

**K1-MET  
Competence Center for  
Excellent Technologies in  
Advanced Metallurgical and  
Environmental Process  
Development**

Programm: COMET - Competence  
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Projekt 2.2, 01.07.2015 -  
30.06.2019, multi-firm



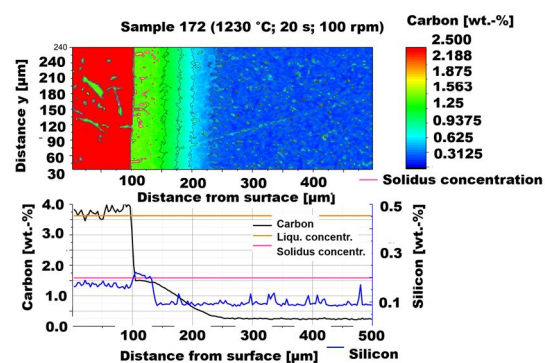
## DAS AUFSCHELZ- UND AUFLÖSUNGSVERHALTEN VON SCHROTT IM LD-KONVERTER

IM LD-KONVERTER DIENT FESTER SCHROTT ALS KÜHLMITTEL. DIE KÜHLWIRKUNG ERFOLGT DURCH EINEN WÄRMETRANSPORT ZUM SCHROTT. ZIEL DER UNTERSUCHUNG IN DIESEM PROJEKT WAR DIE ENTWICKLUNG EINES NUMERISCHEN SCHROTT-AUFLÖSUNGSMODELLS FÜR DEN GEKOPPELTEN WÄRME- UND STOFFTRANSPORT.

### Experimentelle Untersuchung zum Aufschmelz- und Auflösungsverhalten von Schrott

Die Komplexität des Schrottauflösungsprozesses beginnt bereits bei der Wahl der experimentellen Methodik. Am Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie der Montanuniversität Leoben (LfESM) dienten zwei Hochtemperaturvertikalrohröfen als Einschmelzaggregate für Roheisen. Eine rotierende Probenhalterung ermöglichte turbulente Schmelzbedingungen. Durch variierende Eintauchzeiten der Probe in die Roheisenschmelze und die genaue Bestimmung des Massenverlustes konnten die Abtragsrate bestimmt sowie in weiterer Folge der Stofftransportkoeffizient evaluiert werden. Untersuchungen der Proben zeigten eine qualitative Kohlenstoffanreicherung an der Oberfläche, die

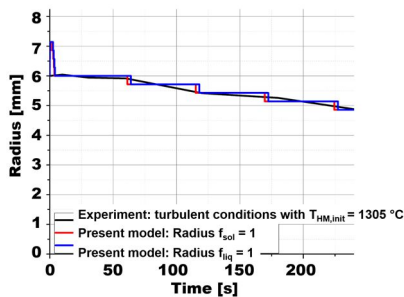
mittels Mikrosondenmessungen (siehe **Abb. 1**) quantifiziert wurde und für einen verbesserten Ansatz des Diffusionsschmelzens dienen.



**Abb. 1:** Kohlenstoffverteilung von der Phasengrenzfläche in den Schrott (Roheisen = roter Bereich) (LfESM, Leoben).

### Entwicklung eines numerischen Modells während eines Auslandsforschungsaufenthaltes in Brasilien

Basierend auf den experimentellen Untersuchungen wurde ein numerisches Modell der Schrottauflösung entwickelt, welches den Massen- und Wärmetransport koppelt. Dies führt zu einem nahtlosen Übergang zwischen diffusivem und konvektivem Schrottschmelzen. Die Einzigartigkeit des Modells besteht darin, dass zum Teil Temperatur sowie von der chemischen Zusammensetzung abhängige physikalische Größen verwendet werden. In **Abb. 2** wird ein Beispiel für den Fortschritt der Radiusabnahme des Modells gezeigt. Die blaue Linie definiert dabei das erste Volumenelement, in welchem nur flüssige Anteile vorhanden sind. Die rote Linie gibt das letzte Element an, in welchem nur Festanteil vorhanden ist.



**Abb. 2:**  
Vergleich des entwickelten numerischen Modells mit experimentell ermittelter Abtragsrate (MUL).

Im Vergleich zur experimentellen Abtragsrate (schwarze Linie) kann dabei eine sehr gute Übereinstimmung des Modells mit der Realität festgestellt werden. Das numerische Schrottauflösungsmodell besitzt zudem die nötigen Schnittstellen, um in Zukunft in das dynamische LD-Konverter Prozessmodell integriert zu werden, welches im Rahmen der vorhergehenden K1-MET Förderperiode entwickelt worden ist.

### Wirkungen und Effekte

Das Aufschmelz- und Auflösungsverhalten von Schrott in Roheisen beeinflusst massiv die Vorgänge während des LD-Prozesses. Das numerische Modell dient als Basis für die Weiterentwicklung des dynamischen Prozessmodells. Durch die Untersuchung des Auflösungsverganges konnten neue Phänomene quantifiziert werden, die in zukünftigen Arbeiten gezielt erforscht werden müssen. Die wissenschaftliche Untersuchung der komplexen Schrottauflösung stellt eine grundlegende Forschungsaktivität zur Verbesserung der LD-Prozesssimulation dar. Durch Implementierung in globale Prozessmodelle können Schrottrressourcen gezielt eingesetzt und damit wertvolle Produktionszeit und -kosten eingespart werden.

### Projektkoordination (Story)

Dipl.-Ing. Florian Markus Penz  
Forscher  
K1-MET GmbH

T +43 (0) 3842 402 - 2244  
florian-markus.penz@k1-met.com

### K1-MET / COMET-Projekt 2.2

**K1-MET GmbH**  
Franz-Josef-Straße 18  
A-8700 Leoben  
T +43 (0) 3842 402 - 2280  
office@k1-met.com  
www.k1-met.com

### Projektpartner

- Primetals Technologies Austria GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- voestalpine Stahl GmbH, AT
- Montanuniversität Leoben, 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](http://www.ffg.at/comet)