

Kurzbericht

Neue Bindemittel für den Erdbau: Schlacken für Bodenbehandlungen

Förderkennzeichen: AiF 15761 N
Bewilligungszeitraum: 01.09.2008 – 31.08.2011
Projektleiter: Dr.-Ing. R. Bialucha / Dr.-Ing. P. Drissen
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. S. Janssen / Dipl.-Ing. H. Tabani

Verkehrswege sind Bauwerke, die in enger Wechselwirkung mit dem anstehenden Untergrund stehen. Ist dieser bautechnisch nicht für die Aufnahme der zu erwartenden Belastungen geeignet, stellen Bodenbehandlungen in Form von Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen im Allgemeinen die einzige Möglichkeit dar, einen kosten- und materialaufwändigen Bodenaustausch ressourcenschonend zu vermeiden.

In den entsprechenden Technischen Regelwerken sind als Standardbindemittel für Bodenbehandlungen hydraulische Bindemittel und Baukalke (Feinkalk, Kalkhydrat) sowie Gemische dieser Bindemittel vorgesehen. Fraglich war, inwieweit sich die beim Einsatz von Eisenhüttenschlacken bekannten Verfestigungseffekte auch für Bodenverfestigungen nutzen lassen. Letztendlich war aufzuzeigen, ob sich den großenteils klein- und mittelständischen Herstellern und Vertreibern der potentiellen Bindemittel auf Schlackenbasis zusätzliche Absatzfelder eröffnen.

In die Untersuchungen wurden unterschiedliche Böden sowie neben den Referenzbindemitteln verschiedene feinkörnige Eisenhüttenschlacken einbezogen.

Im Ergebnis zeigen die Eignungsprüfungen, dass alle Böden mit den Standardbindemitteln soweit verfestigt werden können, dass eine ausreichende Frostbeständigkeit erreicht wird. Bei den Boden-Bindemittel-Gemischen mit den neuen Bindemitteln konnte dagegen zwar eine gewisse Erhärtungswirkung festgestellt werden, diese reichte jedoch bei keiner Variante aus, eine ausreichende Frostbeständigkeit zu erzielen.

Daher wurden in einem weiteren Schritt Mischungen aus Schlacken, teils mit Zementanteilen, in unterschiedlichen Mengenverhältnissen hergestellt und im Rahmen von weiteren Eignungsprüfungen untersucht. Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede in Abhängigkeit von der Bodenart und der Bindemittelmischung. Die gemischtkörnigen Böden konnten mit keiner der Bindemittelmischungen genügend erhärten. Ausreichende Frostbeständigkeiten und korrespondierende Druckfestigkeiten konnten dagegen mehrere Varianten bei dem feinkörnigen Boden bewirken. Diese Varianten wurden daher auch hinsichtlich des Langzeitverhaltens untersucht.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für die geprüften Bindemittelmischvarianten, dass eine generelle Verwendung für Bodenverfestigungen nicht vorgesehen werden kann, sondern abhängig von der Bodenart ist. Die Eignung der Bindemittelmischungen ist daher für jeden Einzelfall in sorgfältig durchzuführenden Eignungsprüfungen nachzuweisen. Zudem sind

positive Ergebnisse stark abhängig von der Ermittlung des richtigen Bindemittelgehaltes. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Zementen haben sich die hier untersuchten Bindemittelmischvarianten als sehr abhängig gegenüber Bindemittelschwankungen erwiesen.



Abbildung 1: Messvorrichtung zur Erfassung der Frosthebung

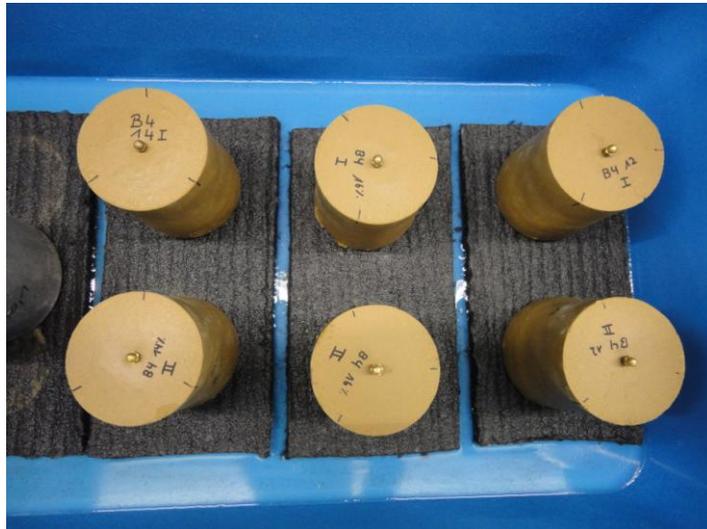


Abbildung 2: Probekörper auf nassem Filz während des Wasser-saugvorgangs in der Tauphase des Frosthebungsversuchs

Abschließend kann festgehalten werden, dass Bindemittel auf Schlackenbasis unter bestimmten Voraussetzungen für den Einsatz in Bodenverfestigungen durchaus geeignet sind. Die alleinige Verwendung der reinen Bindemittel ist jedoch in der Regel nicht zielführend. Vielmehr ist die Zugabe eines Anregers erforderlich, wie beispielsweise die Zugabe einer kalkreichen Stahlwerksschlacke zum latent hydraulischen Hüttensand.

Insgesamt wird deutlich, dass der Einsatz feinkörniger Schlacken, die nach dem Entstehungsprozess lediglich abgesiebt werden, nur sehr eingeschränkt sinnvoll ist. Für die oft klein- und mittelständischen Aufbereiter und Vermarkter wäre dies eine optimale Möglichkeit zur Abrundung ihres Produktportfolio gewesen. Letztlich zeigt sich jedoch, dass zur Erzeugung einer hohen Reaktionsfähigkeit der Bindemittel eine hohe spezifische Oberfläche erforderlich ist. Dies ist nur durch eine kostenintensive Aufmahlung der Schlacken zu realisieren, die entsprechende Investitionen erfordert.

Das IGF-Vorhaben 15761 N der Forschungsvereinigung VDEh-Gesellschaft zur Förderung der Eisenforschung mbH wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Dafür sei an dieser Stelle herzlich gedankt.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages