

9th K1-MET Scientific Exchange Day
February 7th 2018, Technische Universität Wien,
Institute of Chemical Engineering,
Getreidemarkt 9/166, 1060 Wien, Austria
Location: Room TU-the-Sky (11th floor)

Main goal of the Scientific Exchange Day (SED) is to present current research activities and results within the COMET K1-MET programme. Furthermore, the SED represents an opportunity to stimulate the interactions between the scientific and the industrial partners of K1-MET. There will be plenty of time for discussion.

09:00 - 09:30 Come together, Registration

09:30 - 09:40 Welcome and Introduction

Morning Session: Success Stories Research Areas

(Maximum time target: 20 min. Presentation, 10 min. Discussion)

Chairman: Prof. Dr. Dr. h.c. Markus Reuter, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
(Advisory Board Member)

09:40 - 10:10 Research Area (RA) 1: Christoph Ponak (Montanuniversität Leoben)
“Phosphorus removal and metal recovery from BOF-slugs by carbo-thermal reduction”

10:10 - 10:40 RA 2: Martin Stückelschweiger (K1-MET GmbH)
“Creep of carbon containing refractories - Measurement and Simulation”

10:40 - 11:00 Break

Chairman: Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Deike, Universität Duisburg-Essen (Advisory Board member)

11:00 - 11:30 RA 3: Nathalie Kölbl (Montanuniversität Leoben)
“Investigation of mold slag crystallization under near service conditions”

11:30 - 12:00 RA 4: Maria Thumfart (K1-MET GmbH)
“Flowstructure investigation on a tundish with a line sparger - A numerical study supported by experiments and analytical considerations”

12:00 - 13:00 Lunch

Afternoon Session: Presentation of the K1-MET programme for the 2nd funding periode 2019 - 2023

- Presented by the management board and the area managers
- Possibilities for discussion

Afterwards Closing Coffee (~ 14:30)

Financial supported by

Success Story Research Area 1

Presenter: Dipl.-Ing. Christoph Ponak

Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik / Chair of Thermal Processing Technology

„Phosphorentfernung und Metallrückgewinnung aus LD-Schlacken mittels carbothermischer Reduktion“

(Thema aus dem Projekt 1.3)

Kurzfassung

Bei der reduzierenden Behandlung von LD-Schlacken gilt die Anreicherung von Phosphor in der gewonnenen Metallphase als limitierend hinsichtlich der Produktqualität. Aktuelle, internationale Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass die Phosphorentfernung über die Gasphase bei niedrigen FeO-Gehalten möglich ist. Mithilfe der niedrigen Sauerstoff-partialdrücke im InduCarb-Reaktor konnten in der InduMelt-Anlage am Lehrstuhl für Thermoprozesstechnik der Montanuniversität Leoben bereits 80 % des Phosphors (bezogen auf den Input) in verschiedenen Schlackemischungen über die Gasphase entfernt werden. Dabei wurden die LD-Schlacken zur Verminderung der Basizität vorbehandelt, die Atmosphäre allerdings nicht beeinflusst und die Produktgase noch nicht - wie in der größeren Pilotanlage namens InduRed geplant - gezielt abgezogen.

„Phosphorus removal and metal recovery from BOF-slags by carbo-thermal reduction“

(Topic from project 1.3)

Abstract

In general, the accumulation of phosphorus in the metal phase limits the reducibility of Basic Oxygen Furnace (BOF) slags regarding the product quality. Currently, international research results state that the removal of phosphorus from BOF slags via the gas phase is only possible if the FeO contents are low. With the help of extremely low oxygen partial pressures achieved in the InduCarb reactor, 80 % of the input phosphorus of varying slag mixtures could be removed via the gas phase in the InduMelt plant at the Chair of Processing Technology (Montanuniversität Leoben). Therefore, the BOF slags were pretreated in order to reduce their basicity, whereas the reactor atmosphere was not altered, and the gaseous products were not - as realized in the bigger pilot plant InduRed - forcedly removed from the reactor.

Financial supported by

Success Story Research Area 2

Presenter: Dipl.-Ing. Martin Stückelschweiger

K1-MET GmbH

„Kriechverhalten kohlenstoffhaltiger Feuerfestwerkstoffe - Messung und Simulation“
(Thema aus dem Projekt 2.4)

Kurzfassung

Die Kriechuntersuchung von kohlenstoffhaltigen feuerfesten Baustoffen bei hohen Temperaturen ist aufgrund der Oxidation des Kohlenstoffs eine besondere Herausforderung. Hierfür wurden spezielle Versuchsaufbauten entwickelt, welche die Oxidation des Kohlenstoffs bei Temperaturen bis zu 1500 °C vermeiden. Die aus diesen Versuchen gewonnenen Parameter ermöglichen durch Finite Elemente Simulation Einblicke in die Spannungsverteilung der feuerfesten Zustellung im Einsatzfall.

„Creep of carbon containing refractories - Measurement and Simulation“
(Topic from project 2.4)

Abstract

Creep testing of carbon containing materials at high temperatures is a big challenge due to the oxidation of the carbon. For this reason, special experimental setups have been developed, which prevent the oxidation of the carbon during a creep measurement. The evaluated parameters allow an insight into the stress distribution in the refractory lining by Finite Element simulation.

Financial supported by

Success Story Research Area 3

Presenter: Dipl.-Ing. Dr. mont. Nathalie Kölbl

Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Gesteinshüttenkunde / Chair of Ceramics

„Untersuchung des Kristallisationsverhaltens von Gießschlacken unter praxisnahen Bedingungen“
(Thema aus dem Projekt 3.1)

Kurzfassung

Für die Untersuchung der Kristallisation von Gießschlacken im Temperaturgefälle des Gießspaltes sieht der Stand der Technik die sogenannte „Double Hot Thermocouple Technique“ vor. Es hat sich gezeigt, dass sowohl die Durchführung als auch die Auswertung dieser Methode Nachteile aufweisen. Bei der hier vorgestellten Neuentwicklung wurde daher zunächst der Versuchsaufbau grundlegend geändert. Zur Simulation des Temperaturgradienten werden zwei Wärmequellen verwendet. Eine weiterreichende Darstellung der Ergebnisse ermöglicht z.B. die Charakterisierung des kristallinen Anteils in Abhängigkeit von der kalten Seite. Basierend auf diesen Modifikationen ist es möglich, das Kristallisationsverhalten unterschiedlicher Schlacken in Hinblick auf ihren Einsatz im Betrieb zu beurteilen.

„Investigation of mold slag crystallization under near service conditions“
(Topic from project 3.1)

For mold slag investigation under near service conditions, the state of the art equipment is the “Double Hot Thermocouple Technique”. It has been realized, that the experimental procedure as well as the data evaluation suffer from certain deficiencies. Therefore, the first step was to fundamentally improve the setup of this new equipment. To simulate the temperature gradient, two heat sources are used. An enhanced representation of the results enables, e.g. the characterization of the crystalline fraction in dependence on the distance from the cold side. Based on these improvements, different slag compositions can be assessed regarding their application in the continuous casting process.

Financial supported by

Success Story Research Area 4 (P 4.4)

Presenter: Dipl.-Ing. Maria Thumfart

K1-MET GmbH / Johannes-Kepler-Universität Linz, Institut für Strömungslehre und Wärmeübertragung / Institute of Fluid Mechanics and Heat Transfer

“Strömungstechnische Untersuchung in einem Tundish mit einer Spülleiste - Eine numerische Studie gestützt durch experimentelle und analytische Betrachtungen”
(Thema aus dem Projekt 4.4)

Das Projekt 4.4 beschäftigt sich mit der Verbesserung von numerischen Simulationsmodellen für metallurgische Schmelzen. Ein Teilbereich untersucht die Strömung im Verteiler der Stranggussanlage wobei ein neuer Aspekt die Abscheidung von nichtmetallischen Partikeln durch das Einbringen von Blasen betrifft. In ersten Simulationen zeigten diese Blasen einen beträchtlichen Einfluss auf die globale Stahlströmung im Verteiler. Um diesen Einfluss verlässlich quantifizieren zu können, wurden Versuche an einem 1:3 Wassermmodell an der RWTH Aachen durchgeführt. Diese Versuche wurden verwendet, um den zulässigen Vereinfachungsgrad in den Simulationen zu bestimmen. Anhand der Daten konnte gezeigt werden, dass Large Eddy Simulationen (LES) unter Berücksichtigung der freien Oberfläche den Einfluss der Blasenströmung auf die Globalströmung zuverlässig abbilden können.

Flowstructure investigation on a tundish with a line sparger - A numerical study supported by experiments and analytical considerations

(Topic from project 4.4)

Project 4.4 is focused on an improved quality of numerical simulation models for metallurgical melts. A part of the projects investigates the influence of bubbles on the global flow in a continuous casting tundish. An innovative aspect covers the separation of non-metallic particles by means of bubble injection. First preliminary simulations showed that these bubbles have a tremendous impact on the overall steel flow inside the tundish. For a quantification of this finding, experiments with a 1:3 tundish water model were performed at the RWTH Aachen. This work was the basis to determine the tolerable degree of simplification during the simulation case studies. With the help of the experimental data, it was proven that Large Eddy Simulations (LES), under consideration of the free surface, can reliably predict the influence of the bubble movement on the global flow inside the tundish.

Financial supported by