

Neuzugänge Wissenschaftler:



**Frederic Brinkmann:** Masterstudium Werkstoffingenieurwesen, Vertiefung NE-Metallurgie a.d. RWTH Aachen von 2010 bis 2016. Seit Oktober 2016 wiss. Mitarbeiter. Tätigkeitsbereich: Vakuummetallurgie



**Hugo Lucas:** Diploma Industrial Engineer 2007 (Argentina), Master's Degree: Materials Science 2009 (France) und Energy 2016 (France). Seit Februar 2017 wiss. Mitarbeiter. Tätigkeitsbereich: Recycling-metallurgie



**Jürgen Maier:** Masterstudium Werkstoffingenieurwesen, Vertiefung NE-Metallurgie a.d. RWTH Aachen von 2011 bis 2016. Seit Oktober 2016 wiss. Mitarbeiter. Tätigkeitsbereich: Bleiraffination, Bismut Recycling



**Lilian Peters:** Masterstudium Werkstoffingenieurwesen, Vertiefung NE-Metallurgie a.d. RWTH Aachen von 2009 bis 2016. Seit August 2016 wiss. Mitarbeiterin. Tätigkeitsbereich: Pyrometallurgisches Recycling



**Claudia Schier:** Masterstudium Entsorgungswesen, Vertiefung Feste Abfälle a.d. RWTH Aachen von 2010 bis 2016. Seit Oktober 2016 wiss. Mitarbeiterin. Tätigkeitsbereich: Hydrometallurgie

Neuzugänge Nichtwissenschaftler:



**Ilona Johnen** staatl. gepr. Betriebswirtin unterstützt seit Nov. 2016 die IME-Buchhaltung.



**Stephan Ludwigs** Verfahrensmechaniker wechselte im Feb. 2017 vom IBF und verstärkt die Hallenmannschaft des IME.



**Senija Salihagic** absolviert seit Aug. 2016 am IME eine Ausbildung zur Chemielaborantin.



**Nicole Schmitz** techn. Produktdesignerin absolviert seit Aug. 2016 am IME eine Ausbildung zur Kauffrau für Büromanagement.

IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling Institut und Lehrstuhl der RWTH Aachen University Intzestraße 3, 52056 Aachen Tel.: +49(0) 241 80-95851, Fax: +49(0) 241 80-92154

**Susanna Barberi:** Investigation of Settling of Particles with Different Physical Properties by Experimental and Analytical Approaches

**Chi-Yeung Cheng:** Krätze Bildungsreaktionen von Aluminium Dosenblech in Reinaluminiumschmelzen

**Dominic Knippen:** Einfluss von Kalziumoxiden a.d. Herstellung einer Ti-Legierung mittels chlorfreier aluminothermischer Reduktion

**Tobias Kuhm:** Selektive Gewinnung von Li durch das pyromet. Recycling von Li-Ionen-Traktionsbatterien

**Samant Kumar Nagraj:** Evaluation of the quality of pyrolyzed and non-pyrolyzed waste PCBs as potential fuel in copper recycling

**Jürgen Maier:** Unters. der Wechselwirkung zwischen feuchten reaktiven Gasen und fl. Al-Mg-Legierung

**Alexander Martin:** Unters. eines innovativen pyrometallurg. Verfahrens zur selektiven Verdampfung von Lithium aus vorbehandelten Li-Ion Antriebsbatterien

**Timon Paulus:** Production of Aluminium Matrix Composites with Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and MgO Particles in Different Size Ranges

**Claudia Schier:** Selektive Laugung von Titan durch die hydrometallurgische Behandlung von Rotschlamm

**Christoph Schiffers:** Intensivierung e. Laugungs- u. Fällungsprozesses von Yttrium in einer sauren Lösung

**Tobias Schür:** Pyrometallurg. Wertmetallgewinnung aus Tiefsee-Manganknollen im Elektrolichtbogenofen

Promotionsprüfungen

**Sebastian Maurell-Lopez:** Autotherme Wertmetallgewinnung aus Elektronikschrott im TBRC

**Jingyue Zhao:** Synthesis of Gold Nanoparticles via the Chemical Reduction Methods

Das Institut verlassen haben:

Wissenschaftliches Personal: **Frank Kaussen, Marion Thoraval, Thomas Träger**

Verwaltung: **Irina Ronkartz** (nach erfolgreicher Abschlussprüfung)

Schmelzhalle: **Leo Klinkenberg**

Preise und Ehrungen



Im Rahmen des Absolvententreffens 2016 wurde durch den Alumnus Dr. Eric Becker der Aurubis-Preis für die herausragende Masterarbeit von Herrn Tobias Kuhm mit dem Titel „Selektive Gewinnung von Lithium durch das pyrometallurgische Recycling von Li-Ionen-Traktionsbatterien“ verliehen.

E-Mail: institut@ime-aachen.de Digital auf: http://www.ime-aachen.de Redaktion: Dr.-Ing. R. Fuchs, C. Capello



aktuell

DIE METALLURGEN

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

Was gibt es Neues?



IME und social media - wieviel sollte sein und warum überhaupt? 'Researchgate' bietet uns hierbei die Möglichkeit, weltweit mit unserer Forschung sichtbarer zu werden. Nun kann jeder nicht nur unsere fast 200 wissenschaftlichen Beiträge in Fachzeitschriften, sondern auch die gleiche Zahl an Präsentationen auf Konferenzen finden und downloaden. Leider ist es so, dass Forschungsförder-Organen wie HORIZON2020 oder die DFG immer höheren Wert auf Zitation basierte KPI's legen. Wir antworten entsprechend mit einer stark ansteigenden Zahl an Veröffentlichungen, in 2016 waren es schon über zwanzig mit Qualitätssicherung und Bewertungsfaktor.



Nachdem ein eigener Vereinsansatz zur Bildung einer IME community bereits im Start kläglich strandete, gibt es nun eine IME-Gruppe bei 'XING' Hier wollen wir allen ehemaligen Studenten mit Vertiefung in Nichteisenmetallurgie und/oder nach Diplom-/Master-/Dr.-Arbeit am IME, aber auch allen aktuellen und ehemaligen nicht-wissenschaftlich Beschäftigten die Gelegenheit bieten, miteinander in Kontakt zu kommen oder zu bleiben. Studenten können sich direkt bei Praktika oder Jobsuche in unserem internen Kreis umsehen und allgemeine Nachrichten wie die Verschiebung des diesjährigen Alumni-Treffens auf den 10.11.2017 können so schnell die Runde machen. Wir wollen alle dabei haben, und das sind über 250 bis jetzt. Dabei sind wir auf die Hilfe aller angewiesen, macht mit und ladet so viele Kommilitonen und Kollegen wie möglich von damals mit ein. Nur so kann die Kontakt-Lawine Erfolg haben und unser Jahrestreffen wird noch besser. Denn das ist für alle da, und nicht nur für Doktoranden und aktuell Beschäftigte, wie leider viele annehmen.

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. B. Friedrich, Tel.: 80-95850, Bfriedrich@ime-aachen.de

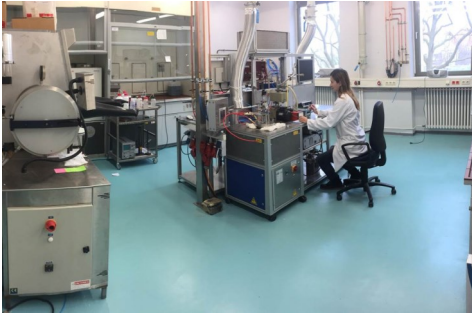
Pyrolyse von Recyclingmaterialien

Neben den klassischen Forschungsfeldern der Pyro- und Hydrometallurgie ist das IME seit nunmehr zwei Jahren im Bereich der Pyrolyse von Recyclingmaterialien aktiv und vollzieht somit einen weiteren Brückenschlag zwischen Aufbereitung und Metallurgie. Allgemein bezeichnet Pyrolyse die thermische Zersetzung und Verflüchtigung von organischen Materialien unter Sauerstoffabschluss. Nach wie vor steht bei sämtlichen Recyclingprozessen die Rückgewinnung von Wertmetallen im Vordergrund, doch durch die zunehmend komplexe chemische Zusammensetzung der eingesetzten Stoffströme ergab sich am IME die Notwendigkeit zur Anwendung des Pyrolyseverfahrens. Dieses zunächst notwendige Verfahren eröffnete gleichzeitig jedoch neue Wege für wissenschaftliche und industrielle Projekte sowie den Aufbau weiterer Kompetenzen. Der Fokus der Aktivitäten liegt derzeit auf der thermischen Behandlung von Elektronikschrott und einer damit verbundenen optimierten Konditionierung des Materials für die folgende metallurgische Metallrückgewinnung. Hierbei sind zum einen der verbleibende Brennwert durch den Restkohlenstoffanteil im Material, als auch die gezielte Anreicherung bzw. Separation bestimmter Metalle während des Pyrolyseprozesses von Interesse. Weitere Anwendungsbeispiele sind die Behandlung von Li-Ionen-Batterien sowie lack- und ölbehalteter Leichtmetallfraktionen.



M. Sc. Fabian Diaz, Tel.: 80-90235, FDiaz@ime-aachen.de / M. Sc. Benedikt Flerus, Tel.: 80-95856, BFlerus@ime

## Neues Schmelzflusselektrolyse-Labor am IME



Das IME beginnt das Jahr 2017 mit der Neueröffnung eines Schmelzflusselektrolyse-Labors. Zur Zeit werden am IME im Rahmen der Schmelzflusselektrolyse zwei Projekte betreut: EURARE, mit dem Ziel einer elektrolytischen Gewinnung von metallischem Neodym und Didym, und ein DFG-Projekt zur Synthese eines Titanmatrixverbundwerkstoffs durch Abscheidung einer Ti-6-4-Legierung auf SiC-Fasern. Mit zwei Induktionsöfen unterschiedlichen Fassungsvermögens und wassergekühlten geschlossenen Stahl-Zellen, welche unter Schutzgas bis zu Temperaturen von 1200 °C betrieben werden können, ist das Labor vollständig für die Durchführung von Elektrolyse-Untersuchungen ausgestattet. Ein Potentiostat und ein Booster für diverse elektrochemische Messungen ermöglichen Analysen im Bereich von 1 pA bis 40 A und 1 mV bis 10 V. Untersuchungen bis zu 200 A und 30 V können mit einem Munk Gleichrichter durchgeführt werden. Die Verbindung des Gleichrichters mit einem Controller und dessen Kopplung mit einem in-Situ-Abgas-FTIR-Spektrometer ermöglichen eine umweltfreundlichere und kosteneffiziente automatisierte Elektrolyse. Gegenüber Umgebungsluft empfindliche Chemikalien können in einer Glove-Box mit sehr geringer Sauerstoffkonzentration aufbewahrt werden.

M. Sc. Ksenija Milicevic, Tel.: 80-95204, KMilicevic@ime-aachen.de

## WEEE – Closing the Loop—Next Steps in Recycling

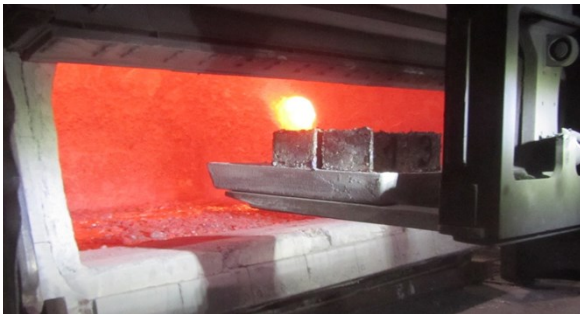


Am 08. September 2016 fand ein vom EIT RawMaterials geförderter und vom IME organisierter Workshop im Aachener Eurogress zum Thema Elektronikschrottreycling statt. Nach der Eröffnung des Workshops durch Prof. Schmachtenberg, Rektor der RWTH und Tomas Jensen, CCO des EIT RawMaterials, fanden vormittags Vorträge aus verschiedenen Blickpunkten zum Thema Elektronikschrottreycling statt. Nach der Mittagspause sind im Anschluss in Kleingruppen Zielvorstellungen und mögliche Verbesserungsansätze hinsichtlich WEEE Recycling diskutiert und ausformuliert worden. Im Nachgang an diesen Event wird es voraussichtlich im 3. Quartal 2017 ein Folgeevent geben, welches den Stand der europäischen Forschungslandschaft im Bereich des WEEE Recyclings dokumentieren soll.

Dipl.-Ing. Ann-Kathrin Maurell-Lopez, Tel.: 80-92294, AMaurell@ime-aachen.de, M. Sc. Alexander Birich, Tel.: 80-92291, ABirich@ime-aachen.de

## Abschluss 1. Phase AMAP

Nach vier Jahren Projektlaufzeit sind am 31.12.2016 zwei Forschungsprojekte im Rahmen des Open-Innovation-Forschungscluster AMAP (Advanced Metals and Processes) ausgelaufen. Das IME war an den Forschungsprojekten „Schmelzereinheit“ und „Aluminiumrecycling“ mit drei Promotionen beteiligt. In Kooperation mit den fünf Aluminiumfirmen Aleris Rolled Products Germany GmbH, Constellium CRV, Hydro Aluminium Rolled Products GmbH, Nemak Europe GmbH und TRIMET Aluminium SE wurde an einer Messentwicklung zur Detektion von nichtmetallischen Einschlüssen in Aluminiumschmelzen und der Verbesserung des Aluminium Recyclingprozesses mit Hilfe eines Modells erforscht. Im Rahmen des Projektes „Schmelzereinheit“ beschäftigte sich eine Promotion über das Absetz- und Agglomerationsverhalten von nichtmetallischen Einschlüssen in Aluminiumschmelzen. Im Projekt „Aluminiumrecycling“ wurden zwei Promotionsthemen erschaffen. Zur Abbildung von Flüssig-Gas Reaktionen in das Aluminiumrecycling Modell wurde der Einfluss von Pyrolyse- und Ofengasen auf die Krätzbildung erforscht. Die dritte Promotion untersuchte die Salzschlackenbildung während des Recyclingprozesses im kippbaren Drehtrommelofen. Nachfolgeprojekte im Bereich Schmelzbehandlung und Aluminiumrecycling sind noch aktuell in der Planungsphase.



M. Sc. Regina Ditttrich, Tel.: 80-95863, RDitttrich@ime-aachen.de / M. Sc. Mertol Gökkelma, Tel.: 80-90854, MGoekelma@ime-aachen.de

## Exkursion 2016

Die metallurgische Fachexkursion 2016 ermöglichte den 21 Teilnehmern die Besichtigung von acht ausgewählten Betrieben in Deutschland, Belgien und Niederlande. Die Teilnehmer setzten sich aus 7 Studenten und 13 wissenschaftlichen Mitarbeitern sowie Prof. Friedrich zusammen. Während der sechstägigen Exkursion wurden Unternehmen verschiedener Branchen angesteuert. So konnte den Exkursionsteilnehmern ein Einblick in die Herstellung von Sicherheitsglas (Saint Gobain Sekurit), Germanium und Cobalt (Umicore), Blei (Campine), Zink (Nyrstar) und Stahl (Tata Steel) gewährt werden. Darüber hinaus wurden die Forschungseinrichtung VITO und der hydrometallurgische Reststoffverwerter Hydrometal besucht. Die Exkursion schloss nach einer Übernachtung und einem halbtägigen Aufenthalt in Amsterdam ab. An diesem letzten Tag erhielten die Teilnehmer eine informative Stadtführung durch das Zentrum von Amsterdam und genossen vor ihrer Rückfahrt nach Aachen ein gemeinsames Mittagessen nach traditionell niederländischer Küche. An dieser Stelle soll im Namen aller Teilnehmer noch einmal ausdrücklich ein Dank an die Sponsoren „Freunde des IME“, AEC und Otto Junker gerichtet werden, die diese Exkursion erst ermöglicht haben.



M. Sc. Alexander Birich, Tel.: 80-92291, ABirich@ime-aachen.de

## Themenheft AKR



Das AKR (Aachener Kompetenzzentrum für Ressourcentechnologie) hat zum Jahreswechsel gemeinsam mit der RWTH ein neues Themenheft über den Kompetenzbereich „Rohstoffe und Recycling“ veröffentlicht. Hier wird in über 25 spannenden Artikeln die aktuelle Forschung von zahlreichen Instituten dargestellt.

M. Sc. Anna Trentmann, Tel.: 80-95983, ATrentmann@ime-aachen.de

## Mitteilungen aus dem Verein

Am 04.11.2016 fand die 16. Mitgliederversammlung mit 46 Teilnehmern im IME statt. Folgende Mitgliederzahlen wurden genannt: 174 persönliche, davon 28 Promovierende und 16 Firmen. Die Studienförderpreise (Bachelor) 2016 gingen mit je 300 € an Frau C. Stallmeister und an die Herren A. Münnich sowie M. Seifeldin. Der Vereinspreis (1.000 €) für herausragende Masterarbeit erhielt Frau C. Schier. Alle Arbeiten wurden in einer Kurzpräsentation vorgestellt. Im laufenden Geschäftsjahr unterstützt der Verein das IME u.a. folgendermaßen: Exkursionszuschuss 7.000 €, Image/Werbung 1.000 €, Anwerbung Studenten 1.500 €, Vereins-/ Studienpreise 1.900 €. Abends fand wieder das Ehemaligentreffen im IME-Schmelzhallenbereich mit ca. 100 Teilnehmern statt.

Dr.-Ing. Reinhard Fuchs, Tel.: 80-95852, RFuchs@ime-aachen.de

## Ruhestand Leo Klinkenberg



Leo Klinkenberg ging Ende 2016 in den wohlverdienten Ruhestand.

Von 1971 bis 1974 absolvierte er am IME seine Ausbildung zum Mechaniker und arbeitete bis 1976 in der Werkstatt. Danach wechselte er in den Bereich der Schmelzhallen und war für die Wartung der Öfen und die Durchführung von Schmelzen im Rahmen von Studentenpraktika und von den unterschiedlichsten Forschungsprojekten zuständig. Im Laufe der vielen Jahre in diesem Arbeitsbereich sammelte Leo Klinkenberg einen großen Erfahrungsschatz aufgrund der ständig wechselnden Aufgabenprofile an. Neben dem umfangreichen schmelzmetallurgischen Wissen wurde er auch zum Experten der unterschiedlichsten Zustell-Aufgaben für die Öfen. Der Verantwortungsbereich wuchs mit den größeren Ofenanlagen, z.B. TBRC und GLBO, was u.a. den Betrieb eines Gabelstaplers durch ihn erforderlich machte. Er begleitete unterstützend viele Student/inn/en und Assistent/inn/en auf deren Weg durch das Studium und der Forschungsjahre am IME. Ebenso gab er in den letzten Jahren sein Wissen an die Azubis der Metallurgie weiter. Anerkennung gebührt ihm ebenso für seinen Einsatz im Brandschutz am IME und der Betriebsfeuerwehr an der RWTH Aachen.

Wir danken Leo Klinkenberg für die langjährige verantwortungsvolle Tätigkeit am IME, wünschen ihm für die Zukunft alles Gute und verabschieden ihn mit einem herzlichen Glückauf!

Dr.-Ing. Reinhard Fuchs, Tel.: 80-95852, RFuchs@ime-aachen.de