

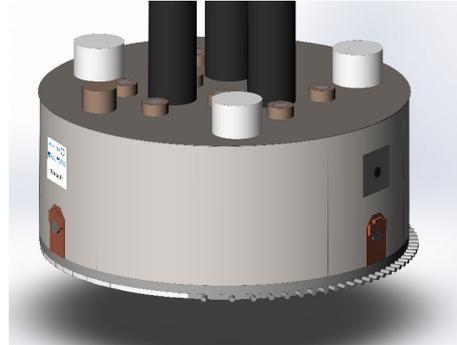
Masterarbeit

## CFD-Modellierung eines Submerged Arc Furnaces (SAF)

---

Die Reduktion sowie das Erschmelzen von Erzen und Rohstoffen stehen am Anfang der Wertschöpfungskette in jeder Prozesskette zur Werkstoffproduktion. Energetisch ist dieser Schritt häufig der intensivste und somit auch Kostenfaktor für das Endprodukt.

Der Submerged Arc Furnace ist ein elektrisches Schmelz- und Reduktionsaggregat, welches bereits seit Jahrzehnten für die Ferrochrom-Erzeugung großtechnisch eingesetzt wird. Auf Grund der gestiegenen Restriktionen hinsichtlich des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks von Produkten und den ebenfalls gestiegenen Kosten für CO<sub>2</sub>-Emissionen ist eine stetige energetische Optimierung des Prozesses sowie der Aufbau von allgemeinem Prozessverständnis von enormer Bedeutung für die betroffenen Unternehmen.



Das IOB baut bereits seit Jahrzehnten Kompetenz im Bereich Lichtbogenofentechnik auf und beschäftigt sich ebenso mit der Strömungsmodellierung metallurgischer Reaktoren. Die Submerged Arc Technologie sehen wir als sehr relevantes Zukunftsthema an und möchten uns entsprechend positionieren. In den vergangenen fünf Jahren wurden bereits vereinfachte Simulationen eines SAFs durchgeführt, welche nun im Rahmen dieser Arbeit ausgebaut werden sollen.

Im Rahmen dieser Arbeit soll das bestehende CFD-Modell eines Submerged Arc Furnaces für Ferrochrom der Outokumpu Chrome Oy zunächst verstanden und die hinterlegten Phänomene durchdrungen werden. Im Anschluss sollen in einem ersten Schritt die aktuell in fest definierten Zonen ablaufenden Reduktionsreaktionen detaillierter betrachtet werden, sodass die Vorgabe der Reaktionszonen entfallen kann und diese sich entsprechend den Temperaturverhältnissen frei ausbilden.

Durch einen Besuch des Ferrochrom-Werks von Outokumpu in Tornio (Finnland) soll das Prozessverständnis zu Beginn der Projektarbeit aufgebaut werden. Die Besichtigung der realen Anlage vermittelt Eindrücke, welche medial nur schwierig dargestellt werden können. Zudem werden Kontakte geknüpft, welche in der folgenden Modellierungsphase von Nutzen sein werden. Ziel des Besuchs sind ein solides Grundverständnis der Abläufe sowie Fachgespräche mit den Mitarbeitern vor Ort.

Die Aufgabenstellung der Masterarbeit umfasst im Einzelnen:

- Einarbeitung in das CFD-Programm Ansys Fluent sowie das bestehende CFD-Modell des Ferrochrom-SAF
- Recherche zum SAF sowie den temperaturabhängigen Reaktionen der Ferrochromproduktion
- Werksbesuch des SAF zur Ferrochromproduktion von Outokumpu in Tornio (Finnland)
- Implementierung eines räumlich unbegrenzten Ansatzes zur Modellierung der Reaktionen im SAF als Ersatz für die aktuell starren Reaktionszonen
- Weitere Optimierungen des SAF-CFD-Modells sowie Parameterstudien
- Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation der Ergebnisse

**Dauer:** 6 Monate

**Beginn:** ab sofort

---

### Fragen und weitere Informationen:

Dr.-Ing. Moritz Eickhoff  
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik  
Raum 01-202  
Tel: +49 241 / 80 26065  
E-Mail: [eickhoff@iob.rwth-aachen.de](mailto:eickhoff@iob.rwth-aachen.de)

Weitere Informationen und Arbeiten unter:  
[www.iob.rwth-aachen.de](http://www.iob.rwth-aachen.de)