

Schlussbericht

zu IGF-Vorhaben Nr. 18812 N

Thema

Nachhaltige Produktion, Aufbereitung und Nutzung von Elektroofenschlacken aus dem Stahlherstellungsprozess durch metallurgische Maßnahmen und einen neuartigen, geschlossenen Waschprozess

Berichtszeitraum

01.09.2015 - 31.08.2017

Forschungsvereinigung

VDEh-Gesellschaft zur Förderung der Eisenforschung mbH

Forschungsstelle(n)

1. FEhS – Institut für Baustoff-Forschung e.V. und
2. VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH

Duisburg, 15.12.2017

P. Drissen, B. Wendler

Ort, Datum

Name und Unterschrift aller Projektleiter der Forschungsstelle(n)

Gefördert durch:

1. Zusammenfassung

Im Jahr 2016 wurden in Deutschland insgesamt ca. 13,2 Millionen Tonnen Eisenhüttenschlacken produziert, davon stammen etwa 1,5 Millionen Tonnen Elektroofenschlacke aus der Qualitäts- und Edelstahlproduktion. Die schmelzflüssige Schlacke ist zunächst ein metallurgisches Werkzeug; es ist keine Eisen- und Stahlproduktion ohne Schlacke möglich. Nach ihrer Erstarrung und Aufbereitung ist Elektroofenschlacke (EOS) dann ein vielseitiges Produkt. Ein Hauptanwendungsbereich ist der Straßenbau, bei der die EOS als Gesteinskörnung sowohl in gebundener Form in Asphaltdeckschichten als auch in ungebundener Form deutschlandweit eingesetzt wird. Durch ein zukünftig geltendes Regelwerk, die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) besteht die Gefahr, dass dieser bewährte Baustoff nicht mehr im gleichen Umfang wie heute genutzt werden kann, obwohl seine technischen und umweltrelevanten Merkmale nicht verändert wurden.

Im AiF-Forschungsvorhaben PROEOS wurden sowohl metallurgische als auch nachgeschaltete Maßnahmen untersucht, um das Produkt Elektroofenschlacke so zu verbessern, dass auch in Zukunft unverändert eine nachhaltige Nutzung gesichert ist und kein Bruch in der Kreislaufwirtschaft durch eine Deponierung entsteht. Da die physikalischen, mineralischen und chemischen Eigenschaften der EOS von verschiedenen Einflussfaktoren vor, während und nach dem Stahlherstellungsprozess abhängig sind, wurden im Rahmen des Projekts Optionen zur Qualitätsverbesserung der Schlacke über den gesamten Prozess hinweg untersucht. Dies umfasste geeignete, neu zu entwickelnde Maßnahmen in der Auswahl des Schrottmenus und der Schlackenbildner, die Konditionierung zur Veränderung der chemischen und mineralischen Zusammensetzung der schmelzflüssigen EOS, der gezielten Auf- und Weiterverarbeitung der EOS sowie ein innovatives Waschverfahren der erstarrten Schlacke.

Die wichtigsten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Als Mechanismen der Auslaugung aus Elektroofenschlacke wurde für Molybdän die Auslaugung von der Schlackenoberfläche, für Vanadium die Auslaugung durch Auflösung von Calciumsilikatphasen experimentell bestätigt. Entsprechend kann mittels Waschen der erstarrten Schlacke die Molybdänauslaugung im Eluattest verringert werden, die Vanadiumauslaugung dagegen nicht.
- Die Zusammensetzung des Schrottmenus als Einsatzstoff im Elektroofen hat einen signifikanten Einfluss auf die Schlackenqualität und deren Umweltverhalten.
- Durch eine Schlackenconditionierung während des Abstichs kann die Schlackenqualität und deren Umweltverhalten verbessert werden. Abhängig vom Schrottmenu kann dies durch die Qualität des Sandes erreicht werden, der zum Entschäumen zugegeben wird.
- Die Vanadiumauslaugung von Elektroofenschlacken kann durch Zugabe von Alkalien und Calciumverbindungen verringert werden.
- Für das gezielte Waschen von Elektroofenschlacken ist eine Kreislaufführung des Waschwassers durch Behandlung mittels Adsorption möglich. Dadurch werden Molybdän und Vanadium aus dem Waschwasser entfernt, die sich andernfalls anreichern.

Durch das anwendungsnahe Forschungsprojekt wurden die Kenntnisse zur Steuerung der Schlackenqualität signifikant erweitert und die beispielhafte Umsetzung der Ergebnisse hat bereits jetzt unter derzeitigen Regelwerken zu einer erheblichen Qualitätsverbesserung der Elektroofenschlacke bei den kooperierenden Industriepartnern geführt. Insbesondere unter der Maßgabe zukünftiger Regelwerke würde die Schlacke nun als Produkt gelten, wodurch eine Vermarktbarkeit deutlich vereinfacht wird.