

**IC-MPPE / Integrated Computational Materials Process and Product Engineering**

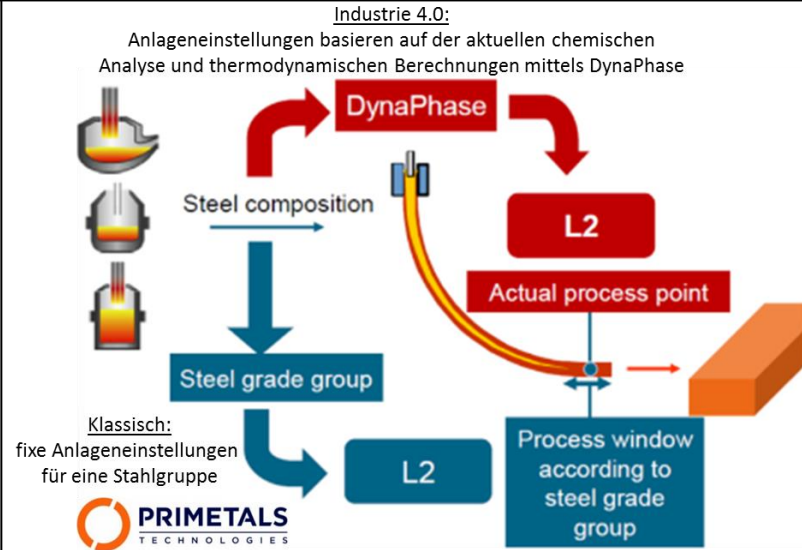
Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K2)

Projekt P3.1 „Smart process control systems for casting processes“

Multi-firm Projekt (2016-2020)

Bild: Primetals Technologies Austria GmbH



# ANWENDUNG VON HOCHTEMPERATUR THERMODYNAMIK FÜR EINE BESSERE STAHLQUALITÄT

## NEUE THERMODYNAMISCHE DATEN VON STARK SEIGERNDEN PHOSPHOR ERMÖGLICHEN EINE BESSERE PROZESSKONTROLLE ZUR QUALITÄTSSTEIGERUNG

Mehr als 90% der weltweiten Stahlproduktion basiert auf dem kontinuierlichen Stranggießprozess, die erfolgreiche Prozesskontrolle hat dabei einen erheblichen Einfluss auf die Qualitätseigenschaften des Endproduktes. Das Stranggießen ist somit auch ein Schlüsselprozess bei der voestalpine Stahl GmbH in Linz und von großer Bedeutung für den Anlagenbauer Primetals Technology Austria GmbH. Beide Unternehmen pflegen eine jahrelange Forschungskoooperation mit dem Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie an der Montanuniversität Leoben.

Im Rahmen des gemeinsamen Projektes P3.1 wurde eine neue thermodynamische Beschreibung des Elementes Phosphor während der Erstarrung von

Stahl entwickelt. Dazu wurde eine Vielzahl an Laborproben des Eisen-Kohlenstoff-Phosphor Systems im Hochtemperaturbereich bis 1.600°C untersucht, um neue Phasendiagramme zu konstruieren.

In Zeiten der zunehmenden Digitalisierung des Stranggießprozesses ist die Verfügbarkeit hochpräziser Phasendiagramme von großer Bedeutung. Besonders für die Prozesssteuerung und zur Qualitätsvorhersage spielt neben den numerischen Algorithmen die Kenntnis zuverlässiger thermodynamischer Daten der aktuell produzierten Schmelze eine Schlüsselrolle. Diese Daten sollten für einen weiten Konzentrationsbereich gültig sein, um auch zukünftige Legierungen beschreiben zu können.

## SUCCESS STORY

Die zuverlässige Bestimmung der thermodynamischen Daten stellt aufgrund der hohen Temperaturen von über 1550°C und der hohen Reaktivität der Schmelze mit der Umgebung eine große experimentelle Herausforderung dar.

### Wirkungen und Effekte

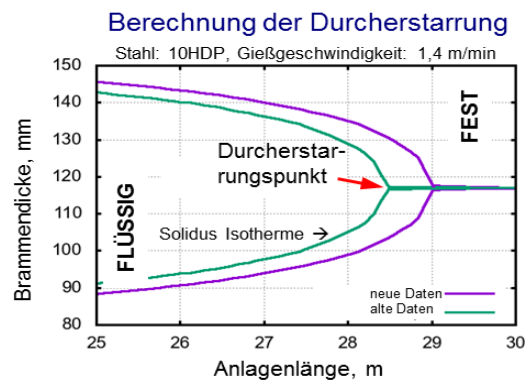
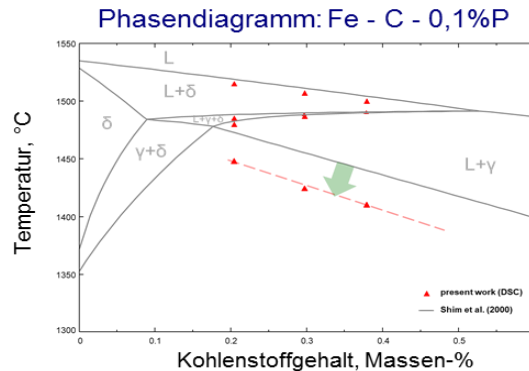
Die mittels Dynamischer Differenzkalorimetrie, Laser-Konfokal-Mikroskopie und Röntgendiffraktometrie neu bestimmten hochpräzisen Daten zeigen eindeutig, dass bei höheren Phosphor- und Kohlenstoffgehalten die bisherigen Schmelzgleichgewichte bei zu hohen Temperaturen berechnet wurden.

Basierend auf thermodynamischen Daten - gemessen am Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie - entwickelte Primetals Technology Austria GmbH das Softwareprodukt „DynaPhase“ weiter. Bei der voestalpine Stahl Linz GmbH ermöglicht „DynaPhase“ eine Simulation des Stranggießprozesses während der Produktion, basierend auf den aktuellen Prozessparametern.

Dabei zeigen Berechnungen mit der neuen Phosphordatenbank signifikante Unterschiede im Durcherstarrungspunkt phosphorlegierter Stähle.

Die exakte Kenntnis des Durcherstarrungspunktes in der Stranggießanlage bildet die Grundlage für die Prozesssicherheit, die technische Auslegung der

Stranggießanlage, die Prozesssteuerung und die Innenqualität des vergossenen Endproduktes.



Fe-C-0,1%P Phasendiagramm und die Auswirkung auf den Durcherstarrungspunkt in der Stranggießanlage;  
Bild: Primetals Technologies und Montanuniversität Leoben

### Projektkoordination (Story)

DI Dr. mont. Peter Presoly,  
Senior Researcher u. Projekt Manager  
Montanuniversität Leoben  
Lehrstuhl für Eisen- und Stahlmetallurgie  
T +43 (0) 3842 402 2253  
peter.presoly@unileoben.ac.at

### Materials Center Leoben Forschung GmbH

**Trägerorganisation: COMET K2 Zentrum IC-MPPE**  
Roseggerstrasse 12  
A-8700 Leoben, Austria  
T +43 (0) 3842 45922 0  
mclburo@mcl.at  
www.mcl.at

### Projektpartner

- voestalpine Stahl Linz und Giesserei Linz GmbH, Österreich
- Primetals Technologies Austria GmbH, Österreich
- Montanuniversität Leoben, Österreich
- Materials Center Leoben Forschung GmbH, Österreich

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