

Untersuchungen zur Erzeugung raumbeständiger Mineralstoffe aus Stahlwerksschlacken

Förderstelle: EGKS

Nr.: 7210/CB/112

Laufzeit: 01.07.1991 bis 30.06.1994

Projektleiter: Dr.-Ing. M. Kühn / Dr.-Ing. P. Drissen

Kurzfassung

Neben den technologischen Eigenschaften stellt die Raumbeständigkeit der LD-Schlacken eines der wichtigsten Kriterien für einen Einsatz als Mineralstoff im Straßen-, Wege- und Wasserbau dar. Bestimmend für die Raumbeständigkeit ist der Gehalt an freiem Kalk. Die Hydratation des freien Kalks führt zu einem feinkörnigen Zerfall der Stahlwerksschlacken. Daneben wird bereits bei der Abkühlung im Beet ein feinschuppiger bis bröckeliger Zerfall der heißen, aber bereits festen Stahlwerksschlacken beobachtet.

Durch Laborversuche an betrieblichen und synthetischen Schlacken wurde versucht, das Verhalten im Schlackenbeet zu simulieren. Als Ergebnis wurde folgendes Modell entwickelt:

Bei der Abkühlung im Beet erfolgt eine Oxidation des in der erstarrten Stahlwerksschlacke vorhandenen Wüstits zu einer magnetitischen Phase. Der Übergang vom Wüstit zur magnetitischen Phase ist mit einer Volumenzunahme verbunden, die zur Zerstörung der umhüllenden Schlackenmatrix führen kann. Bei der Abkühlung bilden sich aufgrund der thermischen Kontraktion der magnetitischen Phase weitere Risse. Durch die Risse wird der Zutritt von Feuchte zu dem im Inneren der Stahlwerksschlacke vorliegenden Freikalk möglich. Die Feuchtigkeit reagiert mit dem Freikalk unter Volumenzunahme und führt zu einer weitergehenden Zerstörung des Schlackengefüges. Dagegen wird durch eine Oxidation der flüssigen Stahlwerksschlacke die Bildung von Dicalciumferrit begünstigt. Dicalciumferrit führt im Gegensatz zur magnetitischen Phase zu keiner Zerstörung des Gefüges.

In Betriebsversuchen wurde daher Sauerstoff und Sand in flüssige Stahlwerksschlacken eingeblasen, um einerseits durch den Sauerstoff die Oxidation in die flüssige Phase zu verlegen und um andererseits mit dem Sand den Freikalk zu binden.

Aufgrund positiver Vorversuche wurde eine Versuchsanlage errichtet. Mit dieser Versuchsanlage können betrieblich erzeugte flüssige Stahlwerksschlacken bis zu einer Basizität von $\text{CaO/SiO}_2=5,5$ nach dem Abguss aus dem Konverter erfolgreich behandelt werden.

Die so behandelten Stahlwerksschlacken weisen Basizitäten von < 3 und Freikalkgehalte von < 2 Gew.-% auf; die magnetitische Phase lässt sich nicht nachweisen. Sie sind raumbeständig und weisen eine geringe Porosität auf. Der Anteil grobstückiger Stahlwerksschlacke 40-200 mm wurde deutlich erhöht. Die erzeugten Schlackenprodukte erfüllen die an Mineralstoffe im Straßen-, Wege- und Wasserbau gestellten Anforderungen.