



SABINE – Stahlwerksschlacke als Bindemittel für geotechnische Baustoffe

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)

Die Bauwirtschaft hat eine hohe Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen. Gleichzeitig entstehen in anderen Industriezweigen mineralische Nebenprodukte, wie Schlacken oder Aschen. Im Sinne einer ressourceneffizienten Kreislaufwirtschaft wird im Projekt SABINE angestrebt, diese als Sekundärrohstoff in Baustoffen – zum Beispiel Zement – einzusetzen.

Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft – Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)“ gefördert. „ReMin“ ist Teil des BMBF-Forschungskonzepts „Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft“ und zielt auf ressourceneffizientes Bauen sowie die erweiterte Nutzung mineralischer Sekundärrohstoffe aus Baurestmassen, Schlacken, Aschen und bergbaulichen Rückständen.

Verwendung von Stahlwerksschlacken

Schlacken entstehen als Nebenprodukt bei der Herstellung von Metallen, wie die Hochofenschlacke bei der Erzeugung von Roheisen oder die Elektroofenschlacke bei der schrottbasierten Stahlherstellung. Die Schlacken unterscheiden sich sowohl chemisch als auch mineralogisch deutlich. Die mit Wasser abgeschreckte und daher glasig erstarrte Hochofenschlacke – der Hütten sand – wird bereits seit 140 Jahren in Zementen eingesetzt, da er latent-hydraulisch reagiert. Die kristallinen Stahlwerksschlacken hingegen weisen diese Eigenschaft üblicherweise nicht auf und werden bislang vorwiegend als Gesteinskörnung im Verkehrswegebau eingesetzt. Im Rahmen des Projekts SABINE soll nun untersucht werden, wie Stahlwerksschlacken zu behandeln, aufzubereiten und zu aktivieren sind, um auch sie als alternatives Bindemittel in Baustoffen verwenden zu können.

Alkalisch aktivierte Bindemittel

Seit über 100 Jahren ist die grundsätzliche Wirkung alkalisch aktivierter Bindemittel bekannt. Die Zugabe eines hochalkalischen Aktivators zu einem Präkursor in Form von Schlacke, Asche oder auch Gesteinsmehl initiiert eine Festigkeitsentwicklung. Je nach Stofftyp bilden sich vernetzte Silikatstrukturen, also anorganische langkettige Moleküle, die als Geopolymere bezeichnet werden, oder die von der Zementerhärtung bekannten Calciumsilikathydrate. Betone mit alkalisch aktivierten Bindemitteln kommen bereits vereinzelt als nachhaltige Baustoffe zum Einsatz. Durch den Anteil an Kalk und Silikat haben auch Stahlwerksschlacken das Potenzial, alkalisch aktivierbar zu sein.



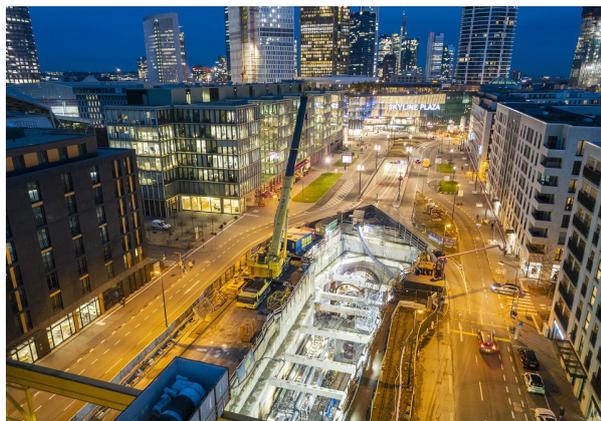
Schlacke aus dem Elektroofenprozess

Geotechnische Baustoffe

Bisherige Forschungsarbeiten haben gezeigt, dass kristalline Stahlwerksschlacken wie Elektroofenschlacke nicht so einfach zu aktivieren sind wie glasiger Hütten sand. Insbesondere konnten bislang keine vergleichbaren Festigkeiten erzielt werden. Die Verwendung in einem Konstruktionsbaustoff wie Beton ist damit nicht möglich. Es gibt jedoch eine Reihe von geotechnischen Einsatzbereichen, in denen bereits geringere Festigkeiten ausreichend sind:

- Ringspaltmassen bei maschinellen Tunnelvortrieben
- Flüssigboden zum Verfüllen von Leitungsgräben
- Dichtwandmassen für unterirdische Abdichtungswände

Diese Baustoffe stehen im Fokus des Projekts SABINE. Ihre Dauerhaftigkeit ist eine zusätzliche Anforderung, da sie zum Beispiel mit saurem oder sulfathaltigem Grundwasser in Kontakt stehen. Hier haben alkaliaktivierte Bindemittel bereits unter Beweis stellen können, dass sie die Qualität zementbasierter Baustoffe teilweise sogar übertreffen.



Tunnelbaustelle in der Frankfurter Innenstadt

Fördermaßnahme

Ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft –
Bauen und Mineralische Stoffkreisläufe (ReMin)

Projekttitle

SABINE – Stahlwerksschlacke als Bindemittel für geotechnische Baustoffe

Laufzeit

01.02.2021–31.01.2024

Förderkennzeichen

033R262

Fördervolumen des Verbundes

1.013.589 Euro

Kontakt

Dr.-Ing. Christian Thienert
Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen – STUVA – e. V.
Mathias-Brüggen-Str. 41 | 50827 Köln
Telefon: 0221 59795-0
E-Mail: info@stuva.de

Projektbeteiligte

STUVA e. V.; MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG; FEhS – Institut für Baustoff-Forschung e. V.; PORR GmbH & Co. KGaA || Assoziierter Partner: Georgsmarienhütte GmbH

Internet

remin-kreislaufwirtschaft.de
sabine.stuva.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Oktober 2021

Redaktion und Gestaltung

Projekträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;
Projekträgerschaft Ressourcen, Kreislaufwirtschaft und Geoforschung

Druck

BMBF

Bildnachweise

S. 1: GMH Gruppe
S. 2: Klaus Helbig