

K1-MET

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

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Projekt 4.1, 01.07.2019 -
30.06.2023, multi-firm



VERHALTEN VON EINSCHLÜSSEN AN DER GRENZSCHICHT ZWISCHEN STAHL UND SCHLACKE

BERÜCKSICHTIGUNG DES PARTIKELVERHALTENS IN UNAUFGELÖSTEN
SIMULATIONEN VON DER ENTFERNUNG VON NICHT-METALLISCHEN
EINSCHLÜSSEN IN STRANGGUSSVERTEILERN

Motivation

Der Reinheitsgrad des Stahls ist von großer Bedeutung für die Produktqualität und den Produkteigenschaften. Der Strangguss-Verteiler ist das vorletzte Aggregat in der Prozesskette, vor der Kokille, in dem nicht metallische Einschlüsse abgeschieden werden können. Deshalb ist ein besseres Verständnis des Einschluss-Abscheideverhaltens im Verteiler wichtig für das Erreichen eines guten Stahl-Reinheitsgrades.

Forschungsinhalte

Numerische Strömungssimulationen des gesamten Verteilers bedingen eine Reihe an Vereinfachungen, um den Rechenaufwand in einem bewältigbaren Maß zu halten. Dazu gehört die Betrachtung der nicht-metallischen Einschlüsse (engl. non-metallic inclusions - NMIs) als idealisierte Punktmassen in der Strömungs-Simulation.

Da die Netzauflösung in numerischen Simulationen normalerweise gröber ist als die Partikelgröße der NMIs, kann eine detaillierte Betrachtung der Interaktion zwischen NMI und Stahl-Schlacke Grenzschicht nicht erfolgen. Dies wird in diesem

SUCCESS STORY

Zusammenhang als eine nicht-aufgelöste Simulation bezeichnet. Die Interaktion der NMIs und der Grenzschicht muss durch sinnvolle Annahmen bzw. Vereinfachungen abgebildet werden.

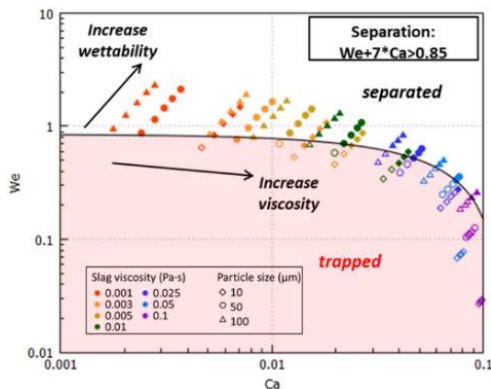


Figure 1: Phasendiagramm der Partikel-Wechselwirkung an der Stahl-Schlacke Grenzfläche, dargestellt als Weber Zahl We über Kapillanzahl Ca . Die durchgezogene schwarze Linie ($We+7*Ca=0.85$) ist die Grenze, über der die Partikel in die Schlacke eintreten. (Quelle: K1-MET/JKU Linz)

Aufbauend auf Arbeiten, die zu Erkenntnissen der Vorgänge an der Stahl-Schlacke Grenzfläche führten, wurden diese in Simulationen des gesamten Strangguss-Verteilers eingearbeitet. Die aus den aufgelösten Detail-Simulationen gewonnene

Korrelation zur Abscheidung von nicht-metallischen Einschlüssen an der Stahl-Schlacke Grenzschicht beschreibt ein realistisches Partikelverhalten, das in einer nicht-aufgelösten Simulation implementiert werden kann.

Wirkungen und Effekte

Die vorliegende Arbeit ermöglicht die Berücksichtigung eines realistischen Partikelverhaltens in einer Simulation, ohne dieses durch aufgelöste Simulationen aufwändig abbilden zu müssen. In der Simulation werden die NMIs durch den ganzen Verteiler verfolgt, und wenn diese auf die Stahl-Schlacke Grenzschicht treffen, erlaubt die Korrelation eine Aussage darüber, ob ein NMI-Partikel von der Grenzschicht eingefangen wird, oder ob es in die Schlackenschicht übertritt. Damit kann wertvolles Wissen über die Entfernung von NMI-Partikeln im Verteiler einer Strangguss-Anlage gewonnen werden, und somit ein Beitrag zu einer nachhaltigeren Stahlproduktion geleistet werden.

Projektkoordination (Story)

Gerhard Holzinger
Post-Doc
K1-MET GmbH
gerhard.holzinger@k1-met.com

K1-MET GmbH

Stahlstrasse 14
4020 Linz, Austria
T +43 (0) 732 6989 75607
office@k1-met.com
www.k1-met.com

Projektpartner

- RHI Magnesita GmbH, AT
- voestalpine Stahl GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- Johannes-Kepler Universität Linz, AT
- Montanuniversität Leoben, AT

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