

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**

Juli 2002

ISSN 0948-4795

9. Jahrgang Nr. 1

Wechsel in der Geschäftsführung der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e. V.

Der Geschäftsführer der FEhS und Direktor des Forschungsinstituts, Herr Prof. Dr.-Ing. Jürgen Geiseler, ist Ende Mai nach Vollendung seines 65. Lebensjahres in den Ruhestand getreten. Herr Prof. Geiseler war 25 Jahre in leitenden Positionen bei der FEhS tätig, davon ab 1988 als Geschäftsführer. Seit November 2000 ist Prof. Geiseler der Chairman der neu gegründeten europäischen Schlackenorganisation EUROSLAG. Diese Aufgabe wird er

weiterführen. Sein erfolgreiches berufliches Wirken für die FEhS wird im Rahmen eines Empfanges im September 2002 gewürdigt.

Die Nachfolge von Herrn Prof. Geiseler hat ab 1. Juni der bisherige Leiter des FEhS-Forschungsbereiches Verkehrsbau und Geschäftsführer des Fachverbands Eisenhüttenschlacken, Herr Dr.-Ing. Heribert Motz, übernommen.

Langzeitauslaugung von Hochofenschlacken

Dipl.-Ing. H. Iffland, Dr.-Ing. R. Bialucha, Dr.-Ing. H. Motz

Die Umweltverträglichkeit von Mineralstoffen wird in der Regel anhand ihrer wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit, also ihrem Auslaugeverhalten, beurteilt. Charakteristisch für Hochofenschlacken (Hüttensand und Hochofenstüchschlacken) sind sehr niedrige Schwermetallgehalte und das Fehlen organischer Bestandteile. Relevant für Hochofenschlacken sind lediglich lösliche Salze, vor allem Schwefelverbindungen. Da durch die Auslaugung leicht löslicher Salze eine Aufsatzung der Grundwässer befürchtet wird, sollte mit dem vorliegenden Forschungsvorhaben das langfristige Auslaugeverhalten von Hochofenstüchschlacken untersucht werden. Über erste Ergebnisse aus Laborversuchen wurde bereits berichtet [1].

Versuchsansatz

Zur Untersuchung des Auslaugeverhaltens von Hochofenstüchschlacken (HOS) wurden zwei unterschiedliche Ansatzpunkte gewählt. Zum einen wurden Schlackenproben im Freien ausgelagert, um natürliche Witterungseinflüsse möglichst gut zu simulieren. Mit diesen Versuchen wurde der Verlauf der Auslaugung ohne einen Zeitraffereffekt verfolgt. Zum anderen wurden Laborversuche mit standardisierten, teilweise genormten Auslaugeverfahren, wie dem FGSV-Trogverfahren, dem DEV S4 Verfahren (DIN 38 414), der FGSV-Perkolation sowie der niederländischen Perkolation (NEN 7343) durchgeführt. Im Unter-

Inhalt	Seite
Langzeitauslaugung von Hochofenschlacken H. Iffland, R. Bialucha, H. Motz	1
Minerale - Wertstoffe und Werkstoffe des täglichen Lebens P. Drissen	3
Ein Beitrag zur Schlackenmetallurgie im Hochofen M. Kühn	4
Erzeugung und Nutzung von Hochofen- und Stahlwerksschlacken Th. Merkel	5
Re-Akkreditierung des Qualitätssystems durch die GAZ F. Lüdke	6

schied zu den Freilandversuchen kann aus den Laborergebnissen nicht unmittelbar auf Praxisverhältnisse geschlossen werden. Laborversuche beinhalten stets starke Vereinfachungen und standardisierte Randbedingungen, um vergleichende Aussagen über ein Material treffen zu können. Um zu möglichst schnellen Bewertungen zu kommen, beinhalten viele Laborverfahren Zeitraffereffekte. Zu den in den vorliegenden Untersuchungen durchgeführten Laborversuchen gehören auch die in [1] beschriebenen nicht standardisierten Laborlysimeterversuche.

Basis für die Versuche war die Simulation des für Hochofenstüchschlacken kaum noch

bedeutsamen offenen Wegebau. Eine Simulation der heute zu mehr als 95 % zur Anwendung kommenden Bauweisen "Tragschicht ohne Bindemittel" oder "Asphalttragschicht" ist im Labor kaum zu realisieren. Durch die dichten Abdeckungen bei diesen Bauweisen wird eine Infiltration von Wasser in die Mineralstoffschichten weitgehend unterbunden. Eine Auslaugung umweltrelevanter Bestandteile der Tragschichtbaustoffe und ein Eintrag dieser Substanzen in das Grundwasser findet daher nahezu nicht oder nur in sehr begrenztem Umfang statt. Um dennoch Aussagen über das Auslageverhalten von Hochofenschlacken im Straßenbau treffen zu können, wurden Bauweisen ohne dichte Abdeckung, wie zum Beispiel der offene Wegebau betrachtet.

Auslagerung

Bei den Auslagerungsversuchen wurde eine Hochofenstückschlacke in mehreren Teilportionen im Freiland der natürlichen Bewitterung ausgesetzt. Bei einer Beprobung eines Haufwerks entstehen aufgrund der mechanischen Beanspruchung durch das Probenahmegerät frische Oberflächen, die ein verändertes Auslageverhalten hervorrufen. Um diesen Einfluß zu vermeiden, wurden die für die jeweiligen Beprobungstermine benötigten Laboratoriumsprobenmengen von 2 kg (Trockensubstanz) für eine Trogelution in separaten Gefäßen ausgelagert. Die unten offenen Gefäße waren mit einer Filterschicht aus Glaswolle und Membranfiltern versehen, um einen Austrag von Feinstanteilen mit dem Sickerwasser zu vermeiden. Die ausgelagerten Proben wurden nach 0, 1, 3, 6, 12 und 20 Monaten beprobt. Zur Betrachtung der Oberflächenabhängigkeit der Schwefelelution wurden Versuche an drei definierten Körnungen, 0/2 mm, 8/11 mm und 22/32 mm, und einem abgestuften Korngemisch 0/32 mm durchgeführt.

In einer zweiten Variante wurden die Schlackekörnungen unter Dach ausgelagert. Diese Proben wurden kontrolliert mit demineralisiertem Wasser beaufschlagt, wobei die aufgegebene Wassermenge sich an der realen jährlichen Regenmenge orientierte. Die Beprobung und Auslaugung im Trog der unter Dach gelagerten Proben fanden analog zu den im Freiland ausgelagerten Proben statt. Die bei den beiden Auslagerungsvarianten entstehenden Sickerwässer wurden exemplarisch an je zwei Proben je Körnung aufgefangen und analysiert.

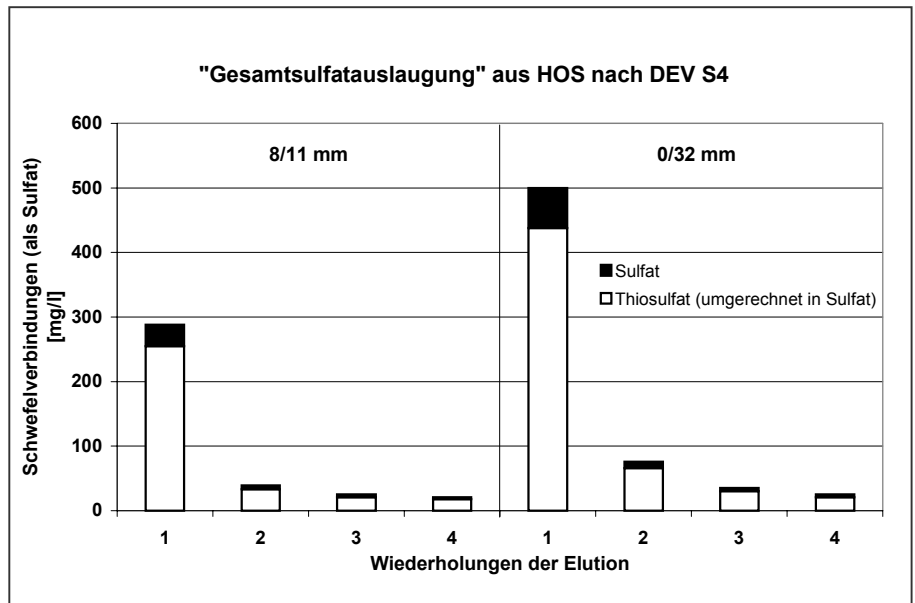


Bild 1: Schwefelelution einer HOS bei wiederholter DEV S4-Auslaugung

Laborversuche

Im Rahmen der Güteüberwachung wird die wasserwirtschaftliche Verträglichkeit von Mineralstoffen in der Regel mittels des bisher einzigen in Deutschland genormten Auslageverfahrens, des DEV S4 Verfahrens, DIN 38 414, bestimmt. Dieses Verfahren, das ursprünglich für die Untersuchung von Stäuben und Schlämmen entwickelt wurde, ist für gröbere Materialien nur bedingt geeignet. In den meisten Fällen muß eine Kornzerkleinerung vorgenommen werden, die über die einhergehende Oberflächenvergrößerung zu deutlich schärferen Auslagebedingungen und folglich auch zu höheren Auslagewerten führt. Dasselbe gilt auch für die niederländische Perkolation, für die bei einem Säulendurchmesser von 5 cm eine Kornzerkleinerung auf unter 4 mm notwendig ist. Die Laborversuche wurden an frischem, nicht bewittertem Probenmaterial durchgeführt, wobei die in Tabelle 1 angegebenen Prüfkörnungen verwendet wurden.

Auslageverfahren	Prüfkörnungen [mm]
FGSV-Trog	0/2, 8/11, 22/32, 0/32
DEV S4	8/11, 0/32
FGSV-Perkolation	0/22
nl. Perkolation	< 4

Tabelle 1: Prüfkörnungen der Auslageverfahren

Ergebnisse

Alle im Rahmen der vorliegenden Arbeit verwendeten Elutionsverfahren bestätigen prinzipiell die bei den Laborlysometern gefundene typische Abklingfunktion der Eluatkonzentrationen, die für lösliche Verbindungen kennzeichnend ist. Die zu Beginn auftretenden erhöhten Eluatkonzentrationen nehmen im weiteren Verlauf der Auslaugung schnell ab. Bild 1 zeigt beispielhaft den Verlauf der Thiosulfat- und Sulfatauslaugung von Hochofenstückschlacken bei einer wiederholten Elution nach DEV S4.

Bedingt durch die sich sehr stark unterscheidenden Verfahrensbedingungen stellen sich jedoch unterschiedliche Konzentrationen ein. Die Höhe der Konzentration hängt dabei vor allem von dem Wasser-/Feststoffverhältnis (L/S –liquid/solid-ratio) ab. Niedrige L/S bewirken höhere Eluatkonzentrationen. Die Ergebnisse zeigen, daß an Schwefelverbindungen ausschließlich Thiosulfat (S₂O₃) und Sulfat (SO₄) ausgelagert werden. Bei den an frischen Schlackenproben durchgeführten Versuchen liegt dabei das Verhältnis zwischen Thiosulfat und Sulfat im wesentlichen auf der Seite des Thiosulfats.

Bei längerer Bewitterung kehrt sich dieses Verhältnis jedoch um, es liegt vor allem Sulfat vor, wie der Verlauf der Auslaugung bei den Trogelutionen der Auslagerungsversuche in Bild 2 zeigt.

Wie in [1] ausgeführt, wird das im neutralen bis leicht sauren Milieu instabile Thiosulfat

unter Praxisbedingungen bei der Bodenpassage zum stabilen Sulfat aufoxidiert. Für die Beurteilung der wasserwirtschaftlichen Verträglichkeit von Hochofenschlacken wird der Elution von Sulfat und Thiosulfat in den neuesten Regelwerken durch zwei unterschiedliche Ansätze Rechnung getragen.

Der erste Ansatz beurteilt die "Gesamtsulfateluion", also die Summe aus Sulfat- und Thiosulfatschwefel, berechnet als Sulfat als effektive Sulfatauslaugung [2]. Den erhöhten Anfangskonzentrationen wird dadurch Rechnung getragen, daß die ausgelaugte Sulfatfracht, $\text{mg}(\text{SO}_4)/\text{kg HOS}$, beim offenen Einbau von Hochofenschlacken zukünftig durch eine Schichtdickenbeschränkung von 25 cm begrenzt wird [3]. Dagegen wird in den NRW-Erlassen [4] die Auslaugung von Sulfat und Thiosulfat getrennt beurteilt. Während für Sulfat ein direkter Grenzwert von $500 \text{ mg}(\text{SO}_4)/\text{l}$ angegeben ist, wird der Grenzwert für Thiosulfat indirekt als chemischer Sauerstoffbedarf (CSB-Wert) ausgedrückt. Dieser wird bei Hochofenschlacken durch die Oxidation des Thiosulfats hervorgerufen und entspricht der Thiosulfatschwefelkonzentration im DEV S4-Eluat [4]. Der Grenzwert für den CSB wurde auf $300 \text{ mg}(\text{O}_2)/\text{l}$ festgeschrieben. Für Hochofenschlacken, die diese Grenzwerte einhalten, werden mögliche Anwendungsgebiete im Straßen-, Wege- und Erdbau definiert. Für Hüttensand gelten andere, auf diesen Mineralstoff bezogene Grenzwerte und Anwendungsgebiete.

Durch das Umsetzen der Ergebnisse in den aktuellen Regelwerken wird jedoch sicher-

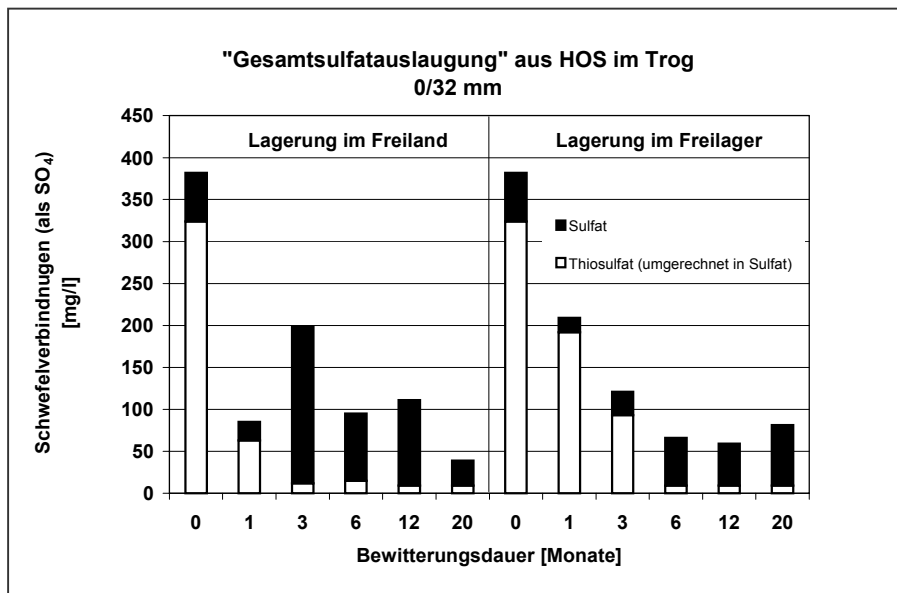


Bild 2: Schwefelelution aus HOS in Abhängigkeit von der Bewitterungsdauer

gestellt, daß der Einsatz von Hochofenschlacken im Straßen- und Wegebau auch zukünftig dem Vorsorgegrundsatz zum Schutz der Ökosphären genügt. Die hier vorgestellten Untersuchungen wurden im Rahmen des Forschungsvorhabens Nr. 12374 N/1 mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e.V. (AiF) durchgeführt. Für die Bereitstellung der Fördermittel sei an dieser Stelle gedankt.

Literatur

[1] Iffland, H., Motz, H.: Sulfatauslaugung aus Hochofenschlacken Report des Forschungsinstituts der FEhS 8 (2001) Nr. 1, S. 5/7

[2] Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau - TL Min-StB, Ausgabe 2000 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

[3] Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau - RuA-StB 01 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, Ausgabe 2001

[4] Gem. RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz und des Ministeriums Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus industriellen Prozessen im Straßen- und Erdbau, Ausgabe 30. November 2001

Minerale – Wertstoffe und Werkstoffe des täglichen Lebens

Dr.-Ing. P. Drissen

Minerale sind allgegenwärtige Bestandteile unseres täglichen Lebens. Es sind nicht nur die Schmucksteine am Armband, die Diamantnadel im Plattenspieler und die Silicium-Wafer in elektronischen Bauteilen. Minerale finden sich auch in so alltäglichen Dingen, wie Zahnpasten, Schleif- und Polierpasten oder als Füllstoffe in Papieren, als Pigmente in Farben, und sie sind Hauptbestandteil vieler Baustoffe. Dieser selbstverständliche aber selten bewußt erlebte Umgang soll unter dem oben genannten Titel im Rahmen einer Sonderausstellung

der Universität Bonn einer breiten Öffentlichkeit nahe gebracht werden. Um diese anspruchsvolle Aufgabe zu realisieren, wurden vom Veranstalter unter anderem Firmen, wie Wacker Chemie, Sachtleben, Heraeus, Mineral Plus und Ytong, mit der Bitte um Beteiligung angesprochen. Auch die Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. wird sich an der Sonderausstellung beteiligen und auf die Nutzung der Mineralstoffe aus Eisenhüttenschlacken hinweisen. Die Sonderausstellung wird am 30. Juni 2002 in den Räumen des

Mineralogischen Museums der Universität Bonn eröffnet und läuft bis zum 26. Januar 2003. Das Mineralogische Museum befindet sich in den Räumen des 1753 unter Fürst Clemens August fertiggestellten Poppelsdorfer Schlosses in Bonn. Beiträge und Exponate der Sonderausstellung werden in die bestehende und sehenswerte Ausstellung zur Systematik der Minerale und Gesteine integriert werden.

Anfahrtskizze und Öffnungszeiten können unter www.min.uni-bonn.de erfragt werden.

Ein Beitrag zur Schlackenmetallurgie im Hochofen

Dr.-Ing. P. Drissen, Dr.-Ing. M. Kühn

Die Nutzung unterschiedlicher Primär- und Sekundärrohstoffe im Hochofen sowie das Einblasen von Ersatzreduktionsmitteln hat wesentliche Auswirkungen auf die metallurgischen Abläufe. Mit den Erzen, den Reduktionsstoffen und den Zuschlägen zur Schlackenbildung werden auch eine Reihe von Elementen in den Hochofen eingebracht, die in der Hochofenmetallurgie zu unerwünschten Nebenreaktionen führen. Dies sind im besonderem Maße Chlor, Zink und Alkalien. Bekanntlich bilden die Alkalien und Zink einen sogenannten inneren Kreislauf, der die Leistungsfähigkeit moderner Großhochofen empfindlich beeinträchtigen kann. Deshalb ist der Austrag solcher Stoffe aus dem Hochofen über die Schlacke oder die Gasphase für den störungsfreien Betrieb von großer Bedeutung. In einem von der EGKS geförderten Forschungsvorhaben wurde erstmals das Verhalten von Alkalien, Chlor und Schwefel im gasförmigen, flüssigen und festen Zustand im Hochofen und ihre Auswirkungen auf die Reduktionsvorgänge, die Schlackenbildung, den Koks, die Endschlacke und den Hochofenprozeß umfassend untersucht [1]. Die FEhS hat in diesem Vorhaben die Aufgabe übernommen, die Auswirkungen dieser Elemente auf die Qualität der Schlackenprodukte Hüttensand und Hochofenstückschlacke zu untersuchen.

Zunächst wurden in diesem Projekt Fragen zum Verhalten und den Auswirkungen im Hochofen von Chlor im Zusammenhang mit Alkalien näher untersucht, um daraus Maßnahmen zur Erhöhung der Alkalilöslichkeit in den Schlacken bzw. den Austrag der Alkalien als Chloride mit dem Gichtgas abzuleiten. Dabei stand auch die Frage nach der Aufnahmekapazität der Schlacke für Schwefel im Vordergrund.

Es ist hinreichend bekannt, daß mit einer Absenkung der Basizität CaO/SiO_2 die Aufnahmefähigkeit der Schlacke für Alkalien zunimmt. Gleichzeitig wird aber die Schwefelaufnahmekapazität verringert. Eine Maßnahme zur Erhöhung des Alkaliaustrags hat stets eine Verringerung der Schwefelkapazität der Schlacke zur Folge. Man muß also hier nach einem ausgewogenen Kompromiß suchen. Die Einstellung eines optimalen CaO/SiO_2 -Verhältnisses ist daher für jeden Hochofen entsprechend der spezifischen Verhältnisse einzustellen, um einen guten Alkaliaustrag mit der Schlacke

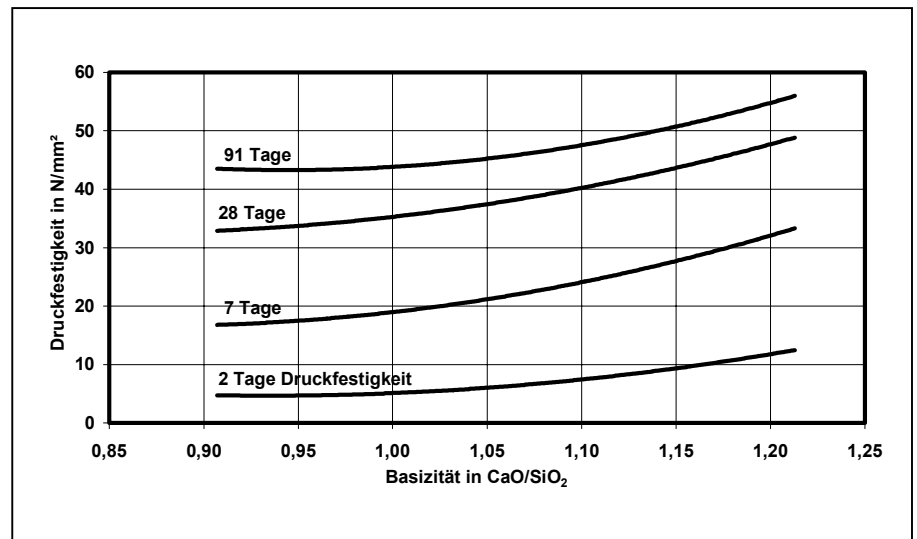


Bild 1: Druckfestigkeit von Mörtelprismen in Abhängigkeit von der Basizität des Hüttensandes (Trendlinien, Zement mit 75 % HS/25 % Klinker, 4200 cm^2/g)

zu ermöglichen, ohne die Schwefelaufnahme der Schlacke zu verringern.

Heute werden nahezu 70% der in Deutschland erzeugten Hochofenschlacke granuliert und als Hauptbestandteil im Hochofen- und Portlandhüttenzement eingesetzt. Die Maßnahmen, die im Hochofen ergriffen werden, um die Alkalien auszuschleusen, dürfen daher die Qualität des erzeugten Hüttensandes nicht negativ beeinflussen. In **Bild 1** sind die Trendlinien der im Rahmen des Forschungsvorhabens an Mörtelprismen

Alkaliaustrags aus dem Hochofen die Basizität der Hochofenschlacke abgesenkt, verringert sich auch die Hydraulizität des Hüttensandes. Für die Praxis ist von Bedeutung, ob der höhere Alkaligehalt ausgedrückt durch den Na_2O -Äquivalent in der Schlacke den Verlust an Hydraulizität kompensieren kann. Das Ergebnis wird im **Bild 2** gezeigt.

Höhere Alkaligehalte des Hüttensandes wirken sich günstig auf die Festigkeitsentwicklung aus.

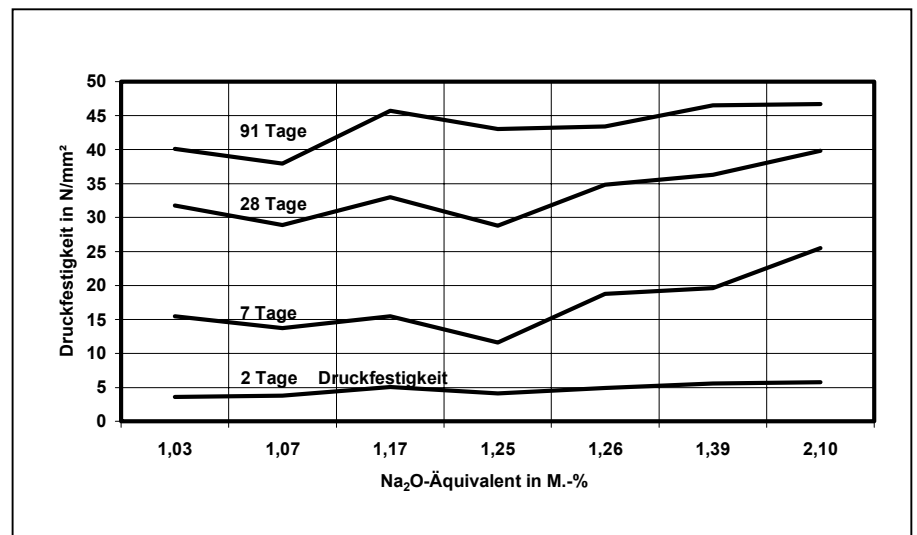


Bild 2: Druckfestigkeit von Mörtelprismen in Abhängigkeit des Alkaligehalts im Hüttensand (Zement mit 75 % HS / 25 % Klinker, 4200 cm^2/g)

festgestellten Druckfestigkeiten als Funktion der Basizität dargestellt [1]. Die Darstellung zeigt deutlich, daß die Festigkeit der Mörtelprismen mit steigender Basizität zunimmt. Wird also zur Verbesserung des

Als Fazit aus diesen Untersuchungen ist festzustellen, daß eine Absenkung der Basizität der Hochofenschlacke eine Abnahme der Hydraulizität des Hüttensandes bewirkt, die nur teilweise durch den erhöhten Alkali-

gehalt in den Schlacken ausgeglichen wird. Andere Zusätze, wie zum Beispiel Al_2O_3 , die zur Erhöhung der Hydraulizität beitragen, können hier unterstützend wirken. Entsprechende Untersuchungen werden zur Zeit bei der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken durchgeführt, um daraus Empfehlungen für die Werke ableiten zu können.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden die Untersuchungen auch auf die Qualität der Hochofenstüchschlacken ausgedehnt [1]. Es zeigte sich, daß geringfügige Änderungen der Schlackenchemie

keinen signifikanten Einfluß auf die technischen Eigenschaften der Stüchschlacke und deren Umweltverträglichkeit haben. Ein geeignetes Maß für Änderungen der Qualität der Hochofenstüchschlacke ist die Viskosität der flüssigen Schlacke. Dünflüssige Schlacken erstarren in der Regel eher zu dichten Stüchschlacken mit guter Schlagfestigkeit.

Der Anteil der granulierten Schlacken wird in der Zukunft weiter zunehmen. Die FEhS wird sich daher auch in Zukunft intensiv mit der Verbesserung der Eigenschaften von Hüttensanden und der daraus erzeugten

Zemente befassen. Neue Verfahrenswege sind in der Entwicklung, die die Verbesserung der Eigenschaften der Hochofenschlacke im flüssigen Zustand vorsehen, um auch in der Zukunft eine gleichbleibende Qualität des Hüttensandes garantieren zu können.

[1] Forschungsvorhaben der EGKS
N° 7210 –PR 068: „Investigations of chlorine and alkali behaviour in the blast furnace and optimising of blast furnace slag with respect to alkali retention capacity“
Abschlußbericht: Veröffentlichung demnächst

Erzeugung und Nutzung von Hochofen- und Stahlwerksschlacken

Dr.-Ing. Th. Merkel

Die Erzeugung von Hochofen- und Stahlwerksschlacken wird seit Jahren ebenso vom Fachverband Eisenhüttenschlacken e. V. erfaßt, wie der Verbleib der aus den Schlacken hergestellten Produkte. Als Kontrolle für die Vollständigkeit der erfaßten Daten dienen vom statistischen Bundesamt zur Verfügung gestellte Erzeugungszahlen. Hierbei zeigt sich immer wieder, daß die Daten über die Hochofenschlacken regelmäßig vollständig bereitgestellt werden. Bei den Stahlwerksschlacken ist diese Vollständigkeit nicht immer ganz gegeben; die Erfassung für das vergangene Jahr liegt bei "nur" 95 % der Stahlerzeugung. Die wichtigsten Daten sind für die Hochofenschlacken in Tabelle 1, für die Stahlwerksschlacken in Tabelle 2 zusammengestellt.

Erzeugung	Mio. t
Schlacke aus Stahlroheisenerzeugung	7,18
Schlacke aus sonstiger Roheisenerzeugung	0,08
Gesamterzeugung	7,26
Lagerabbau	0,18
Summe	7,44

Nutzung	Mio. t
Rohschlacke	0,01
HOS-B (Lieferkörnungen)	0,30
HOS-B (Mineralstoffgemische)	2,08
HOS-C	0,14
HOS-D	0,02
Hüttenkalk	0,04
Hüttensand für Zement	4,65
Hüttensand für Sonstiges	0,12
Eigenverbrauch der Werke	0,08
Summe	7,44

Tabelle 1: Erzeugung und Nutzung von Hochofenschlacken 2001

Bei den Hochofenschlacken herrschen seit Jahren zwei Nutzungsgebiete vor: Der Einsatz der granulierten Hochofenschlacke, des Hüttensands, als Hauptbestandteil für die Herstellung von Eisenportland- und Hochofenzementen mit Hüttensandgehalten bis 95 % und die Verwendung von Hochofenstüchschlacke, insbesondere der Qualitätsklasse HOS-B, für Tragschichten im Straßenbau. Dabei zeigt der Rückblick auf die vergangenen Jahre recht deutlich, wie zum einen die Gesamtmenge erzeugter Hochofenschlacke in den letzten Jahren zurückgegangen ist, aber auch zum anderen, wie sehr sich das Verhältnis Hochofenstüchschlacke zu Hüttensand zugunsten des letzteren verschoben hat.

Erzeugung	Mio. t
Schlacke aus Oxygenstahlerzeugung	3,26
Schlacke aus Elektrostahlerzeugung	1,59
Schlacke aus Sonderverfahren	0,72
Gesamterzeugung	5,57
Lagerabbau	0,01
Summe	5,58

Nutzung	Mio. t
Metallurgische Kreislaufführung	0,77
Düngemittel	0,33
Baustoffe (Straßenbau, Erdbau, Wasserbau etc.)	3,52
Sonstiges	0,30
Deponie	0,66
Summe	5,58

Tabelle 2: Erzeugung und Nutzung von Stahlwerksschlacken 2001

Bei den Stahlwerksschlacken ist vor der innerbetrieblichen Kreislaufführung sowie dem Einsatz als Kalkdüngemittel die Nutzung als Baustoff das mit Abstand wichtigste

Einsatzgebiet. Seit vier Jahren werden jeweils etwas weniger als vier Mio. t Stahlwerksschlacken als Baustoff genutzt,

wobei sich diese Menge zu ungefähr je einem Drittel auf die Bereiche Straßen- und Wasserbau, Wegebau sowie Erdbau verteilt.

In letzter Zeit haben weitere Werke zusätzliche Anstrengungen unternommen, Stahlwerksschlacken auch als Mineralstoffe für die Herstellung von Asphalten zu liefern. Es hat sich herausgestellt, daß hier insbesondere hinsichtlich der Klassierung Erweiterungsbedarf bei vielen Aufbereitungsanlagen besteht. Da jedoch auch die Erlössituation sich besser gestaltet, zumal Asphalte mit Stahlwerksschlacken beispielsweise hinsichtlich Standfestigkeit oder Griffbarkeit

sehr gute Eigenschaften haben, werden diese Investitionen in den nächsten Jahren in Angriff genommen.

Insgesamt hat sich gezeigt, daß insbesondere die konsequente Durchführung der Eigen- und Fremdüberwachung zu einer Sicherung des Anwendungsgebiets Baustoffe beigetragen hat. Einen wichtigen Beitrag leistet hier die Gütegemeinschaft Eisenhüttenschlacken e. V., durch die im

Rahmen der Güteüberwachung in vorgegebenem Rhythmus technische Kennwerte und die Auslaugbarkeit geprüft werden, um die für den Einsatz erforderliche Qualität der Schlackenprodukte zu sichern. Letztlich konnte auf diesem Wege gesichert werden, daß über 95 % der Eisenhüttenschlacken wieder in den Wirtschaftskreislauf einbracht werden konnten - ein Ergebnis, das von kaum einem anderen industriellen Nebenprodukt erreicht wird.

Re-Akkreditierung des Qualitätsmanagementsystems durch die GAZ

Dipl.-Ing. F. Lüdke

Die Laboratorien der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. sind seit 25. April 1996 von der Gesellschaft für Akkreditierung und Zertifizierung mbH (GAZ) akkreditiert. Die Grundlagen für diese Akkreditierung waren bisher die Normenserien DIN EN 45001 und DIN EN ISO 9001 sowie die GAZ-Kriterien für die Begutachtung von Zertifizier- und Prüflaboratorien.

Auf der Grundlage dieser Normen, sowie des 1990 in dritter Fassung erschienenen ISO/IEC-Guide 25 wurde eine neue Qualitätsnorm DIN EN ISO/IEC 17025 formuliert. Die DIN EN ISO/IEC 17025 beschreibt erstmals weltweit einheitlich die allgemeinen Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien und nennt deutlich detailliertere Anforder-

ungen als die vorangegangenen Normen. Diese Norm ersetzt die bisher in Europa gültige DIN EN 45001 vollständig. Mit der ausdrücklichen Aufnahme von Elementen aus der Normenserie ISO 9000 entspricht der Betrieb eines Laboratoriums nach DIN EN ISO/IEC 17025 gleichzeitig den Anforderungen der ISO-Normen 9001 und 9002.

Diese neue Qualitätsnorm sowie die GAZ-Kriterien für die Begutachtung von chemischen Laboratorien sind die Grundlage für das Qualitätsmanagementsystem der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. Auf dieser Basis wurde am 2. und 3. Mai 2002 von der GAZ in den Prüflaboratorien der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. ein Reaudit durchgeführt. Dabei wurden der logische

Aufbau der Verfahrensanweisungen und die Übereinstimmung der Abläufe mit den Festlegungen des QM-Handbuchs eingehend überprüft und die Genauigkeit von Prüfungen und Analyseergebnissen anhand von übergebenen Proben festgestellt.

Die GAZ kommt im Rahmen des Reaudits zu dem Ergebnis, daß das in den Laboratorien der Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. eingeführte Qualitätsmanagementsystem den Grundlagen der DIN EN ISO/IEC 17025 sowie den GAZ-Kriterien für die Begutachtung von chemischen Laboratorien entspricht. Mit diesem positivem Ergebnis hat die Forschungsgemeinschaft Eisenhüttenschlacken e.V. erneut gezeigt, daß die Qualität ihrer Leistungen den selbst gesetzten hohen Ansprüchen gerecht wird.

3. Europäische Schlackenkonferenz in England

Vom 2. bis 4. Oktober 2002 findet bei Nottingham die 3. Europäische Schlackenkonferenz statt. Diese wird wieder von der europäischen Schlackenorganisation EUROSLAG veranstaltet. Im Rahmen der Tagung wird von Fachleuten aus den europäischen Ländern über die Verwendung von Eisenhüttenschlacken in den Bereichen Zement, Beton sowie Straßen- und Wasserbau berichtet. Neben technischen Fragen zur Anwendung sind auch Qualitätsmanagement und Forschungsergebnisse zu Umweltuntersuchungen Themen der Konferenz.

Das Programm sowie die Anmeldeunterlagen zur Tagung können über die FEhS ab Juli 2002 bezogen werden.

prEN 1744-3 als europäische Norm angenommen

Die im TC 154 "Gesteinskörnungen" erarbeitete europäische Norm prEN 1744-3 "Prüfverfahren für chemische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 3: Herstellung von Eluaten durch Auslaugung von Gesteinskörnungen" wurde in der im Dezember 2001 durchgeführten formellen Abstimmung als europäische Norm angenommen. In dieser Norm wird die Herstellung von Eluaten mittels des Trogverfahrens beschrieben. Basis für die Erarbeitung bildeten im wesentlichen die in Deutschland mit diesem Verfahren gewonnenen Erfahrungen. Das Trogverfahren ist in Deutschland bisher in den Technischen Prüfvorschriften für Mineralstoffe im Straßenbau (TP Min-StB), Abschnitt 7.1.2, beschrieben. Mit Erscheinen der EN 1744-3 liegt nun ein europäisch harmonisiertes Auslageverfahren vor, welches im Rahmen der Güteüberwachung von Mineralstoffen für die Kontrolle der wasserwirtschaftlichen Merkmale eingesetzt werden kann.