



Pfingstexkursion vom 26. - 29. Mai 2015 nach Norddeutschland

Im Rahmen der Exkursionswoche der RWTH Aachen führte das IOB eine Exkursion zu verschiedenen Firmen durch. Im Einzelnen wurden folgende Unternehmen besichtigt:

- VDM Metals, Unna
- ArcelorMittal, Bremen
- Trimet, Hamburg
- Airbus, Stade

Das Ziel der Exkursion bestand darin, den Masterstudierenden des Werkstoffingenieurwesens und Wirtschaftsingenieurwesens mit der Fachrichtung Werkstoff- und Prozesstechnik praktische Beispiele für die Prozess- und Anlagentechnik zur Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen zu geben.

Im Werk in Unna von VDM Metals konnte ein Einblick in die Herstellung metallischer Hochleistungswerkstoffe auf der Basis des Metalls Nickel gewonnen werden. Neben dem Schmelzwerk mit Induktionsöfen, Lichtbogenofen, VOD-Anlage und dem Gießbetrieb wurde auch das Umschmelzwerk mit Elektroschlacke- (ESU), VAR- (Vacuum Arc Remelting) und Vakuuminduktionsschmelzanlage (VIM) besichtigt. Ein hoher Anteil der so gefertigten Blöcke wird dann in dem Schmiedebetrieb weiterverarbeitet.

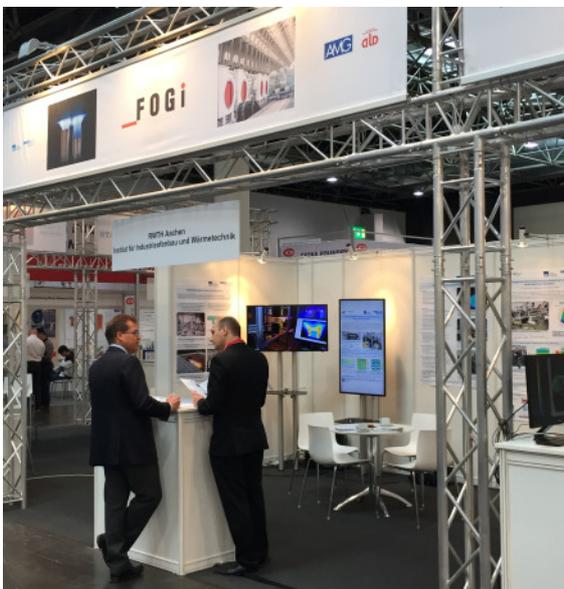
Bei ArcelorMittal in Bremen standen die Fertigung von „Flat Carbon Products“ im Fokus. Es wurden die Hochöfen (mit einem spektakulären Abstich), das Konverterstahlwerk und die Warmbreitbandstraße mit drei Vorgerüsten besichtigt.

In Hamburg konnte dann die Herstellung von Primäraluminium im wahrsten Sinne des Wortes aus unmittelbarer Nähe in Augenschein genommen werden. In Kleingruppen wurden die Anodenfertigung, die Elektrolyse und die Anodenherstellung gezeigt und erklärt.

Am letzten Exkursionstag ging es dann in die „Lüfte“ zu Airbus (Stade). An diesem Standort werden Seitenleitwerke für alle Flugzeugtypen bis zum A380 aus CFK gefertigt. Bei allen Firmen bestand ausreichend Gelegenheit für die 23 Exkursionsteilnehmer sich über die Anforderungen und Aufgaben von Ingenieuren zu informieren. Letztendlich boten die Städte Bremen und Hamburg, welche zur Übernachtung ausgewählt wurden, auch ausreichend Gelegenheit, bei leider zu kühlem Wetter, für Sightseeing und einen (oder mehrere) Absacker. Nach zwei erfolgreichen Pfingstexkursionen wird 2016 sicherlich eine Dritte folgen.



Messeauftritt auf der THERMPROCESS 2015



Vom 16. bis 20. Juni 2015 fanden die wichtigsten Messen im Bereich der Metallurgie GIFA, METEC, THERMPROCESS und NEWCAST auf dem Gelände der Messe Düsseldorf statt. Unter dem Motto „The Bright World of Metals“ kamen 78.000 Besucher aus mehr als 120 Ländern zu den 2.214 Ausstellern.

Die Forschungsgemeinschaft Industriefenbau e.V. (FOGI) hatte einen großen Stand auf der THERMPROCESS – der internationalen Fachmesse und Symposium für Thermoprozesstechnik. Dort erhielten wir die Möglichkeit – wie andere FOGI-Mitglieder auch – unsere Forschungsprojekte, Ausstattung und Expertise auszustellen. Wir konnten auf diesem Wege Kontakte zur Industrie pflegen und neu aufbauen und uns mit anderen Forschungsinstituten austauschen.

EASES - 1st European Academic Symposium on EAF Steelmaking am 11. - 12.06.2015

Das European Academic Symposium on EAF Steelmaking ([EASES](#)) ist ein Treffen für Doktoranden und Wissenschaftler die sich mit der Stahlerzeugung im Lichtbogenofen beschäftigen. Den Nachwuchswissenschaftlern wird die Möglichkeit gegeben ihre aktuellen Projekte zu präsentieren. So werden Kontakte zwischen Jungforschern gleicher Bereiche hergestellt, sich in ungezwungener Atmosphäre kennengelernt und Netzwerke aufgebaut.

Initiiert wurde das erste Treffen vom Leiter der Arbeitsgruppe „Energie- und Stoffbilanzen“, Dr.-Ing. Thomas Echterhof. Am 11. und 12. Juni trafen sich Doktoranden der/des

- Helmut Schmidt Universität Hamburg
- KTH Royal Institute of Technology, Stockholm,

Schweden

- Politecnico di Milano, Mailand, Italien
- Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa, Italien
- University of Oulu, Finland
- und selbstverständlich des IOB

in Aachen am IOB. Neben spannenden Vorträgen wurde das zwanglose Kennenlernen groß geschrieben. Während eines Grillabends und einer Stadtführung konnten interessante Kontakte geknüpft werden. Nach dem großen Erfolg ist bereits das zweite EASES geplant: Am 12. und 13. Mai 2016 werden wir wieder europäische Lichtbogenofen-Forscher am IOB begrüßen dürfen.

Verbesserung der Ausstattung durch Qualitätsverbesserungsmittel

Wir haben wieder zusätzliche finanzielle Mittel zu Verbesserung der Lehre erhalten. Angeschafft wurde eine Nebelsonde, ein Druckscanner und ein Modell eines Stirlingmotors.

Luftströmungen sind von Natur aus nicht sichtbar. Mit Hilfe einer Nebelsonde wird Nebel in eine Strömung gegeben und diese so sichtbar und für die Studierenden nachvollziehbar gemacht. Die Nebelsonde wird in den Praktika „Industriefeintechnik“ und „Berechnung und Auslegung von Industrieöfen“ genutzt.

Ein Druckscanner wird verwendet, wenn der Druck einer Strömung in verschiedenen Punkten eines Querschnittes bestimmt werden soll. So können bspw. Geschwindigkeitsverteilungen berechnet werden. Wie auch die Nebelsonde wird er in den Praktika verwendet.

Das Modell eines Stirlingmotors wird für die Übung „Angewandte Wärmetechnik“ genutzt. So lernen die Studierenden nicht nur die theoretische Berechnung des Motors kennen, sondern können den Verbrennungsprozess live miterleben.



Aus der Forschung

Abschluss des RFCS-Projektes „VALEAF“

[VALEAF](#) (Valorisation and dissemination of EAF technology) ist ein EU-finanziertes Projekt zur Dissemination Lichtbogenofentechnologien. Dissemination bedeutet dabei, dass bisherige Forschungsergebnisse aus bisherigen EU RFCS Projekten aufgewertet und verbreitet werden, um so für die Elektrostahlindustrie einfacher zugänglich und verwertbarer zu werden. Abschließend wurde ein Plan für die Richtung zukünftiger Forschung erarbeitet. Gemeinsam mit den Forschungsinstituten

- Centro Sviluppo Materiali (CSM), Italien
- Betriebsforschungsinstitut (BFI), Düsseldorf
- Centre de Recherche Métallurgique (CRM), Belgien
- Swerea Mefos, Schweden
- Fraunhofer ILT, Aachen

wurde das Projekt vom Juli 2014 bis Ende 2015 durchgeführt.

Die Aufwertung der ca. 70 bisher von der EU geförderten Forschungsprojekte mit Schwerpunkt Lichtbogenofentechnologie wurde durch die thematische Sortierung und Aufbereitung für eine Datenbank erreicht. Die Verbreitung wur-

de durch öffentliche Seminare realisiert. Insgesamt gab es fünf Seminare (zwei in Italien, jeweils eins in Schweden, Düsseldorf und Aachen).

Aufgrund unserer Expertise lag unser Schwerpunkt auf der Nachhaltigkeit, der Umweltbedeutung und Ressourceneffizienz des Prozesses. Mit diesem Thema hielten wir am 23. April 2015 das dritte VALEAF-Seminar im Generalsaal des Super C ab. Zu Gast waren u.a. die Mitglieder des VDEh-Fachausschusses Elektrostahlbetrieb und damit waren die wichtigsten Stahlwerke Deutschlands vertreten.

Ein weiteres Ziel war der Entwurf eines Fahrplans für die zukünftige europäische Forschung im Bereich der Lichtbogenofentechnologie. In zwei Workshops trafen sich die im Projekt involvierten Forscher mit Vertretern der Industrie, um gemeinsam die thematischen Forschungsrichtungen festzulegen. So soll gesichert sein, dass die Forschung noch gezielter verläuft und Forschungsergebnisse für die Industrie von hoher Relevanz sind.

Kontakt: [Dr.-Ing. Thomas Echterhof](#)

Neues ZIM-Projekt „Brenner“

Entwicklung eines energieeffizienten Brenners für Wärmebehandlungsanlagen mit oxidationsträger/reduzierender Schutzgasatmosphäre

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist die erstmalige Entwicklung eines neuartigen, innovativen Brenners basierend auf einem Rekuperator-/Regeneratorbrenner mit integrierter Prozessgasnachverbrennung in einem Flammrohr zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Anlagen zur Wärmebehandlung metallischer Komponenten in reduzierender Schutzgasatmosphäre. Realisiert wird dieses innovative Produkt durch den Einsatz gasbeheizter Rekuperatorbren-

ner, welche durch die unterstöchiometrische Verbrennung von Brennstoff (Erdgas) und Luft eine oxidationsträge Atmosphäre direkt im Ofen erzeugen, alternativ zur Erzeugung der Atmosphäre mit Exogas-Anlagen. Der vollständige Ausbrand der noch brennbaren Ofenatmosphäre erfolgt vor dem Wärmetauscher in einem Flammrohr des Brenners und wird direkt über Strahlung im Ofen genutzt.

Das Projekt wird in Kooperation mit der Firma WS Wärme-prozesstechnik GmbH bis Ende 2017 laufen.

Kontakt: [Nico Schmitz, M. Sc.](#)

Neues AiF-Projekt „Querstromventilatoren“

Entwicklung von Querstromventilatoren zum Einsatz in Thermoprozessanlagen

Das Ziel der Forschungsarbeiten ist die Entwicklung von Querstromventilatoren für den Einsatz in konvektionsdominierten Industrieöfen für den Einsatz bis 500 °C.

Für Wärmebehandlungsprozesse für die Werkstoffe Aluminium, Kupfer und viele Stähle, werden in der Regel Hochkonvektionsöfen mit Zwangsumwälzung des Prozessgases durch Ventilatoren eingesetzt. Besonders der Prozessschritt „Aufheizung“ ist dabei essentiell. Für die optimal Wärmeübertragung durch Konvektion und Strahlung ist die Temperatur und die Strömungsgeschwindigkeit maßgebend. Die Erzeugung eines gleichmäßigen Wärmeübergangs auf das zu behandelnde Gut ist für hohe Produktqualitäten erforderlich. Für eine hohe Produktivität ist dar-

über hinaus ein hoher Wärmeübergang, also hohe Volumenströme, wünschenswert.

Querstromventilatoren sind Ventilatoren, die das Prozessgas radial ansaugen und ausblasen. Querstromventilatoren liefern eine gleichmäßige Strömung über die volle Breite des Ausströmquerschnitts. Ein weiterer Vorteil ist das geringe Radienverhältnis und die damit verbundene Einsparung von Masse und damit Reduzierung von Fliehkräften.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist es Querstromventilatoren für den Einsatz in Thermoprozessanlagen zu entwickeln, wobei insbesondere die Übertragung des Antriebsmoments in axialer Ventilatorrichtung zu optimieren ist.

Kontakt: [Stephanie Dargel, M. Sc.](#)

Aktuelle Veröffentlichung und Vorträge des IOB

Pfeifer, H.; Benecke F.; Nacke B. (Hrsg.): Handbook of Thermoprocessing Technologies, Volume 2: Plants, Components, Safety, Vulkan Verlag, (2015), 2. Auflage, Essen

Pfeifer, H.: Eisen- und Stahlindustrie, in: CO₂: Abtrennung, Speicherung, Nutzung: Ganzheitliche Bewertung im Bereich von Energiewirtschaft und Industrie, Springer-Verlag, (2015) Berlin

Kolagar, A.H.; Meier, T.; Echterhof, T.; Pfeifer, H.: Application of genetic algorithm to improve an electric arc furnace freeboard model based on practical data, IJESMS, 7 (2015), Nr. 4, S. 244–255

Pelss, A.; Rückert, A.; Pfeifer, H.: Physical Simulation of the Flow Field in a Vertical Twin Roll Strip Caster - A Water Model Study, 86 (2015), Nr. 7, S. 716-723

Rückert, A.; Giesselmann, N.; Eickhoff, M.; Pfeifer, H.: Coupling of Multiple Numerical Models to Simulate Electroslag Remelting Process for Alloy 718, ISIJ International, 55 (2015), Nr. 7, S. 1408-1415

Greis, B.; Bahrmann, R.; Rückert, A.; Pfeifer, H.: Investigations of Flow Pattern in the SEN Regarding Different Stopper Rod Geometries, 86 (2015), Nr. 12, S. 1469-1479

Abel, R.; Demus, T.; Echterhof, T.; Reichel, T.; Dettmer, B.; Schliephake, H.; Algermissen, D.; Drissen, P.; Mudersbach, D.: Entwicklung eines Agglomeratsteins aus Gießpfannenschlacke und Biokohle zum Einsatz in Elektrolichtbogenofen zur Einsparung von CO₂ und Primärkalk, Report des FEhS-Instituts, 22 (2015), Nr. 2, S. 10 - 16

Kalde, A.; Demus, T.; Echterhof, T.; Pfeifer, H.: Determining the Reactivity of Biochar-Agglomerates to Replace Fossil Coal in Electric Arc Furnace Steelmaking, EUBCE 2015 - 23rd European Biomass Conference and Exhibition, 01. - 05. Juni 2015, Wien, Österreich

Rückert, A.; Pelss, A.; Pfeifer, H.: Numerical investigations of multiphase-flows in metallurgical reactors using a discrete phase mode, 2nd European Steel Technology and Application Days (ESTAD), 15. - 18. Juni, Düsseldorf

Pelss, A.; Rückert, A.; Pfeifer, H.: Numerical simulations of the heat distribution and the flow in a vertical twin roll strip caster for stainless steel, 2nd European Steel Technology and Application Days (ESTAD), 15. - 18. Juni, Düsseldorf

Gruber, J. C.; Echterhof, T.; Pfeifer, H.: Investigation of the influence of the flow in the electric arc region and free burning arc length on the heat and mass transfer in an EAF freeboard, STEELSIM 2015 - 6th International Conference on Modelling and Simulation of Metallurgical Processes in Steelmaking, 23. - 25 September 2015, Bardolino, Italien

Schubert, C.; Eickhoff, M.; Rückert, A.; Pfeifer, H.: Modelling the Vacuum Arc Remelting Process in Rectangular G; STEELSIM 2015, 23. - 25 September 2015, Bardolino, Italien

Eickhoff, M.; Rückert, A.; Pfeifer, H.; Tewes, J.; Klöwer, J.: Simulation of industrial sclaе VAR process - heat transfer ingot to mould and validation, LMPC 2015, 20.09.2015 - 24.09.2015 Leoben (Österreich)

Otto-Junker-Preis für herausragende Studienleistungen

Stephanie Dargel erhielt den Otto-Junker-Preis 2015 für ihre herausragenden Studienleistungen des Werkstoffingenieurwesens an der RWTH Aachen. Im Anschluss an ihre Masterarbeit mit dem Thema „Charakterisierung des Versagensverhaltens von P690Q durch kombinierte Anwendung numerischer Simulationen und der Gleichstrompotentialmethode“ durften wir Stephanie Dargel als wissenschaftliche Mitarbeiterin am IOB begrüßen.

Den Preisträgerinnen und Preisträgern gratulierten Rektor Ernst Schmachtenberg, Dr. Westhoff von der Geschäftsführung der Firma Otto Junker, RWTH-Professor Bleck und Dr. Schindler von der Otto-Junker-Stiftung.



Foto: Martin Lux

Quelle: [Pressemitteilung vom 05.11.2015 der RWTH Aachen](#)

Gastwissenschaftler am IOB

Cosmo Di Cecca von der Politecnico di Milano (Mailand, Italien) und unser wissenschaftlicher Mitarbeiter Thomas Meier lernten sich auf dem EASES kennen. Dabei stellten sie fest, dass sich ihre Forschungsbereiche gut ergänzen

könnten. Im Dezember 2015 und Februar 2016 arbeitet Cosmo Di Cecca für jeweils einen Monat gemeinsam mit Thomas Meier am IOB an der Simulation des Elektrostahlprozesses.

Neuzugänge/Abgänge

Unsere Sekretärin Nina Sieberg verließ das Institut zum Ende August 2015; unsere Mechaniker der Werkstatt Dennis Opitz und Florian Wittkopp zum 31.05. bzw. 31.07.

Christian Schubert verstärkt seit Februar 2015 die Arbeitsgruppe „Strömungen in metallurgischen Schmelzen“.

Martin Hashagen verließ das Institut zum Ende Oktober.

Madita Mannheims hat ihre Ausbildung zur Kauffrau für Bürokommunikation mit besten Noten im Januar beendet.

Tanja Stojanovska ist seit August 2015 unsere neue Auszubildende im Sekretariat.

Nina Dorschu hat ihren Mutterschaftsurlaub beendet und verstärkt das Sekretariat wieder seit Oktober 2015.

Abschlussarbeiten

M.Sc.-Arbeiten

Henning, Bruns: Experimentelle Untersuchung der Temperaturverteilung einer bewegten Stahlplatte bei Erwärmung mittel Direct Flame Impingment

Loch, Bastian: Weiterentwicklung einer Software zur Auslegung von gasbeheizten Bolzenerwärmungsanlagen

Bergs, Sebastian Peter: Untersuchung zum Einfluss von alternativen Brennstoffen auf die Kälteeinsatzfähigkeit von Brennstoffgemischen sowie auf die Flammenlänge von Heizölbrennern (OWI)

Greis, Björn: Numerische und experimentelle Untersuchungen einer Bandgießanlage im industriellen Maßstab

Goerlich, Philipp: Modellierung und Simulation der Gasphase in einem Prozessmodell eines Elektrolichtbogenofens

Bittner, Pawel: Simulation der Strömung im Tauchrohr eines 1:1 Wassermodells einer Dünnbrammen Stranggießanlage mit der Lattice-Boltzmann Methode

Willms, Thomas: Eignung biologischer Kohlenstoffträger zur Substitution fossiler Kohle in der Stahlproduktion

Nalabolu, Dharanidhar: Anforderung an Tauchrohre zur Erzeugung einer optimalen Kokillenströmung

sowie weitere externe Abschlussarbeiten und zahlreiche B.Sc.-Arbeiten

Dissertationen

Gruber, Jacqueline: Development of a Numerical Model for the Heat and Mass Transport in an Electric Arc Furnace Freeboard

Lenz, Wolfgang: Analyse thermomechanischer Spannungen in metallischen Innengehäusen konvektionsdominierter Industrieöfen

Impressum

RWTH Aachen University
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik
Kopernikusstr. 10
52074 Aachen

Tel.: 0241 80 25936

Fax: 0241 80 22289

contact@iob.rwth-aachen.de

<http://www.iob.rwth-aachen.de>