



MULTI-ELEMENTANALYSE IN MASSENSTRÖMEN

Aufgabenstellung

Stahl kann mit metallurgischen Prozessen recycelt und zu neuwertigen Stahllegierungen verarbeitet werden. Dieser Prozess ist weit verbreitet und wird jährlich mit Millionen Tonnen von Stahl durchgeführt. Da die Zusammensetzung des Schrotts meist unbekannt ist und für neue Schmelzen die Legierungszusammensetzung definiert eingestellt werden muss, wird der eingeschmolzene Stahl zunächst gereinigt, z. B. durch Oxidation unerwünschter Begleitelemente. Für eine stabilere Prozessführung und Energieeinsparung soll in einem europäischen Stahlwerk die Zusammensetzung des Schrotts direkt während der Beschickung des Elektrolichtbogenofens gemessen werden.

Vorgehensweise

Ein LIBS-Analysesystem (laser-induced breakdown spectroscopy) wurde am Fraunhofer ILT entwickelt und im Stahlwerk erprobt. Der Demonstrator ist über der Fördereinrichtung für den Schrott angeordnet und misst fortlaufend die Zusammensetzung des Schrottmassenstroms. Dazu wird die Oberflächentopologie optisch vermessen und eine Messposition bestimmt, an der eine LIBS-Messung auf der Oberfläche durchgeführt werden kann. Aus einem Abstand von 900 bis 1400 mm werden 15 chemische Analysen pro Sekunde, verteilt über die gesamte Breite des Schrottstroms, durchgeführt und die Spektraldaten vollautomatisch ausgewertet.

Zusammen mit Messwerten des Füllstands und der Fördergeschwindigkeit kann eine Aussage über die Gesamtmasse an Silizium in der Schmelze getroffen sowie die Beladung noch während der Beschickung einer Schmelze angepasst werden.

Ergebnis

Das System wurde während einer 6-wöchigen Kampagne an über 800 Schmelzen zu je 150 Tonnen Stahl getestet. Zu Vergleichszwecken wurden Schlackeproben der Schmelzen im Labor untersucht. Die Ergebnisse der LIBS-Messungen korrelieren mit denen der Labormessung. Die Inline-Analyse mit dem Laser-Messsystem ermöglicht erstmals eine direkte Rückkopplung zur Optimierung der Ofenbeschickung.

Anwendungsfelder

Das Verfahren eignet sich zur Multielement-Analyse von verschiedensten Materialien, die in Massenströmen vorliegen. Neben Metallschrott ist die Laser-Direktanalyse auch für metallische Erze sowie für Salze und Kohle einsetzbar.

Die Arbeiten werden vom Research Fund for Coal and Steel of the European Community (RFCS) im Rahmen eines europäischen Verbundvorhabens finanziell unterstützt.

Ansprechpartner

M.Eng. Markus Brunk
Telefon +49 241 8906-308
markus.brunk@ilt.fraunhofer.de

Dr. Cord Fricke-Begemann Telefon +49 241 8906-196 cord.fricke-begemann@ilt.fraunhofer.de

- 2 Falschfarbenbild der Höhentopologie des Schrottstroms.
- 3 LIBS-Plasma im Massenstrom.