

K1-MET

Competence Center for Excellent Technologies in Advanced Metallurgical and Environmental Process Development

Programm: COMET - Competence Centers for Excellent Technologies

Programm: COMET - Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Projekt 1.2, 01.07.2015 - 30.06.2019, strategisch, multi-firm



P1.2 - REDUKTIONSMITTEL

AUF DEM WEG ZU EINER UMFASSENDEN BEWERTUNG VON PULVERISIERTER KOHLE ZUR EINDÜSUNG IN DEN HOCHOFEN

Projekt 1.2 ist ein 100% strategisches Projekt, das sich auf die Identifizierung von geeigneten Rohstoffen fokussiert, welche als Reduktionsmittel im Hochofenprozess eingesetzt werden.

Der Einsatz von pulverisierter Kohle (Pulverized Coal Injection = PCI) in den Hochofen als Ersatzreduktionsmittel ist eine weit verbreitete Methode, um die wirtschaftliche und betriebliche Effizienz von Hochöfen zu steigern. Das Verbrennungsverhalten bei der PCI ist jedoch noch nicht vollständig verstanden und wird daher erforscht. Die Anzahl der möglichen Einflussparameter ist groß und beinhaltet unter anderem die chemische Zusammensetzung sowie Gehalt von Asche und Unreinheiten und die Partikelgrößenverteilung. Hinzu kommt, dass es keine allgemein etablierte Methode zur Identifizierung von geeigneten Kohlen für den Hochofenprozess gibt.

Das Herausfinden der Schlüsselparameter für die Kohlenumsetzung war der erste Schritt von Projekt 1.2. Dazu wurden Modellierungen zur Injektion von pulverisierter Kohle in die Raceway eines Hochofens durchgeführt.

Bild 1 zeigt Ergebnisse einer Raceway-Modellierung, aus denen folgende Einflussparameter für die thermo-chemische Kohlenumsetzung bei PCI hervorgehen:

- (Einblas) Temperatur 1 200 °C
- Aufheizrate $10^5 - 10^6$ K/s
- Druck up to 5 bar
- Gas-Partikel Relativgeschwindigkeit bis 150 m/s
- Verweilzeit 20 - 50 ms

SUCCESS STORY

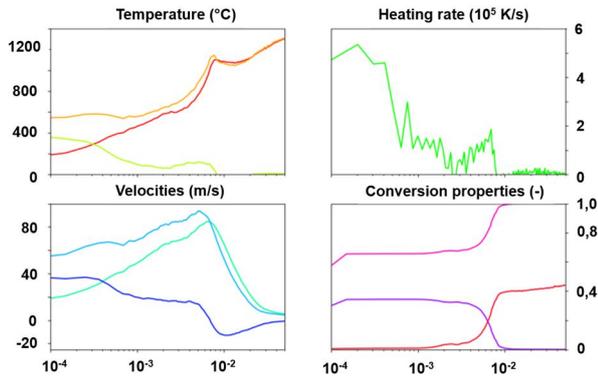


Bild 1: Modellierung des Umsetzungsverhaltens von PCI-Kohle in der Raceway in Abhängigkeit der Reaktionszeit (© Harasek, M.; Maier, C.; TU Wien)

Der nächste Schritt bestand darin, Informationen zu existierenden Konzepten zur Charakterisierung von PCI-Kohlen aus der Literatur zu sammeln.

Reaktortypen, welche häufig verwendet werden, sind drop-tube furnaces (DTF), flow reactors (FR), injection rigs (IR), thermo gravimetric analysis (TGA), und wire mesh reactors (WR). Eine Bewertung der gefundenen Reaktoren zeigte, dass keiner die Bedingungen in der Raceway vollständig nachbilden kann. Dies birgt das Risiko, dass Umsetzungsphänomene möglicherweise vernachlässigt werden.

Schlussendlich wurde eine neues Reaktorkonzept entwickelt, welches alle Bedingungen in der Raceway möglichst real nachbilden soll.

Wirkungen und Effekte

Dieses Reaktorkonzept ist eine Mischung aus bekannten Reaktortypen DTF und FR. Das Hauptelement des Reaktors, um die Aufheizraten zu erreichen, ist ein Porenbrenner, welcher in **Bild 2** zu sehen ist. Die zu testenden Kohlepartikel werden mit einem heißen Trägergas über eine Lanze eingeführt, welche sich in der Mitte des Porenbrenners befindet.

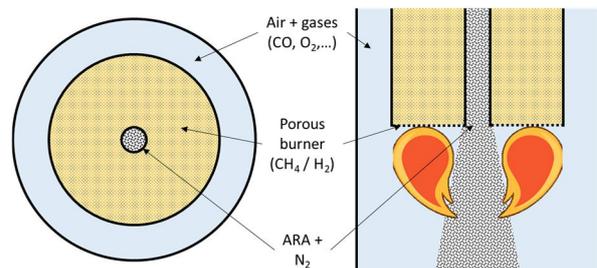


Bild 2: Reaktordesign ©TU Wien

Mehrere Probeentnahmestellen entlang des Reaktors sollen die Möglichkeit bieten, eine zeitaufgelöste Kohlenumsetzung zu messen. Am Reaktorende werden alle übrigen Partikel schlussendlich mittels Quenche gekühlt und gesammelt. Sichtgläser sollen einen optischen Zugang gewähren, um in-situ Charakterisierung zu betreiben, womöglich mittels optischer Kameraaufnahmen. Der gesamte Reaktor befindet sich in einem geschlossenen Druckgefäß, um bis zu 5 bar Absolutdruck erreichen zu können.

Projektkoordination (Story)

DI Christoph Feilmayr
F&E Roheisen
voestalpine Stahl GmbH

T +43 (0) 50 304 - 15 4906
christoph.feilmayr@voestalpine.com

K1-MET GmbH / COMET-Projekt 1.2

Stahlstraße 14
4020 Linz
T +43 (0) 3842 402 2280
office@k1-met.com
www.k1-met.com

Projektpartner

- K1-MET GmbH, AT
- Technische Universität Wien, AT
- Primetals Technologies Austria GmbH, AT
- voestalpine Stahl, AT
- voestalpine Stahl Donawitz, AT

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung/ der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet