



K1-MET

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

Programm: COMET - Competence Centers for Excellent Technologies

Programmlinie: K1-Zentren

COMET-Einzelprojekt, Laufzeit und Projekttyp:

P 1.1 - Sinteroptimierung, 07/2015 - 06/2019, multi-firm

VisuMet - Analysen von Eisenträgern mittels Bildverarbeitung

Die Bildverarbeitungssoftware VisuMet wurde in den letzten 10 Jahren für die Bewertung von Eisenträgern wie Eisenerze und Pellets in einer Kooperation von der Montanuniversität Leoben mit Industriepartnern entwickelt. Die Entwicklung wird nun für den Hochofeneinsatzstoff Sinter fortgesetzt. VisuMet soll eine Korrelation zwischen mineralogisch-petrographischen Parametern und den technischen Eigenschaften des Sinters ermöglichen. Ziel ist, die Sinterherstellung und die Qualität des Sinters zu verbessern.



Einleitung und Entwicklung

VisuMet ist eine Bildverarbeitungssoftware, die mikroskopische Aufnahmen von Eisenträgern wie Eisenerze, Pellets und Sintern auswertet. Die Proben werden in Harz eingegossen und daraus polierte Anschliffe hergestellt. Die Bildaufnahme erfolgt automatisch an vorgegebenen Positionen mit einem Mikroskop mit 250-facher Vergrößerung. Die Bildanzahl je Anschliff ist abhängig von der Probenart und der Korngröße. Die Eisenträger bestehen aus unterschiedlichen kristallinen und amorphen Phasen, die, wie auch die Porengröße und -verteilung, für das Reduktionsverhalten entscheidend sind.

Im Zuge des KnetMet Projektes (2005-2008) und der K1-MET Projekte (2008-2015) wurde diese Software am Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre der Montanuniversität und den Projektpartnern entwickelt. Auf Basis von mehr als 3000 polierten Anschliffen von Eisenträgern und reduziertem Material wurde VisuMet immer weiter verbessert. Die Sammlung beinhaltet über 80 verschiedene Eisenerze und

50 Pelletsorten, die weltweit produziert werden.

Die Bewertung der Eisenerze stützt sich auf die heterogene Reduktionsgeschwindigkeit der Hauptminerale Limonit, Hämatit und Magnetit. Die Reduktion schreitet von außen nach innen voran, weshalb ein Schalenmodell (CPFM-concentric phase front movement) für die Simulation der Reduktionsfront verwendet wird. Bei jedem Rechenschritt wird je nach Mineral eine diskrete Anzahl an Schalen entfernt (Abb.1). Als Ergebnis liefert VisuMet eine Flächenabbaukurve, welche einem Qualitätsfeld (sehr gut bis ungenügend reduzierbar) zugeordnet werden kann.

Bei Pellets basiert die Qualitätseinschätzung auf der Porengröße. Für das Modell werden die Poren als kreisförmig angenommen und aus der Fläche der Durchmesser berechnet. Je größer die Anzahl an „großen“ Poren, desto schneller erreicht diese Pelletsorte einen hohen Reduktionsgrad.

In den Geowissenschaften wird für die Bestimmung der Phasenzusammensetzung von Gesteinsschliffen die Methode der Punkteaus-

zählung verwendet. Mit einem Raster werden an den jeweiligen Kreuzungspunkten die Phasen (Minerale, Glas und Poren) identifiziert. In der Regel werden ca. 500- 1000 Punkte ausgezählt. Für die Vergleichbarkeit wurden von jeder Probenart zwei Schlitze ausgezählt und an denselben Stellen Bilder für VisuMet aufgenommen. Insgesamt 144000 ausgezählte Punkte wurden 720 mittels VisuMet ausgewerteten Bildern gegenübergestellt. Der Korrelationskoeffizient liegt bei 99,67 %. Der Vorteil von VisuMet gegenüber anderer Methoden zur Feststellung der Mineralzusammensetzung liegt in der guten Identifizierbarkeit von Hämatit und Magnetit (ein Problem bei elektronenoptischen Methoden wie SEM und QEMSCAN). Außerdem ist VisuMet kostengünstiger als andere Systeme.



Stand des Projektes & Ziel

In der jetzigen Projektphase liegt der Fokus am Sinter. VisuMet soll für den Einsatz in der Sinterbewertung hinsichtlich Qualität weiterentwickelt werden. Das Ziel ist die Feststellung der für die Sinterqualität wichtigen Phasen und Gefüge, die Einfluss auf die technischen Parameter haben. Die ersten Ergebnisse für die Phasenzusammensetzung des Sinters liegen vor und werden jetzt statistisch ausgewertet, um die Methode zu validieren. In einem nächsten Schritt werden diese Ergebnisse mit den technischen Qualitätsparametern für den Einsatz im Hochofen korreliert.



Wirkungen und Effekte

Die Bewertung der Eisenträger (Eisenerze, Pellets und Sinter) mit VisuMet kann dazu eingesetzt werden, die energie- und kostenintensiven Prozesse bei der Herstellung von Roheisen effizienter zu bewerkstelligen.

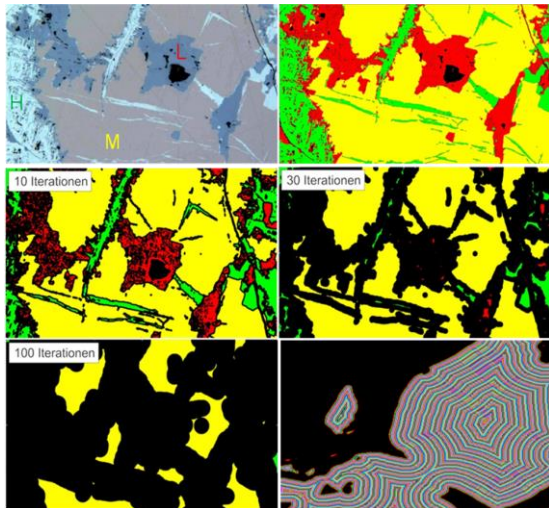


Abb. 1: Schalenmodell für die Simulation der Reduktion der Eisenminerale Limonit (L), Hämatit (H) und Magnetit (M). Je Iteration wird eine gewisse Anzahl von Schalen je Mineral abgebaut.

Kontakt und Informationen

K1-Projekt 1.1 - Sinteroptimierung

Montanuniversität Leoben
 Department Angewandte Geowissenschaften und Geophysik
 Lehrstuhl für Geologie und Lagerstättenlehre
 Peter-Tunner-Straße 5, 8700 Leoben
 T.: +43 / (0)3842 / 402 - 6103
 E.: birgit.kain-bueckner@k1-met.com, www.k1-met.com

Projektkoordination

Dipl.-Ing. Birgit Kain-Bückner

Projektpartner

Organisation	Land
voestalpine Stahl Donawitz GmbH	Österreich
Primetals Technologies Austria GmbH	Österreich
Montanuniversität Leoben	Österreich
Fachhochschule Oberösterreich F&E GmbH	Österreich

Weitere Informationen zu COMET – Competence Centers for Excellent Technologies: www.ffg.at/comet

Diese Success Story wurde von der Konsortialführung/der Zentrumsleitung zur Verfügung gestellt und zur Veröffentlichung auf der FFG-Website freigegeben. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte übernimmt die FFG keine Haftung.