausgezeichnete Diplomarbeit vergeben, den Dr. Marnette persönlich zusammen mit einem Kupferkunstwerk überreichte (s. Bild). Viel Geld haben wir wieder in die Ausstattung von Chemie, Werkstatt und Büros gesteckt. Insgesamt ca. 1 Mio. € in den letzten 3 Jahren. Mit 17 Vorträgen und 9 Publikationen sind wir an die Öffentlichkeit getreten und bearbeiten derzeit 16 öffentlich geförderte Projekte. Ich würde mich sehr freuen, Sie in 2007 - spätestens zum Jahrestreffen im November - wiederzusehen und wünsche Ihnen interessante Lektüre mit IME aktuell Nr. 12.

Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich, Tel.: 8095850, [bfriedrich@ime-aachen.de](mailto:bfriedrich@ime-aachen.de)

## Inbetriebnahme Nano-Anlage

Nanotechnologie begegnet uns schon heute in vielen Bereichen unseres Lebens. Ob Mobiltelefone, Digitalkameras, leistungsfähige Computerchips oder kratzfesten Brillengläser - sie sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Nanotechnologie gilt als eine der chancenreichsten Zukunftstechnologien. In der Zeit zwischen Februar 2005 und November 2006 wurde eine Anlage zur Synthese von nanoskalierten Partikeln unterschiedlicher Metalle mittels Ultraschallsprühpyrolyse am IME aufgebaut. Die wichtigsten Bestandteile sind ein Ultraschallgenerator ( $f=0.8/2.5$  MHz;  $V=600$  ml) für die Aerosolsynthese unterschiedlicher Lösungen (Tropfengröße:  $<2.3$   $\mu m$ ), ein vertikaler Ofen mit drei beheizten Zonen (Länge  $l=1.5$  m;  $T=300^\circ C/1100^\circ C/600^\circ C$ ) für die Metallgewinnung durch Reduktion oder thermische Spaltung, sowie ein Hochspannungsgerät ( $U=30$  kV) mit einem Netz aus platinisiertem Titan zur Abscheidung der hergestellten Nano-Partikel ( $<0.5 \mu m$ ). Für die Druckkontrolle im Ofen steht



ein Vakuum-System (Enddruck 8 mbar) zur Verfügung. Ein zweijähriges DFG-Projekt "Designing of nanoparticle morphology in aerosol synthesis" erlaubt seit Oktober 2006 eine grundlegende Forschung. Eine „Online Messung nanoskalierter Partikel“ mittels „Scanning Mobility Particle Sizer“ ermöglicht die Überwachung des Reduktionsprozesses und die kinetische Modellierung.

Dr.-Ing. S. Stopic, Tel.: 8095860, [sstopic@ime-aachen.de](mailto:sstopic@ime-aachen.de)

## Aufrüstung DESU

Seit Ende 2006 verfügt die ESU-Anlage des IME über eine neue Stromversorgung, die eine Verdopplung der theoretischen Umschmelzleistung auf 300 kW und damit das Verarbeiten von Titan und seinen Legierungen ermöglicht.



Dabei ist hervorzuheben, dass der neue MUNK Trafo verschiedene Windungsverhältnisse ermöglicht. So können Schlacken mit hohem Widerstand eingesetzt werden, wo bei maximal 80 V Spannung mit bis zu 5 kA Strom gearbeitet werden kann. Für gut leitende Schlacken nutzt man alternative Windungsverhältnisse, um bei niedrigerer Spannung bis zu 6 kA Strom zur Verfügung zu haben. Diese Wahlmöglichkeit bietet für die ersten Titanschmelzen in 2007 unter Einsatz reaktiver  $\text{CaF}_2$ -Schlacken einen deutlich besseren Energieeintrag. Die neue Steuer- und Regeltechnik aus dem Hause ALD ist identisch mit aktuellen Industrie-Systemen und ermöglicht durch moderne Regel-Algorithmen einen stationären Prozessverlauf und durch eine rezeptbasierte Automatisierung eine größtmögliche Reproduzierbarkeit von Versuchsschmelzen.

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

## Recycling von Primärbatterien im Lichtbogenofen (SAF-Prozess)

Im Rahmen eines dreijährigen Forschungsvorhabens wurde die Durchführbarkeit der Erzeugung einer Fe-Mn-Legierung und eines ZnO-Konzentrates aus Primärbatterieschrott am IME untersucht. Die Arbeit wurde in zwei experimentelle Bereiche unterteilt. Zuerst wurden Metall-Schlacke-Gleichgewichtsversuche durchgeführt, um die Zusammensetzung der Schlacken für den SAF-Prozess festzulegen. Anschließend erfolgten zunächst im Labor- und später im Pilot-Maßstab Versuche im Lichtbogenofen, um die günstigsten Prozessbedingungen auszuloten. Experimente wurden parallel mit der thermochemischen Software FactSage® 5.3.1 modelliert. Der Einfluss verschiedener Prozessparameter, wie Temperatur, Schlackenzusammensetzung und Kohlenstoffzugabe wurden analysiert.

Metallausbeuten bis 70 % für Mn, bis 99 % für Fe und bis zu 100 % für Zn werden erreicht.



Dipl.-Ing. R. Sanchez, Tel.: 8095190, rsanchez@ime-aachen.de

## Exkursion 2006

Wie in jedem Jahr unternahm das IME eine zweiwöchige Exkursion, um Studenten und Assistenten die Möglichkeit zu geben, Unternehmen aus dem Bereich der Metallurgie und Werkstofftechnik kennen zu lernen. Die diesjährige Exkursion dauerte vom 28. August bis zum 8. September und führte in den Raum Niederrhein, Ruhrgebiet und Bergisches Land. So war es möglich, die Bandbreite von Aluminium über Kupfer, Zink, Titan, Pulvermetallurgie bis hin zu Edelstahl und Superlegierungen abzudecken. Dabei wurden folgende Unternehmen besichtigt:



Siempelkamp Nukleartechnik, VAW-IMCO Guss und Recycling, ThyssenKrupp Nirosta, Hydro Aluminium, DK Recycling und Roheisen, WINNEN-Metall, Messingwerk Plettenberg, GKN Sinter Metals, ThyssenKrupp VDM, Deutsche Titan, Energietechnik Essen, Ruhr-Zink, Rheinzink, NA, Hüttenwerke Kayser und Doncasters Precision Castings. Allen Firmen sei für ihre Einladungen herzlich gedankt. Das Wochenende wurde in Schmalenberg im Hochsauerlandkreis verbracht. Dort stellte sich die Exkursionsgruppe verschiedenen Herausforderungen in einem Hochseilklettergarten.

Dipl.-Ing. A. Lützerath, Tel.: 8095203, aluetzerath@ime-aachen.de

## Mitteilungen aus dem Verein

Freunde des IME e.V.

Die 6. Mitgliederversammlung fand am 03.11.2006 im Rahmen des Absolvententreffens im IME statt. Im Anschluss an die Mitgliederversammlung mit der Verleihung der Studienpreise 2006 an Frau G. Zeng (Zn auf Stahl) und Herrn M. Ridderbusch (Li-Ionen-Batterien), die ihre Themen kurz vorstellten, fand die offizielle Einweihung der Nanoanlage statt, die mit finanzieller Unterstützung des Vereins errichtet werden konnte (s. Bild). Der Ausgabenplan für das Geschäftsjahr 2006/07 sieht u.a. folgende Ausgaben vor: Zuschuss zur Exkursion (5000 €), Zuschuss Science-Truck (1000 €), Werbemaßnahmen Studenten (1300 €), Renovierungs- und Einrichtungskosten für einen Assistenten-Besprechungsraum und die Anschaffung einer Kücheneinrichtung (5000 €) (s. Bild).



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

## Helmholtz-University

2006 wurde von der Helmholtz Gemeinschaft die Finanzierung für ein 5 Jahres-Projekt mit dem Titel "Electrolytic Production Routes for Titanium Matrix Composites" bewilligt. In Kooperation mit dem DLR in Köln sollen im Zuge dieses Projektes SiC-Fasern durch eine Kombination von Schmelzflusselektrolyse und Schmelzflussgalvanik mit Titan beschichtet werden. Aufgabe des IME ist hierbei die Entwicklung einer  $\text{TiO}_2$ -C-Mischungsanode, die eine In-situ-Chlorierung des Titans mit gleichzeitiger Titanabscheidung ermöglicht sowie die anschließende Optimierung der anodischen Prozessführung. Zur Realisierung dieses Vorhabens wurde bereits eine geeignete Elektrolysezelle entwickelt sowie ein neuer korrosionsbeständiger Ofen und ein Bipotentiostat angeschafft.

Dipl.-Ing. C. Kommer, Tel.: 8095856, ckommer@ime-aachen.de

## Absolvententreffen

Vor dem gemütlichen Beisammensein mit 80 Teilnehmern am Abend in den Schmelzhallen fand das Metallurgische Seminar mit Beiträgen von A. Lützerath, J. Reitz, C. Kommer, Dr. S. Stopic und Dr. R. Fuchs statt. Im direkten Anschluss wurde durch Herrn Dr. Marnette zum ersten Mal der NA-Preis „Exzellente Dipl.-Arbeit des Jahres“ verliehen (s. Seite 1). Es folgte der traditionelle Institutsrundgang für Interessierte und die Einweihung der neuen Zonen-schmelzanlage.



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

## 50. Industrieseminar

Im Rahmen des Industrieseminars gaben/geben im Wintersemester folgende Firmen durch Vorträge einen Einblick in das Industriegeschehen: R. Guntlin, ACCESS, Aachen: "Bauteile aus  $\gamma$ -Ti-Aluminiden - Stand der Technik und Perspektiven" Dipl.-Ing. H. Scholz, ALD, Hanau: "Umschmelztechnologie für das 21. Jahrhundert" Dr.-Ing. J. Heil, Ferrostaal, Essen: "Fabrikplanung und Machbarkeitsstudien im internationalen Umfeld am Beispiel der Titanmetallurgie" Wir bedanken uns an dieser Stelle für den netten Rahmen, den ALD für unseren Jubiläumstermin bereitet hat.

## Fachausschuss Sondermetalle

Der vom IME jährlich organisierte Fachausschuss Sondermetalle der GDMB tagte am 22./23.11.2006 bei der Norddeutschen Affinerie in Hamburg. In Industriebeiträgen wurde das Recycling refraktärmetallhaltiger Reststoffe (Treibacher Industrie) und das Recycling von Silizium für die Solar-Anwendung (Deutsche Solar) vorgestellt. Chemetall lieferte einen Überblick über die Herstellung und Anwendung von Cesium Chemikalien und der Gastgeber gab einen Einblick in die laufenden Edelmetallelektrolysen. In einem Fachvortrag wurde abschließend vom IME ein aktuelles Forschungsprojekt zur schmelzflusselektrolytischen Herstellung von Titan vorgestellt. Am Nachmittag erfolgte ein Rundgang durch die Kupferproduktion der Norddeutschen Affinerie sowie die interne Fachausschusssitzung.

Dipl.-Ing. C. Kommer, Tel.: 8095856, ckommer@ime-aachen.de