

**K1-MET**

**Competence center for  
Advanced Metallurgical and  
Environmental Process  
Development**

Programm: COMET – Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: P4.3 „Interacting  
granular flows“, 01.07.2019 -  
30.06.2023, multi-firm



# REAKTIVITÄT VON ALTERNATIVEN REDUKTIONSMITTELN BEI HOCHOFENBEDINGUNGEN

## VERBESSERUNG DER REAKTIVITÄTSIDENTIFIKATION VON ALTERNATIVEN REDUKTIONSMITTELN MITTELS COMPUTERUNTERSTÜTZTER METHODEN

### Motivation

Alternative Reduktionsmittel (ARAs) werden zur Reduktion des Koksverbrauchs im Hochofen verwendet. Die Reaktivität ist eine wesentliche Eigenschaft geeigneter ARAs. Die Bestimmung von Reaktivitäten beruht auf der Annahme, dass im Reaktor homogene Bedingungen herrschen, da räumlich aufgelöste Informationen fehlen. Räumliche Variationen der Umgebungsbedingungen können jedoch zu einer Über- oder Unterschätzung der ARA Reaktivität führen.

Die numerische Strömungsmechanik (CFD) bietet eine Möglichkeit, zusätzliche Informationen über die

Vorgänge in Laboranlagen zu erlangen und hilft, diese räumlichen Schwankungen zu bestimmen. Computergestützte Ansätze können die Genauigkeit der extrahierten Reaktivitäten verbessern und zusätzliche Informationen zu den Umsatzbedingungen liefern.

### Untersuchung

Während eines Forschungsaufenthaltes bei den Sandia National Laboratories wurde ein digitaler Zwilling des Sandia Pressurized Entrained Flow Reactors (PEFR) erstellt. Der digitale Zwilling wurde mit experimentellen Temperaturen und Umsatzdaten validiert. Mit Hilfe des digitalen Zwillings wurden

## SUCCESS STORY



räumliche Schwankungen der Temperaturen, Spezieskonzentrationen und Geschwindigkeiten in der reaktiven Zone identifiziert. Lagrange Tracerpartikel wurden zur Bestimmung realistischer Umsatzbedingungen verwendet. Abbildung 1 und Abbildung 2 zeigen starke Variationen der Umsatzbedingungen (Temperatur, Geschwindigkeit) entlang von Partikeltrajektorien.

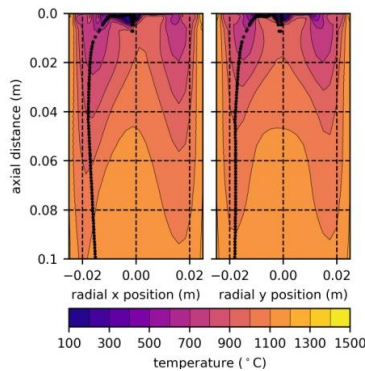


Abbildung 1: Temperatur am Kohle Injektionspunkt. Schwarze Punkte: Partikeltrajektorie. (Quelle K1-MET/TU Wien)

Diese Schwankungen verfälschen die Auswertung von Experimenten sowie die darin bestimmten Reaktivitäten. Erste Ergebnisse zeigen einen Unterschied von rund 15% zwischen dem computergestützten und üblichen Ansatz.

## Auswirkung und Effekte

Das Konzept des digitalen Zwillings kann zur Untersuchung von experimentellen Aufbauten genutzt werden. Zusätzlich können damit die Ergebnisse bereits durchgeführter Experimente verbessert werden.

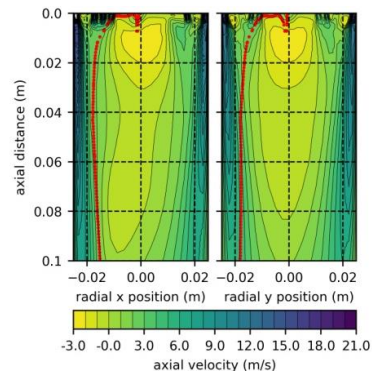


Abbildung 2: Geschwindigkeit am Kohle Injektionspunkt. Rote Punkte: Partikeltrajektorie. (Quelle K1-MET/TU Wien)

Der computergestützte Ansatz für die Bestimmung von ARA Reaktivitäten wird in dieser Förderperiode zur Auswertung von ARA Experimenten verwendet. Die Identifikation von nachhaltigen ARAs ist ein Schlüsselthema, um die Umweltauswirkungen des Hochofenprozesses zu reduzieren.

### Projektkoordination (Story)

Markus Bösenhofer  
Forscher / Dissertant  
K1-MET GmbH / TU Wien

T +43 (0) 1 58801 – 166251  
markus.boesenhofer@tuwien.ac.at

### K1-MET / COMET-Projekt 4.3 «Interacting granular flows»

K1-MET GmbH  
Stahlstraße 14  
4020 Linz, Austria  
T +43 (0) 732 - 69 89 / 75 607  
office@k1-met.com  
www.k1-met.com

### Projektpartner

- voestalpine Stahl GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- Primetals Technologies Austria GmbH, AT
- RHI Magnesita GmbH, AT
- Plansee SE, AT
- TU Wien, AT
- JKU Linz, AT

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum K1-MET wird im Rahmen von COMET - Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW und den Ländern Oberösterreich, Steiermark und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: [www.ffg.at/comet](http://www.ffg.at/comet)

Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

Bundesministerium  
Digitalisierung und  
Wirtschaftsstandort

Österreichische  
Forschungsförderungsgesellschaft mbH  
Sensengasse 1, A-1090 Wien  
T +43 (0) 5 77 55 - 0  
office@ffg.at  
www.ffg.at