

Masterarbeit

Implementierung eines datenbasierten Proxy-Modells zur Berechnung der Reaktionschemie im Elektrolichtbogenofen

Beschreibung

Simulationsmodelle werden regelmäßig eingesetzt, um industrielle Prozesse hinsichtlich ihrer Ressourceneffizienz oder Produktqualität zu untersuchen ohne kostspielige Industrierversuche durchführen zu müssen. Entsprechend ihrer realen Gegenstücke können die Modelle eine hohe Komplexität aufweisen, welche sich auch auf die benötigte Rechenzeit auswirkt. Eine lange Rechendauer schränkt die Nutzbarkeit von Simulationsmodellen in der Praxis jedoch stark ein. Eine Möglichkeit die Rechenzeit der Modelle zu verringern, liegt im Austausch besonders aufwendiger Methoden durch näherungsweise Berechnungsverfahren (Proxies). Geringfügige Abweichungen vom „tatsächlichen“ Ergebnis werden hierbei in Kauf genommen.

Die Grundlage der Arbeit bildet ein, am IOB entwickeltes, umfangreiches Simulationsmodell des Elektrolichtbogenofens. Im Modell sind mehrere Ansätze zur Lösung der Reaktionschemie mit unterschiedlicher Genauigkeit und Komplexität implementiert. Unabhängig vom Lösungsverfahren beansprucht die Berechnung der Chemie jedoch einen erheblichen Anteil der gesamten Rechenzeit. Bei der Durchführung von Parameterstudien oder Szenario-Analysen wird jedoch eine Vielzahl von Simulationsdurchläufen benötigt, welche oftmals exponentiell mit der Anzahl der untersuchten Parameter skaliert. Dementsprechend ist eine effiziente Berechnung essenziell für die praktische Anwendbarkeit des Modells.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die Berechnung der Reaktionschemie daher durch ein datenbasiertes Proxy-Modell ergänzt werden. Hierzu müssen die bisherigen Lösungsverfahren hinsichtlich ihrer Eignung untersucht und ein entsprechendes Approximationsverfahren implementiert werden. Abschließend sollen die Simulationsergebnisse verglichen und der resultierende Fehler untersucht werden, um etwaige Grenzen für die Anwendbarkeit des Proxy-Modells festzulegen.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen folgende Bereiche behandelt werden:

1. Einführung in den betrachteten Prozess.
2. Recherche zum aktuellen Stand der Technik in Bezug auf Simulationsmodelle. Kurze Beschreibung des vorliegenden Modells.
3. Evaluierung der bestehenden Methoden und Implementierung eines geeigneten Approximationsverfahrens.
4. Erstellung eines Trainings- und Validierungsdatensatzes sowie Anpassung der Parameter des Proxy-Modells.
5. Auswertung der Berechnungsergebnisse und Untersuchung der Anwendbarkeit des implementierten Proxy Modells.

Fragen und weitere Informationen

Alexander Reimann, M.Sc.
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik
E-Mail: reimann@iob.rwth-aachen.de
www.iob.rwth-aachen.de