

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 Temperaturlösung. 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