

Bachelor-/Studienarbeit

Mechanische Charakterisierung von eisenreichen metallurgischen Restoff-Agglomeraten mittels Biokohle und organischen Bindemitteln

Keywords: Eisenhaltige Reststoffe; Biochar; Organische Bindemittel; Druckfestigkeit; Kreislaufmetallurgie

Hintergrund der Forschung:

Die Stahlindustrie wandelt sich stetig in Richtung Kreislaufwirtschaft und CO₂-Neutralität. Ziel dieser Arbeit ist die Erschließung eisenreicher Reststoffe (Schlacke, Staub, Schlamm) durch die Herstellung selbstreduzierender Agglomerate unter Verwendung von nachhaltigem Biochar.

Herausforderungen:

Der direkte Einsatz von feinkörnigen Reststoffen in Schmelzöfen ist technisch nur eingeschränkt möglich. Es werden stabile Agglomerate benötigt, die den mechanischen Belastungen beim Transport und bei der Ofenbeschickung standhalten.



- 1) Bindemittel
 - Traditionelle zementbasierte Bindemittel: Geringer Rohstoffanteil (Loading) und erhöhtes Schlackenaufkommen
 - Lösungsansatz (Organische Bindemittel): Ermöglichen eine deutlich höhere Beladung mit Reststoffen und reduzieren die Schlackenbildung
- 2) Trocknungsbedingungen
 - Thermische Empfindlichkeit: Organische Bindemittel wie Stärke und Melasse erfordern eine präzise Temperaturführung. Überhitzung führt zu thermischem Abbau, während unzureichende Trocknung die Bindungsfestigkeit mindert.
 - Porosität: Der Trocknungsprozess muss so optimiert werden, dass die strukturelle Integrität gewahrt bleibt, während die für die Selbstreduktion notwendige interne Porosität erhalten bleibt

Aufgaben des Studierenden

- 1) Rezepturoptimierung: Ermittlung des optimalen Verhältnisses von Reststoffen, Biochar und organischen Bindemitteln basierend auf Massenbilanzen
- 2) Mechanische Prüfung: Bewertung der mechanischen Eigenschaften und Haltbarkeit unter verschiedenen Trocknungsbedingungen
- 3) Simulation der Selbstreduktion: Untersuchung der Reduktionsfähigkeit mittels thermodynamischer Simulationssoftware

Anforderungen

- 1) Studienrichtung: Metallurgie, Werkstoffwissenschaften, Chemieingenieurwesen oder ein vergleichbarer Studiengang
- 2) Kenntnisse: Grundlagen der chemischen Thermodynamik
- 3) Arbeitsweise: Freude an praktischer und experimenteller Laborarbeit

Der Umfang der Arbeit beträgt 3 Monate. Eine Anpassung der Inhalte für die Erarbeitung einer Studien-/Masterarbeit kann nach Rücksprache mit dem Betreuer erfolgen. Ein Beginn ist ab sofort möglich.

Fragen und weitere Informationen:

Yongsu Lee, M.Sc.
Institut für Industrieofenbau und Wärmetechnik
Gruppe: Circular Iron and Steel Production
Tel: +49 241 / 80 25969
E-Mail: lee@iob.rwth-aachen.de