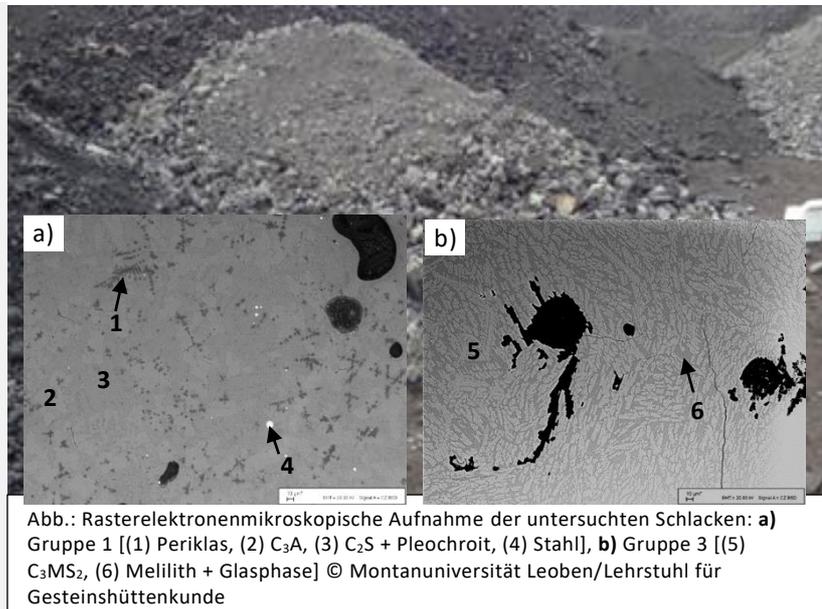


K1-MET
Competence center for
Advanced Metallurgical and
Environmental Process
Development

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Projekt 1.2, 01.07.2019 -
30.06.2023, multi-firm



PFANNENSCHLACKE ALS ERSATZ FÜR HÜTTENSAND IN ZEMENTEN

PFANNENSCHLACKEN (PS) WURDEN CHEMISCH UND MINERALOGISCH CHARAKTERISIERT UND DIE EIGNUNG ALS ZEMENTERSATZSTOFFE GETESTET.

Die Vermeidung der Deponierung von Pfannenschlacke (PS), welche in der Sekundärmetallurgie anfällt, rückt zunehmend in den Fokus. Eine Herausforderung bei der Verwertung von PS besteht darin, dass die chemische Zusammensetzung stark variiert, insbesondere in Stahlwerken, die eine große Vielfalt unterschiedlicher Stahlsorten herstellen. Ziel der gegenständlichen Arbeit war es, verschiedene Schlacken chemisch und mineralogisch zu charakterisieren und Recyclingmöglichkeiten zu ermitteln.

Um eine Zuordnung der Proben zu der entsprechenden Stahlsorte zu ermöglichen, wurden Proben verschiedener silizium- (SKS, silicon killed steel) und aluminiumberuhigter (AKS, aluminium

killed steel) Stahlsorten, direkt aus dem Pfannenofen entnommen und auf einer Stahlplatte auf Raumtemperatur abgekühlt. Anschließend wurden die Schlackenproben mittels Röntgenfluoreszenzanalyse, Auflicht- und Rasterelektronenmikroskopie sowie Röntgendiffraktometrie untersucht. Anhand der Ergebnisse wurden die Schlacken in Gruppen entsprechend ihrer Mineralparagenese und chemischen Zusammensetzung eingeteilt.

Die untersuchten Schlacken bestehen hauptsächlich aus Al₂O₃, SiO₂, MgO und CaO. AKS Schlacken lassen sich in zwei Gruppen unterteilen: Gruppe 1 mit CaO/SiO₂=4,3-9,5, C₂S-C₃A-M-Pleochroit und Gruppe 2 mit CaO/SiO₂=3,2-4,0, C₂S-C₃MS₂-M-Melilith. Die mineralogische Zusammensetzung von SKS Schlacken

SUCCESS STORY

mit einem CaO/SiO₂-Verhältnis von 0,9-1,3 (Gruppe 3) besteht aus CMS-C₃MS₂-M-Melilith, wobei Periklas (freies MgO) nur in Proben mit einem MgO-Gehalt von mehr als 16 Gew.-% detektiert wurde, und amorpher Phase.

Aufgrund ihres geringen Periklasgehaltes und hohen Glasphasenanteils wurden die Schlacken aus Gruppe 3 mit einem MgO-Gehalt von weniger als 16 Gew.-%, ausgewählt, um ihr Potenzial als Zementersatzstoff zu testen. Zur Erhöhung des amorphen Anteils wurde die Schlacke umgeschmolzen und mit Wasser granuliert. AKS-Pfannenschlacke wurden aufgrund ihres hohen Periklasgehaltes von weiteren Tests ausgeschlossen.

Die Festigkeit und die Raumbeständigkeit wurde gemäß EN 197-1 und ÖNORM B 3309-1 geprüft. Zum Vergleich wurden Mörtelprismen aus Zement (CEM) CEM I 42,5 N und unter teilweisen Ersatz von CEM durch PS hergestellt. Als ergänzendes Referenzmaterial wurden Standardsand und Hüttensand mit einem CaO/SiO₂-Verhältnis von 0,65 und Normensand verwendet.

Die Ergebnisse des Eluatanalyse lagen weit unter den Grenzwerten. Die Prüfungen an Mörtelprismen mit Zusatz von SKS-Schlacken haben gezeigt, dass das erhaltene Bindemittel die Anforderungen für einen

Zement der Festigkeitsklasse 32,5 N/mm² erfüllt. Die aus der Raumbeständigkeitsprüfung abgeleiteten Werte sind bei den PS-haltigen Proben bis zu 33 % höher als bei den BFS-Proben, liegen aber mit maximal 1,2‰ unterhalb des Grenzwertes von 8 ‰.

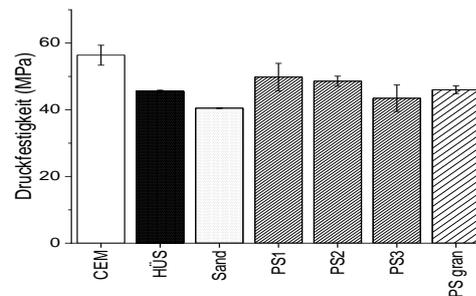


Abb.: 28-Tage-Druckfestigkeit für verschiedene Zusammensetzungen: 100% Zement (CEM) 25% CEM ersetzt durch HÜS, Sand, 3 luftgekühlte PS oder wassergekörnte PS mit 4000 Blaine. © Montanuniversität Leoben

Wirkungen und Effekte

Die Untersuchungen legen dar, dass die SKS-Schlacken mit weniger als 16 Gew.-% MgO in gewissen Zementtypen eingesetzt werden können. Da sich die chemische und mineralogische Zusammensetzung von SKS und AKS Schlacken erheblich unterscheidet, ist eine getrennte Lagerung der Schlacken notwendig, um eine Verwertung zu ermöglichen.

Projektkoordination (Story)

Dipl.-Ing. Dr.mont. Irmtraud Marschall
Senior Project Manager
K1-MET GmbH

T +43 (0) 38 42 - 402 32 31
Irmtraud.marschall@k1-met.com

K1-MET GmbH

Stahlstraße 14
4020 Linz, Austria
T +43 (0) 7 32 - 69 89 / 75 607
office@k1-met.com
www.k1-met.com

Projektpartner

- Primetals Technologies Austria GmbH, AT
- voestalpine Stahl Donawitz GmbH, AT
- SCHOLZ Austria GmbH, AT
- Montanuniversität Leoben, AT
- voestalpine Stahl GmbH, AT

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum K1.MET GmbH wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, Oberösterreich, Steiermark und Tirol gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet