

Masterarbeit

Wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung in einem EAF-Stahlwerk

Die Stahlindustrie verursacht mit ca. 2,0 t CO₂e-Emissionen pro 1,0 t Rohstahl rund 7 % aller Treibhausgasemissionen weltweit. Um CO₂e-Emissionen der Stahlindustrie zu reduzieren, findet derzeit eine Transformation zu einer umweltfreundlichen Stahlproduktion statt. Im Fokus steht dabei die Dekarbonisierung der Produktionsprozesse durch den Einsatz von erneuerbaren Energien und Wasserstoff, mit denen fossile, kohlenstoffbasierte Rohstoffe und Energieträger ersetzt werden. Diese Umstellung erfordert jedoch aufwändige technologische Modifikationen, die in Abhängigkeit der Produktionsprozesse in jedem Stahlwerk individuell ausgewählt und gestaltet werden müssen. Als Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmen zur Dekarbonisierung müssen daher wirtschaftliche und ökologische Einflussfaktoren ermittelt werden.

Ziel der Arbeit ist die wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung in einem EAF-Stahlwerk. Dazu müssen die Prozesse in einem Stahlwerk mit Elektrolichtbogenofen (EAF) hinsichtlich der CO₂e-Emissionen analysiert werden, um darauf basierend Modernisierungsmaßnahmen abzuleiten und zu bewerten.

Da jedes Stahlwerk unterschiedlich aufgebaut ist, müssen die Modifikationen individuell geplant, ausgelegt und umgesetzt werden. Für eine strukturierte und nachhaltige Planung der Modernisierungsmaßnahmen muss zunächst die gesamte Prozesskette im Stahlwerk analysiert werden. Dabei werden mittels Massen- und Energiebilanzen die CO₂e-Emissionen in jedem Prozessschritt ermittelt. Diese Analyse bildet die Grundlage zur Identifikation der Reduktionspotentiale von CO₂e-Emissionen. Im nächsten Schritt werden die relevanten CO₂e-Emissionsquellen bestimmt und Modernisierungsmaßnahmen abgeleitet. Durch die Gegenüberstellung von wirtschaftlichen und ökologischen Einflussfaktoren wird die Umsetzung ausgewählter Maßnahmen bewertet.

Nach Durchführung der Arbeit steht eine wirtschaftliche und ökologische Bewertung ausgewählter Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Prozesse im EAF-Stahlwerk zur Verfügung. Die Ergebnisse tragen zur Entscheidungsgrundlage für mögliche Modernisierungsmaßnahmen des Stahlwerks bei.

Je nach Interesse und Studiengang wird der Schwerpunkt der Arbeit vorab individuell abgestimmt.

Im Einzelnen sind folgende Aufgaben zu bearbeiten:

- Theoretische Einarbeitung in die Prozessketten der EAF-Stahlerzeugung
- Abbildung des aktuellen Stands der Forschung der Maßnahmen zur Dekarbonisierung
- Darstellung der Methodik der Ökobilanzierung und Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Erstellung eines Prozessmodells unter Berücksichtigung aller relevanten Prozessschritte
- Recherche, Sammlung und Zuordnung geeigneter Prozessdaten (zusammen mit Industriepartnern)
- Ableitung und Gegenüberstellung der wirtschaftlichen und ökologischen Einflussfaktoren

Voraussetzungen:

- Selbstständiges und zuverlässiges Arbeiten
- Interesse an ingenieurwissenschaftlichen und interdisziplinären Themen
- Sicherer Umgang mit MS Office
- Sehr gute Deutsch- und gute Englischkenntnisse (in Wort und Schrift)
- Russischkenntnisse von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich

Dauer: 6 Monate

Beginn: ab sofort möglich

Fragen und weitere Informationen:

Dr.-Ing. Dennis Fischer
dennis.fischer@darmetall.eu

Dr.-Ing. Tim Reichel, M. Sc.
reichel@iob.rwth-aachen.de

Weitere Informationen und Arbeiten unter
www.iob.rwth-aachen.de