

# IME

Metallurgie  
Prozesstechnik  
Recycling

aktuell

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

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

## Was gibt es Neues?

Wieder ist ein halbes Jahr vergangen und wir möchten auch mit dieser siebten Ausgabe über Neuigkeiten am Institut informieren. Bereits zwei Zeitschriften, Recycling-Magazin und Tsvetnye Metally (NE-Metalle), nutzen diese Kurzinformation, um Artikel zu generieren. Wir haben in den letzten Monaten viel Industrieunterstützung erfahren. Die Junker Stiftung wird in 2004 den Aufbau der VSG 100 mit 168.000 € fördern, Foseco hat uns einen Rührer neuester Generation für die Al/Mg-Schmelzebehandlung gespendet (siehe S. 2). ALD übernahm die Kosten der Steuerungsüberholung der DESU sowie ein Stipendium zur Finanzierung eines chinesischen Doktoranden.



Hydro Aluminium spendete unserem Institut eine komplette Serverumgebung im Wert von 80.000 €, die am 01.06.2004 von Dr. Dieter

Braun, Leiter der Hydro Aluminium Automotive, feierlich übergeben wurde (siehe Bild). Allen gilt unser herzlichster Dank.

Ein weiteres schönes Highlight war die Verleihung hoher Ehrungen und Preise an die Mitglieder unseres Institutes seitens der GDMB (siehe S. 2).

Ich wünsche dieser Ausgabe, dass unsere kurzen Berichte auf Interesse stoßen und zu Folgeprojekten führen.

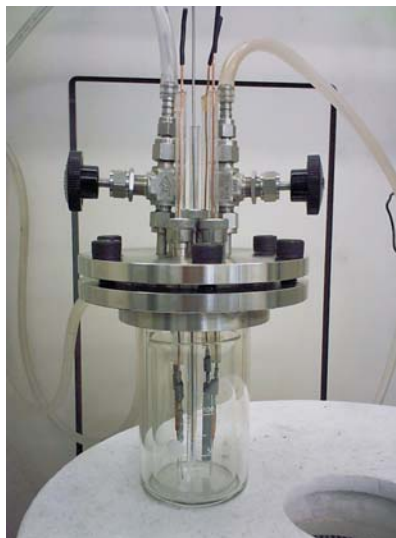


Prof. Dr.-Ing. B. Friedrich, Tel.: 0241 8095850, bfriedrich@ime-aachen.de

## Gemeinsam mit Japan zum Titan

The direct electrochemical reduction of titanium oxide ( $\text{TiO}_2$ ) replacing the conventional Kroll method can be a promising approach to the titanium metal reduction. For this purpose molten calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) has often been used as the electrolyte due to its high solubility of oxide ions. However, the reduction mechanism of  $\text{TiO}_2$  has not yet been completely revealed. The aim of this study is to clarify the electrochemical reduction of  $\text{TiO}_2$  by use of a  $\text{TiO}_2$  thin film formed on inert molybdenum substrates. In addition, this study also aims at forming a Ti-thin film on various substrates. Due to its low melting point molten  $\text{LiCl-KCl-CaCl}_2$  molten  $\text{LiCl-KCl-CaCl}_2$ -

eutectic is used as the electrolyte. The  $\text{TiO}_2$ -film (of a thickness of approx. 100 nm) is prepared by thermal decomposition of tetra-n-butyl orthotitanate. Mo or Pt is applied as a quasi-reference electrode of which the potential is corrected against  $\text{Li}^+/\text{Li}$ . The electrochemical measurements are conducted at  $450^\circ\text{C}$  in a dry argon atmosphere using an airtight glass cell with a stainless steel lid as shown in the photograph. The reduction of  $\text{TiO}_2$  to Ti seems to take place gradually at the potentials being more positive than the calcium deposition potential. Further investigation of the reduction mechanism of  $\text{TiO}_2$  and the characterisation of the reduced products is projected.



Dr.-Ing. Y. Katayama, Tel.: 0241 8095873, ykatayama@ime-aachen.de

## Fertigstellung der Pilotanlage für metallothermische Abbrände

Die Versuchskapazität metallothermischer Abbrände von 25 bis 30 kg Einsatzmischung wurde auf nunmehr 150 bis 200 kg angehoben. Hierdurch können industrielle Prozesse realitätsnah untersucht und nachgebildet werden. Bei der Konstruktion wurden bewährte Details der Laboranlage weiterentwickelt, wie z. B. der Abstich der Legierung in eine mit Argon geflutete Kokille. Die Abmessungen der Elektrode wurden mit  $\varnothing 110 \times 1.340$  mm exakt an die Anforderungen der Elektroschlacke-Umschmelzanlage angepasst, so dass eine direkte Raffination der ATR-Legierung erfolgen kann. Die Elektrode wird zur Vermeidung von Turbulenzen im steigenden Guss hergestellt. Durch den Einsatz eines spezi-

ellen keramischen Kokillenmaterials können sehr spröde intermetallische Legierungen rissfrei hergestellt werden, ohne dass eine Sauerstoffanreicherung zu befürchten ist.



Edelstahlreaktor



Kokillenhalbschalen mit Adapter für den Reaktor (hinten rechts)

Dipl.-Ing. J.-Ch. Stoephasius, Tel.: 0241 8090237, jstoephasius@ime-aachen.de

## Kooperationsvertrag mit Foseco geschlossen

Der weltweit führende Zulieferer für die Gießereiindustrie Foseco hat mit dem IME einen Kooperationsvertrag zur Unterstützung des BMBF-Projektes „Recycling niedrig magnesiumhaltiger Reststoffe“ geschlossen und erweitert damit den Forschungsverbund mit Hydro, Rheinkalk HDW und dem Institut für Gießereiforschung Düsseldorf (IFG). Durch die Spende des Rühr- und Entgasungsgerätes wurde der vom IME entwickelte und von Thermo-Star Aachen gebaute, widerstandsbeheizte 35 l Tiegel-Kipp-Ofen vervollständigt. In Keramik- oder Eisentiegeln und bei einer max. Schmelztemperatur von ca. 1600 °C lassen sich auch unter Schutzgas Metalle und Schlacken erschmelzen und mit Hilfe des vollautomatischen Foseco Rühr- und Entgasungsgerätes raffinieren.

Herrn Dipl.-Ing. H. Jaunich, Direktor der europäischen Produktentwicklung der Firma Foseco, gilt besonderer Dank, da er die Spende ermöglichte und in einer kleinen Feier Herrn Prof. Friedrich und Mitarbeitern des Instituts die Anlage übergab.



Dipl.-Ing. A. Niederle, Tel.: 0241 8090234, aniederle@ime-aachen.de

## GDMB-Preise für IME-Wissenschaftler



Am 15. Juni 2004 fand in Aachen die GDMB-Mitgliederversammlung 2004 statt. Prof. em. Dr.-Ing. Joachim Krüger erhielt als 40-jähriges Mitglied der GDMB für seine langjährigen und herausragenden Verdienste in Forschung und Lehre auf dem Gebiet der Nichteisenmetallurgie, die sich u. a. in 70 Promotionen, 130 Diplomarbeiten sowie fünf Habilitationen niederschlagen, die Georg Agricola Gedenkmedaille der GDMB.



Den GDMB-Förderpreis, der mit 1.500 € dotiert ist, erhielt Herr Dipl.-Ing. J.-Ch. Stoephasius für seine außerordentlichen Studienleistungen inklusive der hervorragenden Diplomarbeit „Untersuchungen zur Raffination aluminothermisch hergestellter TiAl-Elektroden in einer Elektroschlackeumschmelzanlage“. Der Preis des Stifterverbandes Metalle, der ebenfalls mit 1.500 € dotiert ist, wurde

Herrn Dipl.-Ing. J. Böhlke für seine ausgezeichnete Diplomarbeit „Eignung von Elektrolichtbogenofen und Kohlenstofffestbettreaktor für die Metallreduktion silikatischer Schlacke“ überreicht. Herr Dipl.-Ing. K. Sommer und Herr Dipl.-Ing. J.-Ch. Stoephasius erhielten die Redenplakette für ihre mit Auszeichnung bestandene Diplomprüfung. Wir freuen uns mit den Preisträgern und gratulieren sehr herzlich.

I. Koren, Tel.: 0241 8095851, ikoren@ime-aachen.de



## Recyclingprozess für Ni-Metallhydridbatterien erfolgreich entwickelt

Im Rahmen eines vom BMBF finanzierten Verbundvorhabens wurde ein neuer Recyclingprozess für NiMH-Batterien entwickelt. Ziel war die Rückgewinnung von Nickel, Kobalt und Seltenerdmetall. An der Prozessentwicklung waren das Batterie Recyclingunternehmen ACCUREC GmbH, Mülheim und UVR-FIA GmbH, Freiberg beteiligt. Nach Zerkleinerung in einer Hammermühle sowie verschiedenen Sortierprozessen erhält man eine trockene Batteriemasse, die alle Wertmetalle enthält und fast frei von Eisen ist. Kernstück der Prozessentwicklung war die Einstellung eines geeigneten Schlackensystems, das Ni und Co von den SE trennt. Als Einschmelzaggregat wurde der 480 kW DC-Lichtbogenofen verwendet. Bis zu 1 t Batteriemasse wurde unter Verwendung eines  $\text{CaO-CaF}_2$ -Schlackensystems eingeschmolzen. Dabei gelang eine 99 %ige Trennung des Ni bzw. Co von den SE mittels Chargierung von Granulat sowie Hohl-

elektrodenchargierung der unagglomerierten Batteriemasse. Die erzeugte Legierung besteht zu ca. 95 % aus Ni und Co und stellt somit ein hochwertiges Produkt dar. Dies sind deutlich höhere Gehalte als in den natürlichen Erzkonzentraten, somit ist die Schlacke ein verkaufsfähiges Produkt, da sie zu ca. 50-60 % aus SE-Oxiden bei Ni- und Co-Gehalten von deutlich  $< 0,5 \%$  besteht.



Basierend auf diesen Ergebnissen wurde ein Businessplan verfasst, der im Rahmen des Aachener Gründungswettbewerbs AC<sup>2</sup> als eine der zehn besten Geschäftsideen prämiert wurde.

Dipl.-Ing. T. Müller, Tel.: 0241 8095851, institut@ime-aachen.de

## Kobalt und Wolframcarbid aus Hartmetallschrotten

Von Juli 2003 bis Dezember 2004 wird am IME ein Recyclingkonzept zur Rückgewinnung von Kobalt (Nano-Size) und Wolframcarbid von Hartmetallschrotten untersucht, das durch ein Stipendium der Alexander-von-Humboldt-Stiftung finanziert wird. Die Arbeit hat folgende technische Ziele:

- Kobalt sauer in Lösung bringen und Fällung/Gewinnung von Nano-Size-Kobalt-Pulver;
- Wolframcarbid als direkt wiederverwendbaren Rückstand zu gewinnen.

Unter optimalen Laugungsbedingungen können Metallausbeuten um 91,5 % erreicht werden. Die Fällung von Co- Hydroxid erfolgte durch Zugabe einer

NaOH-Lösung. Nach thermischer Spaltung und  $\text{H}_2$ -Reduktion ( $800^\circ\text{C}$ ) unter kontrollierten Bedingungen konnte innerhalb von  $1\frac{1}{2}$  Stunden reines Co-Pulver in Submikrongröße erzeugt werden. Das metallische Co-Pulver verfügt über einen Reinheitsgrad von 99,7 % und eine spezifische Oberfläche von  $0,37 \text{ m}^2/\text{g}$ .



Dr.-Ing. S. Gürmen, Tel.: 0241 8090234, sguermen@ime-aachen.de

## Girl's Day - Mädchen-Zukunftstag 2004



Der Mädchen-Zukunftstag ist ein Schultag - nur außerhalb der Schule: Schülerinnen des Sankt Ursula Gymnasiums aus Aachen nutzten die Gelegenheit anlässlich des Girls Day 2004 mehr über den Alltag von StudentInnen, AssistentInnen und Professor des IME kennen zu lernen.



Das IME Projekt war eines von 49 Veranstaltungen der RWTH mit 400 Schülerinnen.

Anhand von Beispielen und Demos wurde gezeigt, wie interessant und spannend das Studium und die Arbeit an der Uni gerade in einem technischen Bereich sein kann:

- Al-Recycling: „Vom Osterhasen zum Mountain-Bike“ oder „Wie wird aus Al-Schrott neues Aluminium“. Nach der theoretischen Veranschaulichung des Al-Kreislaufs gab es die Möglichkeit, direkt bei einem Schmelzversuch und Al-Abguss dabei zu sein.
- Gase in Metallen?!? Im Chemielabor wurde die Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Kupferproben vorgestellt.
- Rotierende „Ufos“ säubern Al-Schmelze: Im Zentrifugen-Labor stellte eine Diplomandin ihre Arbeit vor: „Entwicklung einer Filterzentrifuge für Schmelzsuspensionen“. Die Al-Schmelze enthält oftmals Feststoffe, die bei der späteren Verwendung des Al stören.
- Im Galvanotechnik-Labor heißt es: „Galvanik schützt und schmückt“.

Dipl.-Geogr. T. Köther, Tel.: 0241 8095870, tkoether@ime-aachen.de

## IME-Jahrestreffen

Im Rahmen unseres diesjährigen Jahrestreffens der Ehemaligen und Freunde des Institutes am 05. November 2004 (**Termin vor-merken !!!**) werden wir feierlich um 15.00 Uhr unser erneuertes Vakuumm Metallurgie-Technikum einweihen und die 800.000 €-Investition VSG 100 durch einen Demonstrationsversuch heiß „taufen“. Wir laden alle Leser des IME aktuell herzlich zu diesem Ereignis ein.

## Personalinfo

### Neuzugänge:



Studium der Metallurgie v. 1996 - 2003 an der Montanuniversität Leoben, Österreich. Studien-zweig: Metallhüttenwesen am Institut für Nichteisenmetallurgie. Fächer der II. Diplomprüfung: Metallhüttenkunde, Wärmetechnik und Industrieofenbau.

Abschluss: Diplom-Ingenieur. Seit Mai 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter am IME. Tätigkeitsbereiche: Recycling von Refraktärmetallen, Vakuum- und Hochtemperaturmetallurgie.

### Das Institut verlassen haben:

#### Dr.-Ing. Abyl Sydykov

Privada Puebla 12, Colonia Pantitlan, 08100 Mexico, D.F.

#### Dipl.-Ing. Erik Hecker

SMS DEMAG AG, Eduard Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

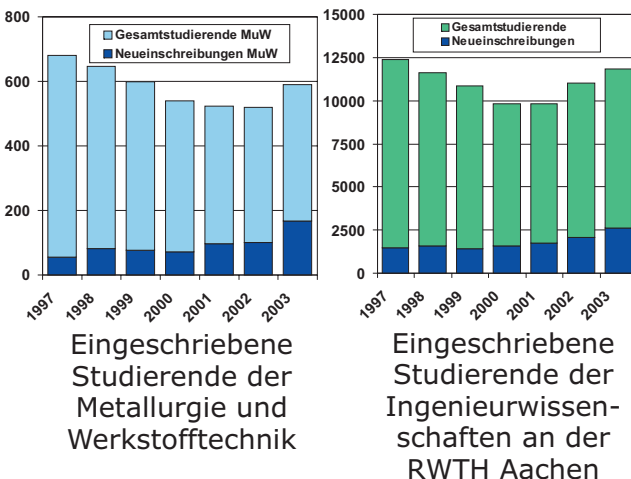
#### Dipl.-Ing. Tobias Müller

WC Heraeus GmbH & Co. KG, Heraeusstr. 12-14, 63450 Hanau

#### Sükür Aydin

## Statistik

Studenten am IME: 19



## IME im WorldWideWeb

Seit Beginn des Sommersemesters 2004 präsentiert sich die IME Web-Seite mit vielen Neuerungen. Neben der Neustrukturierung des Seitengrundgerüsts erfolgte eine optische Auffrischung des Seitenlayouts sowie eine neue Menüführung unter Implementierung neuer Servicefunktionen, wie bspw. eine Suchfunktion sowie die Möglichkeit, sich die Seiteninhalte als Druckansicht anzeigen zu lassen. Besucher können jetzt unter dem Menüpunkt „Institut“ kompakte Informationen über die Arbeitsgebiete, aber auch über die geschichtliche Entwicklung des IME abrufen.

Dipl.-Ing. F. Salehi, Tel.: 0241 8090235, fsalehi@ime-aachen.de

## Neuer Fakultätsname

Die Fakultät für Bergbau, Hüttenwesen und Geowissenschaften führt jetzt den Namen „**Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik**“. Die Bedeutung der Fakultät wurde durch einen Tag der offenen Tür unter dem Motto „Erster begehbarer Stoffkreislauf der Welt“ veranschaulicht. Am 18. Juni 2004 konnten Schulklassen und interessierte Bürger in den Räumen der Fachgruppen-Institute interaktiv nachvollziehen, wo die Produkte unseres täglichen Lebens eigentlich herkommen.



## Diplomarbeiten

#### Dipl.-Ing. Ursula Maiworm

Entwicklung einer Filterzentrifuge für Schmelzsuspensionen

## Dissertationen

#### Dr.-Ing. Abyl Sydykov

Eigenschaften und Ausbeuteeinfluss von NaCl/KCl-basierten Schmelzsalzen des Al-Recyclings

## Mitteilungen aus dem Verein

Freunde des  
**IME**.V.

Dieses überaus lobenswerte Beispiel sollte Schule machen: Für die Förderung insbesondere von Studenten aus industriellen Schwellenländern hat ALD Vacuum Technologies AG, Hanau, dem Verein für die kommenden zwei Jahre einen Betrag von insgesamt 18.000 € zur Verfügung gestellt.

Wir haben außerdem die traurige Pflicht, die Vereinsmitglieder vom Tod zweier unserer Gründungsmitglieder zu unterrichten. Dr.-Ing. Heinz Orbon verstarb am 12.03.2004 und Dipl.-Ing. Uwe Lembke am 04.04.2004.

Dr.-Ing. K. Krone, Tel.: 0241 8095853, kkrone@ime-aachen.de