

# REPORT DES FORSCHUNGSINSTITUTS

**FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT  
EISENHÜTTENSCHLACKEN E. V.**

Bliersheimer Str. 62  
4 7 2 2 9 D U I S B U R G  
Telefon: 02065/9945 - 0  
Telefax: 02065/9945 - 10  
E-Mail: fehs @ fehs.de  
Internet: http://www.fehs.de

**Dezember 2003**

**ISSN 0948-4795**

**10. Jahrgang Nr. 2**

Das zu Ende gehende Jahr stand in vielen Bereichen im Zeichen neuer Regelwerke und Verordnungen.

So wurde u. a. die neue Düngemittelverordnung verabschiedet. Erst nach schwierigen Verhandlungen ist es gelungen, darin eine Regelung zu finden, die die über 100 Jahre währenden guten Erfahrung mit Düngemitteln aus Eishütenschlacken berücksichtigt. Auch die Überarbeitung des technischen Regelwerkes der Länderarbeitsgemeinschaften Abfall, Wasser und Boden hat unmittelbare Auswirkungen auf die Nutzung der Produkte aus Eishütenschlacken. Mit großer Sorge betrachten wir den Trend, Grenzwerte weiter zu verschärfen. Der Vorsorgegrundsatz darf nicht zum Instrument werden, ohne wissenschaftliche Absicherungen Einsatzmöglichkeiten von Baustoffen weiter einzuschränken. Die europäischen Normen für Gesteinskörnungen und Baustoffgemische müssen nun bis zum 1. Juni 2004 national umgesetzt sein. Von seiten der Verbände werden wir gemeinsam mit unseren Mitgliedern die notwendigen Konformitätsnachweise unter Beibehaltung der RAL-Gütesicherung vorbereiten.

Wir möchten den Jahresabschluß zum Anlaß nehmen, allen unseren Mitgliedern und Freunden sowie Geschäftspartnern für die Unterstützung der Gemeinschaftsforschung und die gute Zusammenarbeit zu danken. Wir betrachten das uns entgegengebrachte Vertrauen als Motivation für eine erfolgreiche Fortsetzung unserer Arbeit in der Zukunft.

**Wir wünschen Ihnen und Ihren Angehörigen ein frohes Weihnachtsfest sowie  
Gesundheit, Glück und Erfolg im Jahr 2004.**

Vorstände, Geschäftsführungen und Mitarbeiter der Forschungsgemeinschaft Eishütenschlacken e. V., des Fachverbands Eishütenschlacken e.V. und der Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e.V.

<b>Inhalt</b>	Seite
Stahlwerksschlacken als Gesteinskörnung für Mörtel und Beton  E. Lang, H. Tabani	1
Wälzschlacken für Tragschichten im Straßenbau  R. Bialucha, A. Jakobs, Th. Merkel, H. Motz	3
50 Jahre Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e. V.  M. Kühn	5
Die Mahlbarkeit von Hütten sand  A. Ehrenberg	6
FEhS: Neuer Name, neues Logo, bekannte Qualität, bewährtes Team  A. Ehrenberg, H. Motz	10

## **Stahlwerksschlacken als Gesteinskörnung für Mörtel und Beton**

Dr.-Ing. E. Lang, Dipl.-Ing. H. Tabani

Die Stahlproduktion basiert in Deutschland zu etwa 75 % auf dem "Linz-Donawitz-Verfahren" und zu 25 % auf dem "Elektro-Lichtbogen-Verfahren". Neben Stahl entstehen in diesen Verfahren die LD-Schlacke (LDS) bzw. die Elektroofenschlacke (EOS), die neben anderen sekundärmetallurgischen

Schlacken zur Gruppe der Stahlwerksschlacken (SWS) gehören. Diese Schlacken weisen grundsätzlich gute technologische und wasserwirtschaftliche Eigenschaften auf. Die schmelzflüssige Stahlwerksschlacke wird in sogenannte Schlackenbeete zum Erkalten abgekippt. Nach dem Erkalten

wird die Stahlwerksschlacke vergleichbar zu den kristallinen Hochofenstüchschlacken (HOS) aus dem Beet entnommen, zu Gesteinskörnungen aufbereitet und als genormtes Produkt für bestimmte Segmente des Bauwesens wie z.B. Straßen-, Wege-, Deponie- und Wasserbau genutzt (Bild 1).

Zur Erweiterung der Einsatzgebiete von SWS auf den Betonbau wurden im Rahmen eines AiF-Forschungsvorhabens ihre charakteristischen Eigenschaften als Gesteinskörnung für den Beton eingehend geprüft, wobei insbesondere die Frage der Raumbeständigkeit untersucht wurde [1]. Die Raumbeständigkeit von SWS kann durch chemisch ungebundenen Kalk ( $\text{CaO}_{\text{frei}}$ ) und/oder durch chemisch ungebundenes Magnesiumoxid ( $\text{MgO}_{\text{frei}}$ ) beeinträchtigt werden. Kalk und Dolomit werden als Schlackebildner bei der Stahlherstellung zugesetzt, aber im Verlauf des Schmelzprozesses nicht immer vollständig aufgelöst und mineralisch gebunden. Zur Absenkung der Freikalkgehalte werden von den Erzeugerwerken verschiedene Behandlungsmethoden angewandt, die zu einer Verbesserung der Raumbeständigkeit der Schlacke führen. Nicht ausreichend raumbeständige Stahlwerksschlacken können im Betongefüge im Gegensatz zu Asphaltgemischen bereits durch geringe Volumenzunahmen zu Schädigungen des Bauwerks führen.

Für die Untersuchungen wurden Proben verschiedener LD- bzw. Elektroofenschlacken aus unterschiedlichen Stahlwerken entnommen und eingehend chemisch, physikalisch und mineralogisch untersucht. Es hat sich gezeigt, daß Elektroofenschlacken, flüssig behandelte LD-Schlacken sowie luftgranulierte LD-Schlacken sehr niedrige Freikalkgehalte  $< 1,0 \text{ M.-%}$  aufweisen. Neben Fragen der Verarbeitbarkeit, der Festbetoneigenschaften sowie der Dauerhaftigkeit von Betonen mit SWS war die Prüfung der Raumbeständigkeit der SWS an sich und der damit hergestellten Betone von besonderer Bedeutung. Bisher gab es weder ein geeignetes Prüfverfahren zur Beurteilung der Raumbeständigkeit von SWS im Beton noch entsprechende Grenzwerte für die Ergebnisse aus dem Dampf- oder Prüfpfzellenversuch [2]. Diese Versuche und die daraus abgeleiteten Grenzwerte gelten bisher nur für die Verwendung von SWS in Asphalt oder Mineralstoffgemischen für Schichten ohne Bindemittel.

Die im Rahmen dieses Forschungsvorhabens erfolgten Mörtel- und Betonuntersuchungen haben folgende Ergebnisse erbracht:

Natursande können durch Brechsande aus SWS ersetzt werden. Mit Ausnahme des LD-Granulats ist aber eine Vorsättigung der Brechsande mit Wasser notwendig, um eine ausreichende Verarbeitbarkeit zu gewährleisten.



**Bild 1:** Gesteinskörnungen aus Stahlwerks- und Hochofenstüchschlacken

Die Ergebnisse der Druckfestigkeiten zeigen, daß unabhängig von der verwendeten Zementart (CEM III/A 32,5 und CEM III/A 42,5) die Festigkeiten durch den Einsatz von Brechsanden aus SWS höher sind als die des Referenz-Mörtels.

Die Gesteinskörnungen aus SWS  $> 5 \text{ mm}$  werden derzeit noch ausschließlich für den Verkehrsbau hergestellt. Insofern ergaben sich erwartungsgemäß in einigen Fraktionen geringfügige Abweichungen hinsichtlich der Kornverteilung gemäß DIN 4226-1: 2001, die bei einer Verwendung im Beton korrigiert werden müssen.

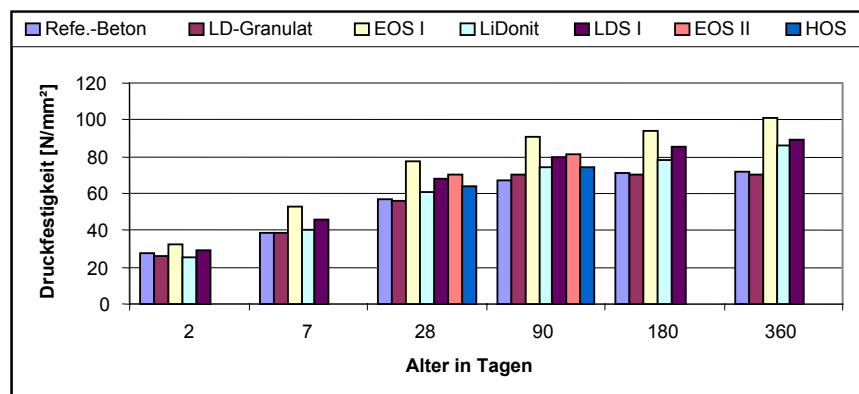
Aufgrund der höheren Rohdichte der SWS im Vergleich zu natürlichen Gesteinskörnungen ist auch die Frisch- und Festbetonrohichte der SWS-haltigen Betone höher.

Durch den hohen Wasseranspruch (Ausnahme LD-Granulat) ist ebenfalls ein Vor-

sättigen der Gesteinskörnungen auch bei der Betonherstellung notwendig. Dieses Wasser darf nicht auf den Wasser/Zement-Wert angerechnet werden. Trotzdem ist zur Gewährleistung einer ausreichenden Verarbeitbarkeit und Verdichtungswilligkeit ein etwas höherer Zementleimgehalt sowie die Anwendung von Fließmitteln erforderlich.

Durch den Einsatz von SWS werden in allen untersuchten Betonfestigkeitsklassen (C 20/25, C 45/55 und C 70/85) höhere Druckfestigkeit als mit Rheinsand/-kies erreicht. Ausnahme ist wieder das LD-Granulat, das aufgrund seiner sehr glatten Oberfläche nicht so gut in die Zementsteinmatrix eingebunden wird. Die Unterschiede zum Referenzbeton sind aber gering. Bild 2 zeigt beispielhaft die Festigkeitsentwicklung einiger Betone der Festigkeitsklasse C 45/55.

Analog verhalten sich die Entwicklungen



**Bild 2:** Druckfestigkeitsentwicklung von Betonen der Festigkeitsklasse C 45/55

der Biegezugfestigkeit, der Spaltzugfestigkeit sowie des dynamischen und statischen E-Moduls.

Untersucht wurden auch die Spurenelementgehalte sowie wasserwirtschaftliche Merkmale der SWS-Körnungen. Die dabei ermittelten Kennwerte sind vergleichbar mit genormten Betonzusatzstoffen wie Steinkohlenflugasche [3]. Es bestehen somit keinerlei umweltrelevante Bedenken hinsichtlich einer Verwendung der SWS im Beton.

Für die Beurteilung der Raumbeständigkeit der SWS im Beton wurden mehrere Prüfverfahren herangezogen und miteinander korreliert. Zum einen wurde direkt an den SWS (Bestimmung des  $\text{CaO}_{\text{frei}}$  und  $\text{MgO}_{\text{frei}}$ -Gehaltes, Dehnungsmessungen im Dampf- und Prüfzellenversuch), zum anderen am Beton (niederländischer Kochversuch [4] und modifizierter Le-Chatelier-Test) geprüft. Die letztere Methode wurde im Rahmen des Forschungsvorhabens entwickelt. Nach bisherigen Erkenntnissen ist die Beanspruchung im niederländischen Kochversuch im Vergleich zum Praxisverhalten zu hoch und schließt damit SWS von einer Verwendung im Beton aus. Bei Auslagerungsversuchen traten bislang keine

Schäden auf. Der Le-Chatelier-Test ist wahrscheinlich noch nicht trennscharf genug. Durch Langzeitbeobachtungen von Probekörpern, die unter verschiedenen Bedingungen gelagert werden, sollen die noch offenen Fragen geklärt werden.

Die Verwendbarkeit der SWS im Beton wird nach gegenwärtigem Kenntnisstand wie folgt beurteilt:

LDS-Granulat und die meisten Elektro-Ofenschlacken sind für eine Verwendung als Gesteinskörnung im Beton geeignet. Betone mit behandelter LD-Schlacke zeigen im niederländischen Kochversuch vereinzelt Abplatzungen. Unter Praxisbedingungen sind aber bisher weder visuelle Schäden noch Rückgänge im E-Modul oder bei den Festigkeiten beobachtet worden. Die Verwendbarkeit unbehandelter LD-Schlacken ist nur begrenzt im Beton möglich. Durch Auslagerung (Abbau der  $\text{CaO}_{\text{frei}}$ -Gehalte) und zielgerichteter Auswahl können aber auch diese LD-Schlacken einer Verwendung im Beton zugeführt werden. Sie sollte auf Bereiche im bauaufsichtlich unregulierten Bereich beschränkt bleiben. Es erfolgte bereits eine erfolgreiche Herstellung von Pflastersteinen.

Die vorgestellten Untersuchungen wurden im Rahmen des AiF-Forschungsvorhabens Nr. 12968 N aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. gefördert. Dafür sei an dieser Stelle ausdrücklich gedankt.

- [1] Lang, E.; Tabani H.: Untersuchungen zur Verwendbarkeit von Stahlwerksschlacken als Zuschlag im Beton. AiF-Abschlußbericht zum FV 12968 N, Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V., Duisburg, Oktober 2003
- [2] Technische Prüfvorschriften für Mineralstoffe im Straßenbau TP Min – StB. Forschungsges. für Straßen und Verkehrswesen, AG Mineralstoffe im Straßenbau, Köln 1995
- [3] Hohberg, I. u.a.: Umweltverträglichkeit zementgebundener Baustoffe. Sachstandsbericht, DAfStb Heft 458, Beuth Verlag GmbH Berlin – Köln, 1996
- [4] Niederländischer Kochtest an Beton, Hoogoven Research & Development, IJmuiden (NL)

## Wälzschlacken für Tragschichten im Straßenbau

Dr.-Ing. R. Bialucha, Dipl.-Chem. A. Jakobs, Dr.-Ing. Th. Merkel, Dr.-Ing. H. Motz

### Einleitung

In der Bundesrepublik Deutschland werden derzeit bei der Produktion von NE-Metallen wie Blei, Kupfer, Zink etc. insgesamt jährlich etwas mehr als 1 Million Tonnen Schlacken erzeugt. Zu diesen sogenannten Metallhüttenschlacken zählen gemäß DIN 4301 [1] u. a. die Wälzschlacken aus der Entzinkung, die bei der Aufbereitung zinkhaltiger Reststoffe für einen nachfolgenden Einsatz in einer Primär-Zinkhütte entstehen.

Bisher gibt es, bedingt durch unterschiedliche Einsatzstoffe und Prozeßführung, zwei verschiedene Varianten von Wälzschlacken, sogenannte saure und basische Schlacken [2]. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Prozeßführung, bei der basische Schlacken mit einem  $\text{CaO}/\text{SiO}_2$ -Verhältnis von  $> 1$  entstehen, metallurgische Vorteile bietet. Insbesondere kann der Energieverbrauch beim Wälzverfahren gesenkt und ein verbessertes Ausbringen des Zinkoxids erreicht werden. Daher werden zukünftig alle deutschen Standorte mit diesem ver-

besserten Verfahren arbeiten. Inzwischen ist die großtechnische Umsetzung weitgehend erfolgt. Aufgrund von orientierenden Vorversuchen war davon auszugehen, daß sich mit der Verfahrensmodifikation auch die technischen Eigenschaften und das Umweltverhalten der entstehenden Schlacken ändern. Zudem war der Einsatz der Wälzschlacken bisher im wesentlichen auf Baumaßnahmen im Erdbau beschränkt, bei denen die Erlössituation eher unbefriedigend ist. Ziel des hier vorgestellten Forschungsvorhabens war es daher, die jetzt erzeugten Wälzschlacken umfassend zu untersuchen und neue, höherwertige Einsatzgebiete zu erschließen, wie z. B. die Verwendung für Tragschichten im Straßenbau.

### Probenahme

Um die Bandbreite der Zusammensetzung der Wälzschlacken erfassen zu können, wurden von den beiden deutschen Produktionsstandorten, an denen die Umstellung auf das neue Verfahren bereits abge-

schlossen war, an drei jeweils eine Woche auseinander liegenden Terminen je eine Probe entnommen. Diese 6 Proben wurden hinsichtlich grundlegender chemischer, mineralogischer und technischer Kennwerte untersucht. Da die Untersuchungsergebnisse recht dicht beieinander lagen, konnten die weitergehenden Untersuchungen hinsichtlich der technischen Eigenschaften und des Auslaugverhaltens an jeweils einer einzelnen Probe durchgeführt werden.

### Technische Untersuchungen

Die Wälzschlacken wurden sowohl hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz in Schichten ohne Bindemittel als auch für einen Einsatz in Asphaltgemischen untersucht. Zur Basischarakterisierung wurden die Schlacken auf Roh- und Schüttdichte sowie auf ihre Korngrößenverteilung untersucht. Dabei zeigten sich im Vergleich zu den meisten Natursteinen auffällig hohe Dichten, die auf die Zusammensetzung der Wälzschlacken zurückzuführen sind, insbesondere auf den hohen Eisengehalt.

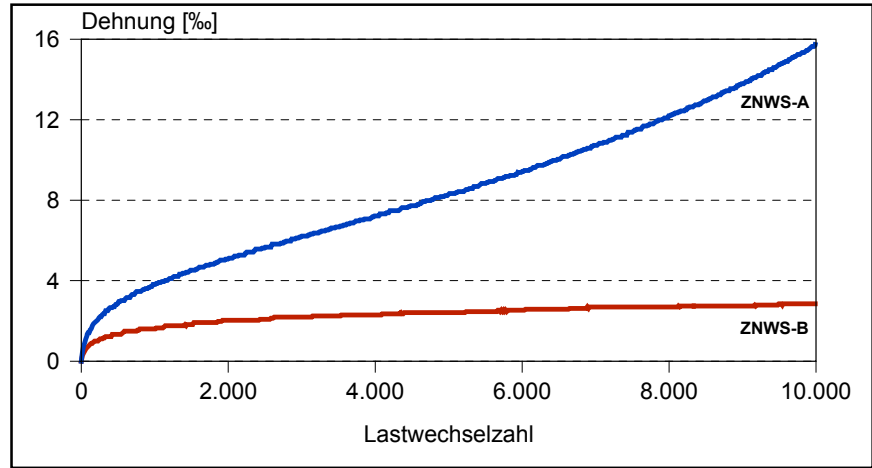
## Einsatz in Schichten ohne Bindemittel

Die Untersuchungen an den Wälzschlacken für den Einsatz in Schichten ohne Bindemittel ergaben, daß die Anforderungen des Technischen Regelwerks größtenteils eingehalten werden. Eine Ausnahme stellen allerdings die Ergebnisse des Frostversuchs nach TP Min-StB, Teil 4.3.1, dar, da die Absplitterungen weit über den Anforderungen der TL Min-StB, Ausgabe 2000, liegen. Da von den bisher in der Praxis mit Wälzschlacken angelegten Straßen und Wegen entsprechende Schäden nicht bekannt sind, stellt sich die Frage, ob das Standard-Frostkriterium des Technischen Regelwerks die richtige Grundlage für die Bewertung dieser Schlacken bildet. Möglicherweise wäre ein Befrostungsversuch an der Gesamtkörnung > 0,063 mm, wie er in den TL Min-StB für Recycling-Baustoffe und Hausmüllverbrennungssaschen beschrieben wird, eine realistischere Grundlage.

Im Zuge der Frostprüfung wurden auch Festigkeitsuntersuchungen, wie sie in der Regel nur für Edelsplitt im Straßenoberbau vorgesehen sind, durchgeführt. Hier zeigte sich, daß im Schlagversuch nach Frostbeanspruchung bessere Ergebnisse erzielt werden konnten als mit dem nicht durch Frost beanspruchten Material. Dies ist ein Hinweis darauf, daß die Körner der Prüfkörnung 8/16 mm während der Frostprüfung an den Schwachstellen in größere Fragmente zerbrachen, die dann im anschließenden Schlagversuch eine bessere Festigkeit aufwiesen als das Ursprungsmaterial. Daraus kann geschlossen werden, daß durch eine Ausweitung der Aufbereitung eine deutliche Verbesserung der mechanischen Eigenschaften der Wälzschlacke zu erzielen wäre. Der Vergleich der Korngrößenverteilung vor und nach Beanspruchung mit unterschiedlichen Verfahren ergab daneben, daß die Neigung zur Kornverfeinerung wenig ausgeprägt ist, daß insbesondere praktisch keine die Frostbeständigkeit beeinflussende Erhöhung der Feinanteile erfolgte.

## Untersuchungen an Asphaltgemischen

Bei den Prüfungen für den Einsatz in Asphalttragschichten zeigte sich zunächst bei der Wälzschlacke ZNWS-A eine schlechtere Hitzebeständigkeit, welche die Anforderungen der TL Min-StB nicht einhielt. Gleichzeitig war gerade bei dieser Wälzschlacke die ohnehin geringe Kornverfeinerung durch Probekörperherstellung und dynamische Belastung kleiner als bei



**Bild 1:** Verlauf der Dehnung im Druckschwellversuch an Marshallkörpern mit den beiden Wälzschlacken A und B

der Wälzschlacke des anderen Produktionsstandorts.

Die Rezepturen auf Grundlage der konventionellen Asphaltheignungsprüfungen wurden so gewählt, daß ähnliche Stabilitäten zu erwarten waren. Im Zuge der Erweiterung der Eignungsprüfung durch dynamische Versuche zeigten sich jedoch deutliche Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Schlacken. Die unter Verwendung von Schlacke A hergestellten Probekörper ergaben bei den dynamischen Untersuchungen eindeutig größere Einsenkungen, also ein schlechteres Tragfähigkeitsverhalten. Möglicherweise hängt dies mit der schlechteren Hitzebeständigkeit der ZNWS-A zusammen. Bild 1 zeigt die mittleren Dehnungen der an Marshallprobekörpern durchgeführten Druckschwellversuche.

## Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit

Neben den technologischen Eigenschaften ist auch die Umweltverträglichkeit der Wälzschlacken von entscheidender Bedeutung für ihre Verwendbarkeit. Dabei spielt die Auslaugbarkeit für die Beurteilung der Umweltverträglichkeit die größte Rolle. Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die Wälzschlacken deshalb mittels unterschiedlicher Auslaugverfahren untersucht. Wichtig ist dabei die Unterscheidung

zwischen Kurzzeitverfahren, die bei der routinemäßigen Überwachung eines Stoffes Anwendung finden, und Langzeitverfahren, die im Rahmen der grundsätzlichen Eignungsbeurteilung angewandt werden.

## Auslaugversuche an ungebundener Wälzschlacke

Die Ergebnisse der Kurzzeit-Auslaugversuche haben gezeigt, daß bei den Wälzschlacken des Produktionsstandorts B die Eluatkonzentrationen zum Teil die im Merkblatt der FGSV über die Verwendung von Metallhüttenschlacken im Straßenbau [2] vorgeschlagenen Grenzwerte überschreiten. Tabelle 1 sind beispielhaft die Ergebnisse der Eluatanalysen nach Durchführung des modifizierten S4-Verfahrens gemäß TP Min-StB, Teil 7.1.1, zu entnehmen. Die Tabelle zeigt Überschreitungen bei Zink und der Leitfähigkeit. Beim Trogverfahren gemäß TP Min-StB, Teil 7.1.2, wurde darüber hinaus auch eine deutlich erhöhte Auslaugbarkeit von Blei festgestellt. Hier wäre zu überprüfen, inwieweit dies durch die veränderten metallurgische Prozeßbedingungen regelmäßig der Fall ist.

Neben diesen Standardverfahren zur Erfassung des kurzzeitigen Auslaugverhaltens wurden auch Perkolationsverfahren durchgeführt, sowohl mit Durchsickerung von oben nach unten (ungesättigte Perkolations-

Parameter	ZNWS-A	ZNWS-B	Richt-* bzw. Grenzwert für basische ZNWS [2]
pH*	11,6	11,8	9 - 12
LF* [mS/m]	89	153	≤ 140
Pb [mg/l]	0,002	0,089	≤ 0,30
Zn [mg/l]	0,07	0,25	≤ 0,20

Tabelle 1: Konzentrationen im S4-Eluat von ungebundenen Wälzschlacken

gemäß TP Min-StB, Teil 7.1.3) als auch mit Einstau und Durchfluß von unten nach oben (gesättigte Perkolation gemäß niederländischer Norm NEN 7343). Im Vergleich mit Naturgesteinen und LD-Schlacke zeigten die Wälzschlacken deutlich höhere Werte bei der Blei- und Zink- sowie der Chlorid- und Sulfatauslaugung.

Von Behördenseite wird in zunehmendem Maß der Nachweis gefordert, daß sich ein Material auch unter extremen Bedingungen umweltgerecht verhält. Insbesondere wird gefragt, wie sich das Auslaugverhalten eines Material ändert, wenn es von sauren Wässern (Regen- oder Oberflächenwässern) durchströmt wird. Der hierzu durchgeführte pH-stat-Versuch zeigte, daß - verglichen mit Pufferkapazitäten verschiedener Böden - die untersuchten Wälzschlacken sauren Regen und saures Sickerwasser gut und lange abpuffern können.

#### Auslaugversuche an Asphaltprobekörpern mit Wälzschlacke

Schließlich wurden an Probekörpern aus Asphaltmischgut mit Wälzschlacke entsprechend den oben genannten Rezepturen auch Trogversuche sowie ein in den Nieder-

landen entwickelter Diffusionstest (64-Tage-Standtest gemäß NEN 7345) durchgeführt. Wie zu erwarten war, wiesen die Trogeluate der Marshallprobekörper deutlich geringere Konzentrationen auf als die Eluate der ungebundenen Proben. Weiter zeigte sich, daß die in den Niederlanden im Zuge des Baustoffbeschlusses festgelegten Grenzwerte durchgehend eingehalten werden. Ein diffusionsgesteuerter Auslaugmechanismus, wie er von monolithischen Stoffen bekannt ist, konnte allerdings nicht nachgewiesen werden. Offenbar spielen vorwiegend andere Auslaugmechanismen eine Rolle.

#### **Zusammenfassung und Ausblick**

Aufgrund der zum Teil erhöhten Schwermetallauslaugung ist bei Einsatz der Wälzschlacken in Schichten ohne Bindemittel die Beachtung der hydrogeologischen Randbedingungen erforderlich. Sinnvoll wären ergänzende Untersuchungen, inwieweit die Schwermetalle besser in die Schlacke eingebunden werden können. Zu bevorzugen ist vor diesem Hintergrund zur Zeit der Einsatz in Asphaltmischgut. Zu beachten ist allerdings die zur Zeit nicht ausreichende Hitzebeständigkeit einer der beiden untersuchten

Wälzschlacken. Die Untersuchungen haben jedoch auch gezeigt, daß eine Verbesserung der mechanischen Eigenschaften wahrscheinlich bereits durch eine relativ einfache Aufbereitung mit nur einer Brechstufe erzielt werden kann. Möglicherweise gilt dies auch für die Hitzebeständigkeit. Zu diesen Parametern sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Die hier vorgestellten Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens Nr. 12956 N/1 mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V. (AiF) durchgeführt. Für die Bereitstellung der Fördermittel sei an dieser Stelle gedankt.

#### **Literatur**

- [1] DIN 4301: 1981-04: Eisenhütten-schlacke und Metallhütten-schlacke im Bauwesen
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Merkblatt über die Verwendung von Metallhütten-schlacken im Straßenbau, Ausgabe 1999

## **50 Jahre Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e.V.**

Dr.-Ing. M. Kühn

Zum 1. April 1953 schlossen sich die Hüttenkalk produzierenden Gesellschaften zur Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e.V. zusammen. Ziel des Vereins war es, das Düngemittel "Hüttenkalk" im Markt zu etablieren.

Obwohl bereits in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts Hüttenkalk als gemahlener Hochofenschlacke als Düngemittel in Deutschland zugelassen wurde, blieb die Wirkung der silikatischen Kalke im Hüttenkalk jedoch lange unberücksichtigt. Erst mit der einsetzenden intensiveren Nutzung landwirtschaftlicher Böden und dem damit verbundenen stärkeren Einsatz von "sauer" wirkenden Düngemitteln, wurde die Kompensierung der Kalkverluste notwendig. Die bis dahin positiven Erfahrungen mit Thomasmehl zeigten, daß mit dem Einsatz dieses Düngemittels die Bodenstrukturen deutlich verbessert wurden. Es war also naheliegend, Hüttenkalk zur Kompensationskalkung neben dem damals bereits bekannten Thomasmehl zu nutzen, insbesondere dann, wenn die Phosphatversorgung der Böden ausreichend war.

Durch die silikatische Bindung des Kalkes im Hüttenkalk ist eine moderate Kalkauflösung gegeben, die eine Kalkdüngung über das ganze Jahr erlaubt. Mit einer ausreichenden Kalkversorgung werden Spurennährstoffe und Phosphat im Boden aktiviert. Das im Hüttenkalk enthaltene Silizium kann von der Pflanze aufgenommen werden. In den oberirdischen Pflanzenteile wird Silizium eingelagert und führt dort zu einer besseren Resistenz der Pflanzen gegen pilzliche Schadwirkungen. Darüber hinaus enthält Hüttenkalk Magnesium, ein Hauptnährstoff, der in intensiv genutzten Böden oftmals nicht in genügender Menge vorhanden ist.

Die Aufklärung der positiven Wirkungen des Hüttenkalks waren auch der Schlüssel zum Erfolg.

Im Bild 1 ist die Absatzentwicklung des Hüttenkalks dargestellt.

Mit der abnehmenden Produktion von phosphatreichen Schlacken in Europa ging die Zeit des Thomasphosphats dem Ende zu.

Heute steht kein Thomasphosphat mehr zur Verfügung. Das Arbeitsgebiet der Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e.V. wurde deshalb 1973 auch auf die Kalkdüngemittel Konverterkalk und den daraus erzeugten Thomaskalk 4 und Thomaskalk 8 ausgeweitet.

Hüttenkalk konnte seine Marktstellung bis in die 90er Jahre weitgehend halten. Seit dieser Zeit zeichnete sich jedoch der Trend zur Verwendung von staubarmen Düngemitteln ab. Hüttenkalk wurde jedoch überwiegend als staubförmiges Produkt im Markt angeboten, was eine entsprechende Logistik erforderlich machte. Wegen der verfestigenden Eigenschaften konnte Hüttenkalk nicht als feucht-körniges Produkt angeboten werden.

Schließlich wurde nach umfangreichen Versuchen 1990 der Konverterkalk feucht-körnig eingeführt. Seitdem konnten über eine Million t Konverterkalk feucht-körnig in der Landwirtschaft zur Erhöhung und Sicherung der Erträge, zur Verbesserung der Bodenstruktur sowie der Bodenfruchtbar-

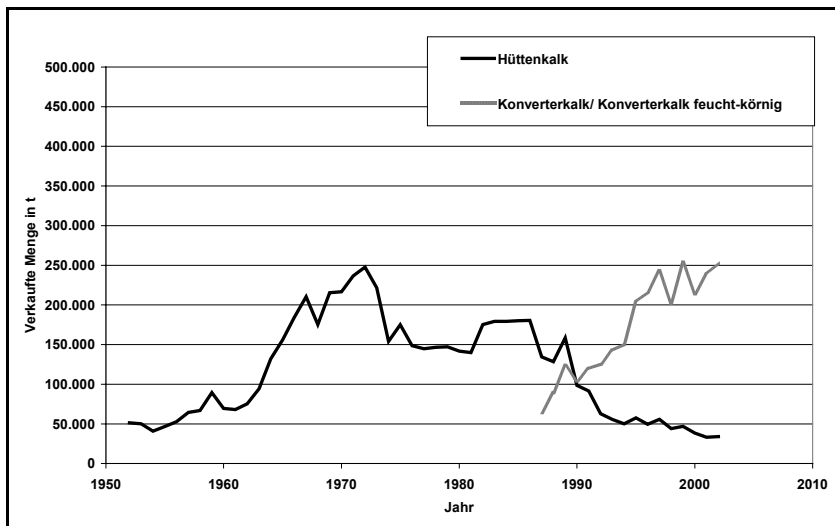


Bild 1: Nutzung von Hüttenkalk und Konverterkalk

keit eingesetzt werden. Dieses Produkt kann durch seine körnige Struktur einfach ausgebracht werden und hat zugleich die leistungssteigernden Eigenschaften der gemahlenen silikatischen Kalke.

Die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk e.V. werden auch weiterhin dafür sorgen, daß die Düngemittel aus Eisenhüttenschlacken der Landwirtschaft zur Verfügung stehen. Dabei werden sie wissenschaftlich von der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. und der Versuchsanstalt Kamperhof der landwirtschaftlichen Beratung Thomasdünger unterstützt. Das Interesse, ein qualitativ hochwertiges Produkt zu liefern, das die Bodenfruchtbarkeit langfristig stärkt, das Bodenleben aktiv unterstützt und zu hochwertigen Pflanzenerträgen führt, ist ein erklärtes Ziel der Arbeitsgemeinschaft Hüttenkalk.

## Die Mahlbarkeit von Hütten sand und ihre Beurteilung

Dr.-Ing. A. Ehrenberg

### Einleitung

Die Verwendung von Hütten sand als Zement- oder Betonbestandteil wird weltweit aus ökonomischen und ökologischen Gründen weiter zunehmen. Es besteht folglich ein großes Interesse daran, die Eigenschaften dieses Materials zu optimieren. In diesem Zusammenhang ist die Mahlung von Hütten sand für die Zement- und Stahlindustrie von großer Bedeutung, zumal Hütten sand im zementtypischen Feinheitsbereich einen meist höheren Mahl widerstand als z. B. Portlandzementklinker sowie eine hohe Abrasivität aufweist.

### Versuchsprogramm

An 32 Hütten sanden wurden nach eingehender chemischer und physikalischer Charakterisierung ihre Mahlbarkeit mit dem klassischen (Fraktion 0,5 - 1,0 mm und Originalkörnung) bzw. mit dem modifizierten Zeiselverfahren [1, 2] ermittelt und Kennlinien für den spezifischen Energiebedarf (in kWh/t) und die Mahlbarkeit (in  $\text{cm}^2/\text{J}$ ) berechnet. Anschließend wurde überprüft, ob zwischen den für bestimmte spezifische Oberflächen (2000, 4000, 6000  $\text{cm}^2/\text{g}$ ) berechneten Kennwerten und weiteren einzelnen Parametern Korrelationen bestehen.

### Versuchsergebnisse

Im folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen zusammengefaßt. Einige wurden bereits im März 2003 publiziert [3] sowie im Juni 2003 auf der FEhS-Infoveranstaltung "Eisenhütten schlacken in Praxis und Forschung" präsentiert [4]. Alle Ergebnisse bestätigen, daß die Mahlbarkeit, als ein Maß der Energieausnutzung bei der Zerkleinerungsarbeit, oberhalb einer spezifischen Oberfläche von ca. 3000  $\text{cm}^2/\text{g}$  drastisch abfällt, d. h. daß der Energiebedarf exponentiell zunimmt.

### Sieblinie

Der Lageparameter  $d'$  der Sieblinie (untersuchte Spannweite 0,7 - 4,0 mm), der analog zu den Lageparametern von gemahlenem Gut berechnet werden kann, korreliert gut mit der Gesamtporosität des Hütten sands. Die höhere Porosität größerer Körner ist darauf zurückzuführen, daß bei ihnen nach der Granulation das austretende Gas im hochviskosen Medium eingeschlossen wird und die Porosität erhöht. Bei den Originalkörnungen ist daher mit fallendem  $d'$  (feinerer Sieblinie) eine Tendenz zu geringerer Mahlbarkeit zu erkennen. Nur falls bei der Granulation ein

besonders feinkörniger Hütten sand entsteht (z. B. 80 M.-% < 0,5 mm), ist bei der Mahlung der Originalkörnung eine spürbare Energieeinsparung zu verzeichnen.

### Schüttdichte

Die Schüttdichte, ermittelt mit dem Einlaufgerät nach Böhme nach DIN EN 459-2, ist bei Fraktionen, also engeren Korngrößenverteilungen, deutlich geringer als die der Originalkörnung. Dies ist durch den erhöhten Hohlraumgehalt der engeren Korngrößenverteilung der Fraktion erklärbar. Der in der Literatur [5] beschriebene eindeutige Zusammenhang zwischen Schüttdichte und Mahlbarkeit ist für die heutigen Hütten sande nur tendenziell erkennbar und nicht als Beurteilungskriterium geeignet.

### Rohdichte und Porosität

Zwischen Rohdichte bzw. Gesamtporosität, ermittelt nach DIN 52102, und der Mahlbarkeit der Hütten sande besteht eine sehr gute Korrelation. Dies gilt selbst dann, wenn die Meßergebnisse ohne weitere Differenzierung und trotz der dann zu berücksichtigenden Überlagerung aller Einflüsse betrachtet werden (Bild 1). Niedrige Rohdichten und hohe Gesamtporosität führen zu einem günstigeren Mahlverhalten,

d. h. zu einem geringeren spezifischen Energiebedarf und zu einer leichteren Mahlbarkeit. Bei hohen Feinheiten (6000 cm<sup>2</sup>/g) ist dieser Zusammenhang etwas weniger stark ausgeprägt. Somit ist der einfach zu bestimmende Parameter Rohdichte gut geeignet, die Mahlbarkeit eines Hüttensands einzuordnen. Auf die Mahlbarkeit haben die gesamte und die geschlossene Porosität einen ähnlichen Einfluß. Für das Wasser-rückhaltevermögen dürfte jedoch nur die offene Porosität von Bedeutung sein, da sie für das Eindringen des Wassers in das abgekühlte Korn verantwortlich ist. Ziel müßte es daher sein, eine möglichst hohe Gesamtporosität mit geringem offenen Anteil einzustellen.

#### Reindichte

Ein Zusammenhang zwischen Reindichte und Mahlbarkeit ist nicht zu beobachten.

#### Glasegehalt

Zwischen dem Glasegehalt der Hüttensande und ihrer Mahlbarkeit besteht bis 4000 cm<sup>2</sup>/g kein signifikanter Zusammenhang. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Glasegehalte meist > 95 Vol.-% liegen. Erst bei der hohen Feinheit von 6000 cm<sup>2</sup>/g scheint es, daß tendenziell die sehr hohen Glasegehalte mit einem höheren Energiebedarf korrelieren. Die hohe Streuung der Werte zeigt jedoch, daß eine Überlagerung der verschiedenen Einflußfaktoren stattfindet. Temperversuche bei 900 °C (Bild 2) zeigen, daß die Erhöhung der kristallinen Anteile in den Glaskörnern die Mahlbarkeit wesentlich erleichtert (Bild 3).

#### Basizität

Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen den verschiedenen Basizitäten und der Mahlbarkeit ist ohne Differenzierung der Meßwerte nicht abzuleiten. Die Ergebnisse der Mahlbarkeitsuntersuchungen an gezielt labortechnisch veränderten Hüttensanden zeigen jedoch, daß mit höherer Basizität die Mahlbarkeit verbessert wird (Bild 4). Dies dürfte auf die im allgemeinen mit steigender Basizität verbundene geringere Rohdichte zurückzuführen sein.

#### TiO<sub>2</sub>-Gehalt

Höhere TiO<sub>2</sub>-Gehalte führen zu einer höheren Viskosität der Hochofenschlacke und bei konstanten Granulationsbedingungen zu poröserem, dunklerem Hütten-sand (Bild 5). Dies erklärt das in der industriellen Praxis beobachtete erhöhte Wasser-

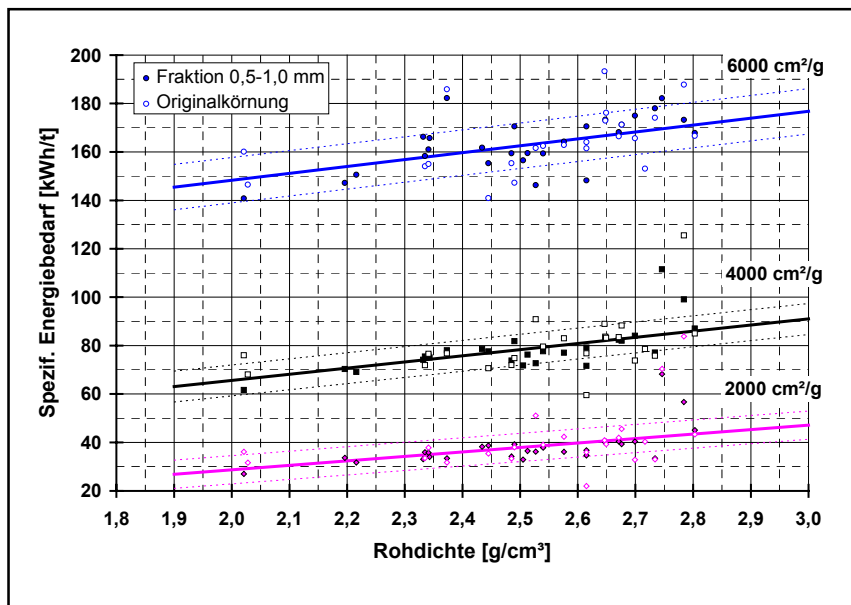


Bild 1: Rohdichte und Mahlenergiebedarf

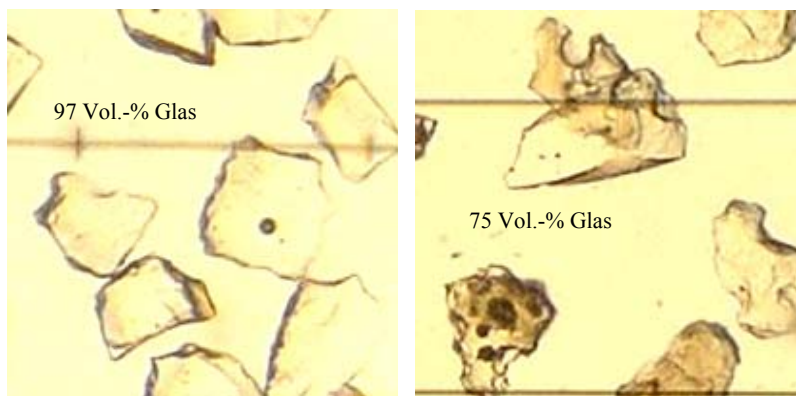


Bild 2: Ungetemperter (links) und 10 min bei 900 °C getemperter Hüttensand (rechts)

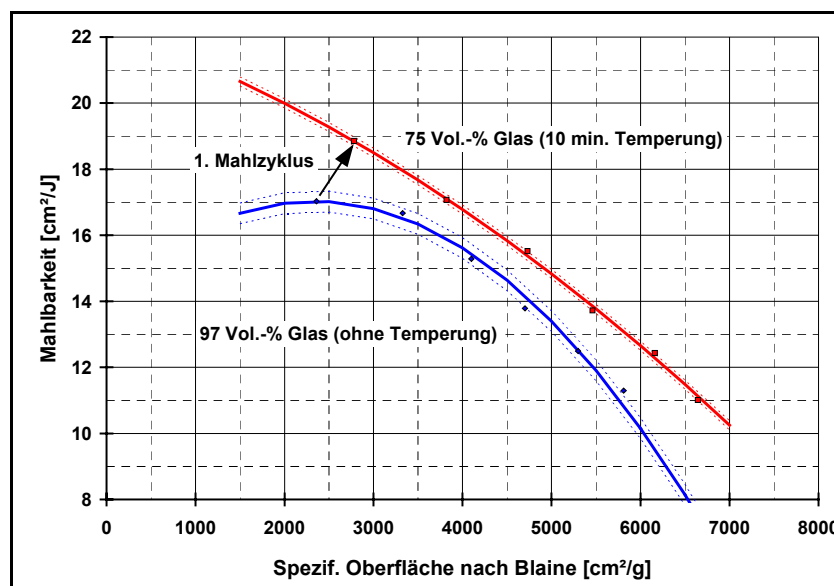


Bild 3: Glasegehalt und Mahlbarkeit (Fraktion 0,5 - 1,0 mm)

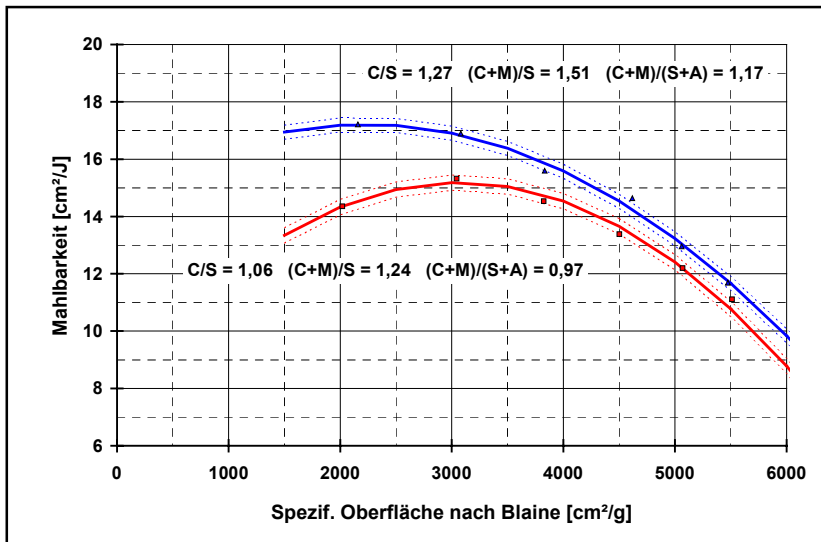


Bild 4: Basizität und Mahlbarkeit (Fraktion 0,5 - 1,0 mm)

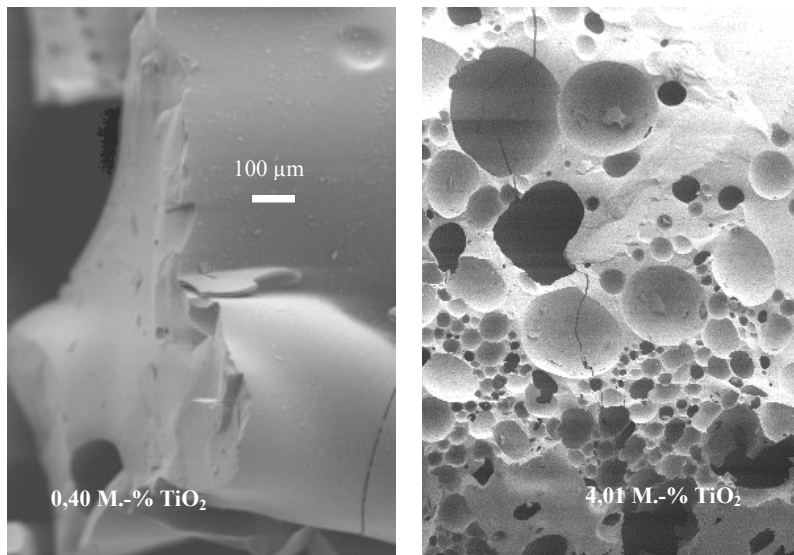


Bild 5: TiO<sub>2</sub>-Einfluß auf die Hüttensandporosität

rückhaltevermögen und die damit verbundenen Probleme bei der industriellen Mahlung. Gleichzeitig führen höhere TiO<sub>2</sub>-Gehalte zu einer stabileren Bindung des Hüttensandglases, was ihre geringere Hydraulizität erklärt. Beide Wirkungen des erhöhten TiO<sub>2</sub>-Gehalts sind im Hinblick auf die Mahlbarkeit gegenläufig. Dennoch ist im Zeiseltest in den meisten Fällen auf Grund der höheren Porosität eine leichtere Mahlbarkeit der Hüttensande mit höheren TiO<sub>2</sub>-Gehalten feststellbar.

#### Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalt

Eine Erhöhung des Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalts erniedrigt die Gesamtporosität und erhöht entsprechend die Rohdichte. Daher sind die durch Laborgranulationen hergestellten Hütten-

sande mit erhöhten Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalten schlechter mahlbar. So wirkt sich bei höheren Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Gehalten auch ein erhöhter TiO<sub>2</sub>-Gehalt nicht mehr mahlbarkeitsfördernd aus.

#### MnO- und FeO-Gehalt

Ein Einfluß des MnO- oder FeO-Gehalts auf die physikalischen Eigenschaften des Hüttensands und damit die Mahlbarkeit, der in der Literatur verschiedentlich beschrieben ist, kann nicht bestätigt werden.

#### Viskosität

Die Berechnung der Viskosität der Hochofenschlacke nach dem modifizierten "Urbain-Modell" [6] gibt wesentliche Hin-

weise auf das Verhalten der Schlacke bei der Granulation und damit auf die Kornstruktur des Hüttensands. Eine Korrelation der Viskosität mit der Mahlbarkeit der Hüttensande ohne Differenzierung der Meßergebnisse führt jedoch nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Der Vergleich der Mahlbarkeit von einzelnen Hüttensanden, die aus Hochofenschlacken unterschiedlicher Viskosität erzeugt wurden, zeigt jedoch, daß die aus zäheren Schlacken hergestellten Hüttensande leichter mahlbar sind. Ob die Viskosität tatsächlich maßgeblichen Einfluß auf die Kornstruktur und damit die Mahlbarkeit nehmen kann, hängt jedoch auch von weiteren Parametern ab, z. B. den Granulationsbedingungen, den beim Hochofenabstich herrschenden Temperaturen sowie dem Temperaturverlust der Schlacke bis zur Granulation.

#### Granulationsverfahren

Zur Herstellung von Hüttensand wurden im Laufe der Jahre verschiedene Verfahren entwickelt. Um den Einfluß des Granulationsverfahrens auf die Mahlbarkeit zu überprüfen, wurde eine Hochofenschlacke untersucht, aus der sowohl mittels herkömmlicher Naßgranulation als auch mittels Pelletierung Hüttensand erzeugt wird. Kornhabitus, Rohdichte, Porosität, Glasgehalt und Sieblinie unterscheiden sich deutlich voneinander. Hinsichtlich der Mahlbarkeit ergeben sich daher signifikante Unterschiede. So ist z. B. der kugeligere, gröbere, porösere und weniger glasige Hüttensand aus der Pelletieranlage deutlich leichter mahlbar.

#### Granulationsbedingungen

Die Granulationsbedingungen (Wasserdruck, -menge und -temperatur) beeinflussen Parameter wie den Glasgehalt, den Kornhabitus, die Sieblinie und die Porosität. Hoher Druck führt zu feineren Sieblinien und erhöht den Faseranteil. Beides erschwert die Mahlbarkeit, sofern nicht extrem feine Sieblinien eingestellt werden können. Geringere Wasser/Schlacke-Verhältnisse und höhere Wassertemperaturen führen zu poröserem Hüttensand, was dessen Mahlbarkeit verbessert, aber auch sein Wasserrückhaltevermögen erhöht. Eine Kühlung des Granulationswassers, insbesondere des Oberwassers, von z. B. 95 °C auf 50 °C beeinflusst die physikalischen Eigenschaften des Hüttensands positiv. Der durch hohen Druck und erhöhte Wassermenge feiner und vor allem mit höheren Faseranteilen entstandene Hüttensand zeigt

ein deutlich erhöhtes Wasserrückhaltevermögen.

#### Alter

Da weltweit "anthropogene Lagerstätten" in Form von Althüttensandhalden existieren wurde ein ca. 10 Jahre alter, im Freien gelagerter Hüttensand untersucht. Dieser Sand wies lagerungsbedingt einen extrem hohen Glühverlust auf. Glasgehalt und Schüttdichte lagen sehr niedrig. Die Mahlbarkeit dieses Hüttensands ist wesentlich günstiger als die frischer Hüttensande (vgl. hierzu [7]). In diesem Zusammenhang ist es jedoch wichtig darauf hinzuweisen, daß eine Charakterisierung eines gemahlten Althüttensands allein mittels des Blainewerts zu völlig falschen Einschätzungen des realen Feinheitsgrades führen kann. Die Blainewerte täuschen aus bisher nicht gekläarter Ursache eine höhere Feinheit vor, als tatsächlich erreicht wurde. Dies zeigt, daß die Betrachtung der Korngrößenverteilung bei der Beurteilung des Feinheitsgrades nicht vernachlässigt werden darf.

#### Laborgranulation

Laborgranulationen führen im Vergleich zur industriellen Granulation zu engeren Sieblinien, was negativen Einfluß auf die Mahlbarkeit nimmt. Dies muß bei einem Vergleich der Meßwerte berücksichtigt werden. Alle in Laborgranulationen hergestellten Hüttensande weisen Glasgehalte von 100 Vol.-% oder nahe daran auf. Betriebliche Erfahrungen mit flüssiger Hochofenschlacke korrelieren gut mit den Erfahrungen bei der Laborgranulation.

#### Zeiseltest

Das Zeiselverfahren läßt sich einerseits nur sehr bedingt zur Auslegung anderer Mahlaggregate verwenden, ist aber andererseits geeignet für die relative Einordnung verschiedener Stoffe oder Stoffvarianten zueinander. Die Ergebnisse des Zeiseltests lassen

sich dann gut mit den Ergebnissen anderer Mahlaggregate vergleichen, wenn nur das Ergebnis der ersten Zerkleinerungsstufe dieser Aggregate betrachtet und dazu passend der entsprechende Wert aus den Kennlinien nach Zeisel berechnet wird. Das modifizierte Zeiselverfahren [2] erhöht den Arbeitsaufwand deutlich, ohne aber gleichzeitig die Aussagekraft der Ergebnisse zu optimieren.

#### **Zusammenfassung**

Die Mahlbarkeit der untersuchten Hüttensande variiert innerhalb einer großen Spannweite. Einflüsse der Mikrostruktur, der chemischen Zusammensetzung, der physikalischen Eigenschaften, der Lagerungs- und der Prüfbedingungen überlagern sich und hängen wiederum teilweise von der Schmelzvergangenheit der Hochofenschlacke und den Granulationsbedingungen ab. Korrelationen einzelner chemischer oder physikalischer Parameter des Hüttensands mit seiner Mahlbarkeit sind im Regelfall nicht zielführend. Die Betrachtung z. B. der Schüttdichte (des "Litergewichts") als Hauptkriterium zur Einteilung in verschiedene Mahlbarkeitsklassen reicht, entgegen den Angaben in der Literatur, bei den heutigen Hüttensanden nicht aus. Im Rahmen der Untersuchungen konnte jedoch gezeigt werden, welche Parameter bevorzugt betrachtet werden sollten. Dazu zählen die Viskosität der Hochofenschlacke, die Rohdichte bzw. die Porosität sowie der Glasgehalt des Hüttensands. Zu beachten ist, daß eine z. B. durch höhere Porosität oder verminderten Glasgehalt verbesserte Mahlbarkeit negative Wirkung auf andere wichtige Eigenschaften des Hüttensands nehmen kann, wie z. B. das Wasserrückhaltevermögen und die Hydraulizität. Hier kommt es darauf an, eine optimierte Abstimmung vorzunehmen. Dazu kommen, setzt man die chemische Zusammensetzung und die Hochofentemperatur als konstant gegeben voraus, Veränderungen der Granulationsbedingungen oder der Ent-

wässerungstechnik in Frage.

#### **Dank**

Die vorgestellten Arbeiten (AiF 12955) wurden aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V. (AiF) gefördert. Dafür sei an dieser Stelle gedankt.

#### **Literatur**

- [1] Zeisel, H. G.: Entwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Mahlbarkeit, Schriftenreihe der Zementindustrie Nr. 14 (1952)
- [2] Schiller, B.: Mahlbarkeit der Hauptbestandteile des Zements und ihr Einfluß auf den Energieaufwand beim Mahlen auf die Zementeigenschaften, Schriftenreihe der Zementindustrie Nr. 54 (1992)
- [3] Ehrenberg, A.: Untersuchungen zum Mahlwiderstand von Hüttensand, ZKG International 56 (2003) Heft 3, S. 70-81
- [4] Ehrenberg, A.: Die Mahlbarkeit von Hüttensand, Vortrag auf der Infoveranstaltung "Eisenhüttenschlacken in Praxis und Forschung" am 5. Juni 2003 im Stahlinstitut VDEh
- [5] Mußnug, G.: Beitrag zur Frage der Mahlbarkeit von Hochofenschlacken (Zementschlacken) und Klinkern, Zement, 31 (1942) Heft 17/18, S. 183-193
- [6] Mundersbach, D., Geiseler, J., Kühn, M.: Optimierung mathematischer Modelle zur Viskositätsberechnung von Schlacken, Report des Forschungsinstituts der FEhS 6 (1999) Heft 2, S. 9-12
- [7] Lang, E.: Einfluß einer Verfestigung von Hüttensand auf seine Eigenschaften, Report des Forschungsinstituts der FEhS 4 (1997) Heft 2, S. 2-6

## FEhS: Neuer Name, neues Logo, bekannte Qualität, bewährtes Team

Dr.-Ing. A. Ehrenberg, Dr.-Ing. H. Motz

Die Forschungsgemeinschaft Eisenhütten-schlacken e. V. arbeitet erfolgreich unter diesem Namen seit 1968. Sie ist aus der Arbeitsgemeinschaft Thomasphosphat (gegr. 1949) und der Arbeitsgemeinschaft Hochofenschlackenforschung (gegr. 1950) hervorgegangen, die bereits seit 1954 in Duisburg-Rheinhausen ein eigenes Forschungsinstitut unterhalten hat.

Stand zunächst das Aufzeigen der best-möglichen Nutzung der Hochofen-, später auch der Stahlwerksschlacken im Vordergrund der Aktivitäten, so erweiterte sich im Laufe der Jahre der Aufgabenbereich der FEhS stetig. Der Mitarbeit in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien, die für die Normung von Baustoffen, die Beurteilung ihrer Umweltverträglichkeit oder ihre Einstufung hinsichtlich technischer und

umweltrelevanter Anforderungen zuständig sind, kann immer größere Bedeutung zu. Aber auch die Aktivitäten der bauaufsichtlich anerkannten und in Brüssel notifizierten Baustoffprüfstelle der FEhS wurden im Laufe der Jahre stetig erweitert. Die Labor-dienstleistungen, die in den Bereichen Chemie, Mineralogie, Mikroskopie, Zement, Beton und Verkehrsbau angeboten werden können, werden zunehmend vielfältiger. Neue Aufgaben, wie die Entwicklung neuer Bauprodukte für einzelne Unternehmen, die Übernahme der Eigenüberwachung von Bauunternehmen oder die Schulung von deren Mitarbeitern, gehören mittlerweile zur Alltagsarbeit der FEhS. Diese Aktivitäten gewährleisten eine best-mögliche Anbindung des im Rahmen der Gemeinschaftsforschung gewonnenen Wissens an die Praxis und stellen sicher, daß

diese Forschung an den Bedürfnissen der Mitglieder der FEhS ausgerichtet bleibt.

Die neuen Aktivitäten erweitern das bisherige Leistungsspektrum der FEhS. Der Baustoffsektor bleibt dabei sowohl in Hinsicht auf die Prüfstellen- als auch der Forschungsaktivitäten das zentrale Tätigkeitsgebiet der FEhS.

Der bisherige Name läßt das erweiterte Leistungsspektrum nicht nach außen in Erscheinung treten. Um dies zu ändern, auch im Sinne einer verstärkten Kundenorientierung unserer Aktivitäten und unter Anknüpfung an die lange Tradition des Forschungsinstituts, haben die Mitglieder der FEhS daher beschlossen, ab dem 1. Januar 2004 die erfolgreiche Arbeit der Forschungsgemeinschaft unter dem neuen Namen

### FEhS - Institut für Baustoff-Forschung e. V.

fortzuführen. In diesem neuen Namen werden die Schwerpunkte unserer Arbeit, das Forschen, Entwickeln, Beraten, Überwachen, Prüfen und Zertifizieren auf dem Gebiet der Baustoffe, summarisch vereinigt. Weitere Aufgabenschwerpunkte werden aber, wie bisher, die Düngemittel aus Eisenhütten-schlacken und die Verwendung fester Hüttenreststoffe sein.

Im Sinne des Wiedererkennungswerts orientiert sich das neue Logo, das den neuen Namen begleiten wird, graphisch am bisherigen Oktaeder, der für die



Spinelle steht, die einen Bestandteil der Stahlwerksschlacke bilden. Wir hoffen, daß die Mitglieder, Partner und Kunden der FEhS uns auch unter dem neuen Namen das gleiche Vertrauen schenken werden, wie sie es in der Vergangenheit getan haben. Die Mitarbeiter des Forschungsinstituts werden, wie bisher, sachgerechte und kundenorientierte Dienstleistungen anbieten und dieses Vertrauen rechtfertigen.

#### EUROSLAG unter neuer Führung

Durch eine im Rahmen der Mitgliederversammlung von EUROSLAG im Oktober 2003 beschlossene Satzungsänderung wird zukünftig der Vorstand von EUROSLAG aus dem Chairman und vier weiteren Vorstandsmitgliedern bestehen. Als Nachfolger von Herrn Professor Dr.-Ing. Jürgen Geiseler als Chairman wurde der Geschäftsführer der FEhS, Herr Dr.-Ing. Heribert Motz, gewählt. Dem Vorstand gehören weiterhin die Herren Jacques Reynard, Frankreich, Jean-Pierre Jacobs, Belgien, Howard Robinson, Großbritannien und Seppo Haimi, Finnland, an. Die bisherige erfolgreiche Sacharbeit wird auch weiterhin durch die vier Arbeitsgruppen

- Binding Agents (Obmann: Mike Dean, Großbritannien)
- Fertilizer (Obmann: Martin Rex, Deutschland)
- Road Making Materials (Obmann: Nick Jones Großbritannien)
- Communication (Obmann: Alain Louhichi, Frankreich)

gewährleistet.

Die 4. Mitgliederversammlung endete mit dem Dank der Mitglieder von EUROSLAG an Herrn Professor Geiseler für dessen erfolgreiche Arbeit in den vergangenen Jahren. Es wurde hervorgehoben, daß er maßgeblichen Anteil an der Gründung von EUROSLAG hatte und er die Arbeit und Ziele dieser Organisation entscheidend geprägt hat. EUROSLAG wünscht auch an dieser Stelle Herrn Professor Geiseler alles Gute für die Zukunft.

