

**FEhS – INSTITUT  
FÜR BAUSTOFF-FORSCHUNG 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 2013**

**ISSN 0948-4795**

**20. Jahrgang Nr. 2**

Ein Highlight des Jahres 2013 bildete die im Oktober 2013 durchgeführte 7. Europäische Schlackenkonferenz in NL-IJmuiden. Organisatoren waren Tata Steel gemeinsam mit Harsco und Pelt & Hooykaas. Insgesamt konnten im Konferenzcenter von Tata Steel etwa 200 Teilnehmer begrüßt werden, die im Rahmen von 29 Fachvorträgen sowie 2 Workshops zu den Themen F+E, Erzeugung, Aufbereitung und Anwendung von Eisenhüttenschlacken umfassend informiert wurden. Die Konferenz hat wieder weltweites Interesse geweckt, ca. 40 % der Teilnehmer kamen aus Staaten außerhalb Europas. Sie wurde daher auch zum Anlass genommen, ein Treffen der Repräsentanten des 2011 gegründeten Netzwerks "World of Iron and Steel Slag - WoISS" zu organisieren. Dessen Mitglieder sind die jeweiligen Schlackenverbände von Australien, Brasilien, Europa, Japan und USA. Es standen Normungsaktivitäten, Gesetzesinitiativen und F+E im Vordergrund der Gespräche. Die Vorträge und Diskussionen während der Konferenz haben erneut gezeigt, dass Schlacken weltweit mit großem Erfolg vermarktet werden, aber zukünftig noch vielen Fragestellungen, wie z. B. der Stabilisierung von Schlacken und deren Umweltverträglichkeit, weiter nachgegangen werden muss, um die traditionellen Einsatzgebiete weiter auszubauen. Das FEhS-Institut wird gemeinsam mit seinen Mitgliedern hierzu seinen Beitrag auch innerhalb von EUROSLAG und WoISS leisten.

Anlässlich des zu Ende gehenden Jahres möchten wir uns besonders bei den Repräsentanten der Mitgliedswerke für ihre ehrenamtliche Tätigkeit in unseren Gremien ganz herzlich bedanken. Unser Dank gilt auch all denen, die uns 2013 gefördert und unterstützt haben. Wir hoffen auf weitere erfolgreiche Zusammenarbeit.

**Wir wünschen Ihnen und Ihren Angehörigen ein frohes Weihnachtsfest  
sowie Gesundheit, Glück und Erfolg im Jahr 2014**



Inhalt	Seite
Zusammenarbeit FEhS-Institut und Güteschutz Beton NRW in Sachen Zertifizierung	1
B. Kohlmann	
Auswirkungen aktueller Umweltregelungen auf die zukünftige Prüfung und Verwendung von Eisenhüttenschlacken	3
R. Bialucha, Th. Merkel, H. Motz	
7. Europäische Schlackenkonferenz in IJmuiden	6
Th. Merkel	
Umweltproduktdeklarationen (EPDs) und die Bewertung von Hüttensand	7
A. Ehrenberg	

## **Zusammenarbeit FEhS – Institut für Baustoff-Forschung e.V. und Güteschutz Beton Nordrhein-Westfalen Beton- und Fertigteilwerke e.V. in Sachen Zertifizierung**

Dipl.-Ing. B. Kohlmann

### **Einleitung**

In seinem Tätigkeitsbericht für den Zeitraum 2010 bis 2012 [1] hat das FEhS-Institut über die Auswirkungen der am 04. April 2011 verabschiedeten Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2011, kurz bezeichnet als Bauproduktenverordnung (BauPVO) [2], berichtet. Dies erfolgte unter dem Gesichtspunkt des Inkrafttretens der bislang noch nicht umgesetzten rest-

lichen Regelungen dieser Verordnung zum 01. Juli 2013 und deren Auswirkungen auf die Wirtschaftsakteure (Hersteller, Importeure, Händler). Hiervon betroffen waren insbesondere die notifizierten Stellen, welche für die Zertifizierung von Produkten oder von Systemen der werkseigenen Produktionskontrolle von diesen Wirtschaftsakteuren eingeschaltet werden müssen.

Aufgrund des Gesetzescharakters der BauPVO erfolgte in allen europäischen

Ländern zu gleicher Zeit eine Neuordnung der Informations- und Überwachungssysteme. Europaweit verloren alle bisher notifizierten Stellen mit Datum 30. Juni 2013 ihre Anerkennungen und mussten diese wieder neu bei der jeweiligen notifizierenden Behörde beantragen. In Deutschland werden die Aufgaben der notifizierenden Behörde durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin wahrgenommen. Dem Antrag bei der notifizierenden Behörde musste gemäß Artikel 47 BauPVO eine Akkreditie-

rungsurkunde beigefügt werden, die nur von der nationalen Akkreditierungsstelle, das ist in Deutschland die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS), ausgestellt werden durfte.

Im Frühjahr 2012 erfolgte im FEhS-Institut die Entscheidung, dass an Stelle einer eigenen Akkreditierung durch die DAkkS eine Kooperation mit einer anderen anerkannten Stelle angestrebt wird. Als Partner wurde der Güteschutz Beton Nordrhein-Westfalen Beton- und Fertigteilwerke e.V. aus Düsseldorf gewonnen, dessen Kernkompetenz in der Überwachung und Zertifizierung von Beton, Betonwaren und Betonfertigteilen nach nationalen und europäisch harmonisierten Regelwerken bestand. Der Güteschutz Beton hatte zu diesem Zeitpunkt die Akkreditierung durch die DAkkS für die von ihm beantragten Tätigkeitsfelder bereits abgeschlossen.

Das FEhS-Institut, welches als eine seiner Kernkompetenzen das Know-how hinsichtlich der Prüfung, Überwachung und Zertifizierung von Gesteinskörnungen und Baustoffgemischen für alle Anwendungen im Beton-, Verkehrs- und Wasserbau in die Partnerschaft mit dem Güteschutz Beton einbrachte, versicherte sich vorher der Zustimmung durch das DIBt für diese Vorgehensweise und stellt seit dem 01. Juli 2013 im Innenverhältnis mit dem Güteschutz Beton die Überwachungsbeauftragten zur Gewährleistung der Fortsetzung einer kontinuierlichen Überwachung seiner Kunden zur Verfügung. Über die vertraglichen Umsetzungen und die zukünftige praktische Durchführung der Zertifizierung wurden die Mitglieder und Kunden des FEhS-Instituts in Rundschreiben informiert.

### **Vorbereitende Maßnahmen**

Nach einer gegenseitigen mehrtägigen Schulung der betroffenen Mitarbeiter des Güteschutz Beton und des FEhS-Instituts im September 2012 und Abschluss eines Kooperationsvertrags beantragte der Güteschutz Beton im Dezember 2012 die Erweiterung seiner Akkreditierung durch die DAkkS auf die Bereiche, für die das FEhS-Institut schon eine Akkreditierung besaß. Die Erweiterung der Anerkennungen auf die Normen für Gesteinskörnungen und Mörtel wurden dem Güteschutz Beton durch das DIBt in einem ersten Anerkennungsbescheid vom 21. Februar 2013 bestätigt. Damit wurde rechtzeitig die Voraussetzung geschaffen, die Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle (System 2+) der Mitgliedswerke und Kunden des

FEhS-Instituts ab dem 01. Juli 2013 zu zertifizieren.

Um die Kunden des FEhS-Instituts rechtzeitig über die wichtigen Veränderungen und die damit verbundene Neuausstellung unterschiedlichster Verträge, Zertifikate und Dokumente umfassend zu informieren, wurde vom FEhS-Institut gemeinsam mit dem Güteschutz Beton eine Informationsveranstaltung am 19. April 2013 durchgeführt. Im Vorfeld zu dieser Veranstaltung wurde in mehreren Sitzungen und zahlreichen Telefonaten zwischen den involvierten Mitarbeitern beider Zertifizierungsstellen nicht nur das Vortragsprogramm abgestimmt, sondern auch über Auslegungsfragen diskutiert sowie gemeinsam an Dokumentationen (Verträge, Zertifikate, Muster-Leistungserklärungen) gearbeitet, welche den Kunden anschließend zur Verfügung gestellt wurden. Die Zusammenarbeit war erfreulich konstruktiv und unkompliziert, so dass sich die Entscheidung für den gemeinsamen Weg mit dem Güteschutz Beton als richtig erwiesen hat.

### **Informationsveranstaltung vom 19. April 2013**

Das Angebot beider Stellen, über die vorgesehenen Veränderungen im Rahmen einer Informationsveranstaltung zu berichten und offene Fragen zu beantworten, wurde von der überwiegenden Anzahl der FEhS-Kunden gerne angenommen.

Der Güteschutz Beton informierte über die Anforderungen der neuen Bauproduktenverordnung an Zertifizierungsstellen und die Auditierung der Hersteller nach dem 01. Juli 2013. Er stellte Entwürfe der zukünftigen Zertifikate über die Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle vor und informierte über die mögliche Verfügbarkeit von Leistungserklärungen auf einer Webseite. Dazu bot der Güteschutz Beton, solange der notwendige europäische Rechtsakt über die Vorgehensweise zur Archivierung noch erwartet wird, auf einer extra dafür geschaffenen Internetplattform [www.certcheck.de](http://www.certcheck.de) die Möglichkeit an, für alle Kunden die geforderte unabhängige und unveränderliche Archivierung für Leistungserklärungen und Zertifikate nach BauPVO zu übernehmen.

Mitarbeiter des FEhS-Instituts stellten die BauPVO mit den neuen darin enthaltenen Begriffen und Institutionen (zum Beispiel notifizierende Behörde, Produktinformationsstelle, nationale Akkreditierungsstelle, Marktüberwachung) vor. Sie informierten

ebenfalls über die praktische Vorgehensweise bis zum Erhalt des "Zertifikats über die Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle", was auch die Überwachung, Bewertung und Zertifizierung nach dem "System Güteschutz" beinhaltete. Die Teilnehmer konnten sich davon überzeugen, dass sich zukünftig die Art der Bewertung durch den Güteschutz Beton kaum von der bisher bekannten Bewertung durch die Zertifizierungsstelle des FEhS-Instituts unterscheiden wird.

Einen hohen Stellenwert hatte die Erläuterung der Bedeutung und des Inhalts der Leistungserklärung und der zukünftigen CE-Kennzeichnung. Über die abzuschließenden Verträge zwischen den FEhS-Kunden und dem Güteschutz Beton wurde informiert und eine zeitliche Umsetzung aller relevanten Schritte bis zum Stichtag 01. Juli 2013 skizziert. Abschließend erhielten alle Teilnehmer eine Teilnahmebestätigung, welche im Sinne der werkseigenen Produktionskontrolle als Schulungsnachweis genutzt werden kann.

Da sich viele Fragen häufig erst ergeben, wenn die zahlreichen Informationen in Ruhe überdacht werden konnten, boten sich in den anschließenden Wochen vor allem für die Mitarbeiter des FEhS-Instituts noch viele Gelegenheiten, telefonisch oder per E-Mail den entstandenen Informationsbedarf zu decken.

### **Stichtag 01. Juli 2013 – Inkrafttreten der vollständigen BauPVO**

Um die reibungslose Umstellung der Zertifizierungsdokumente für die FEhS-Kunden bis zum Inkrafttreten der BauPVO am 01. Juli 2013 zu ermöglichen, ergab sich im Anschluss an die Informationsveranstaltung vor allem für den Güteschutz Beton ein hoher Arbeitsaufwand. Es musste auf schnelle und unbürokratische Weise ein Vertragsverhältnis zwischen Güteschutz Beton und FEhS-Kunden im Bereich der europäisch harmonisierten Regelwerke hergestellt werden (mitgeltende nationale Regelwerke blieben vertraglich mit dem FEhS-Institut vereinbart). Deshalb wurde vom Güteschutz Beton für alle betroffenen Kunden ein Zertifizierungsvertrag ausgestellt. Der Vertrag enthielt eine Anlage, in der alle Normen aus dem Anerkennungsbereich des Güteschutz Beton als Ankreuzformular wählbar vereinbart werden konnten. Kundenspezifisch war der bisher mit dem FEhS-Institut vereinbarte Produktbereich schon vorgewählt und mit der Registrier-Nummer, des ab 01. Juli 2013

gültigen Zertifikats über die Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle versehen. Der zeitaufwändige Schritt, erst einen Antrag bei der Zertifizierungsstelle zu stellen und zu formulieren, für welches Bauprodukt nach welchem Regelwerk die Zertifizierung der Konformität der werkseigenen Produktionskontrolle beabsichtigt ist, wurde somit zeitsparend übersprungen.

Eine erneute Erstbegehung durch den Güteschutz Beton war nicht erforderlich, da die bisherige Zertifizierung und deren Dokumentation durch das FEhS-Institut bei der gewählten Vorgehensweise anerkannt wurden und der bisherige Überwachungsrythmus beibehalten werden konnte. Sobald der Kunde den Vertrag mit dem Güteschutz Beton abgeschlossen hatte, war er somit in der Lage, fristgerecht seine Leistungserklärung auf Basis der neuen Zertifikate zu erstellen.

Die Zertifikate wurden in den Wochen nach dem Stichtag ausgestellt und versandt, da es sich hierbei nur noch um einen formellen Akt handelte. Der Übergang der Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle von der Zertifizierungsstelle des FEhS-Instituts auf den Güteschutz Beton konnte somit für alle Kunden fristgemäß gewährleistet werden. Die Zertifikate des Güteschutz Beton enthalten außer den europäisch verpflichtenden Textbausteinen auch das Logo der DAkkS und einen QR-Code. Beim Einlesen des QR-Codes mittels einer geeigneten Telefon-App wird es z. B. dem Kunden des Herstellers ermöglicht, auf direktem Weg die Aktualität und weitere Gültigkeit der Zertifizierung des CE-gemarkten Bauproduktes zu überprüfen.

Parallel zu den Aktivitäten des Güteschutz Beton wurde von den Überwachungsbeauftragten des FEhS-Instituts die Aufgabe übernommen, die Fragebögen aus dem "System Güteschutz" hinsichtlich der Bewertung einer werkseigenen Produktionskontrolle sowie der produktspezifischen Prüfeigenschaften für Gesteinskörnungen aus den Bereichen Beton-, Verkehrs- und Wasserbau normenspezifisch zu ergänzen und mit der Zertifizierungsstelle zur Verwendung abzustimmen.

### **Aktueller Stand**

Bis Oktober 2013 wurden Kunden/Hersteller aus den Bereichen Betonfertigteile und Gesteinskörnungen nach dem "System Güteschutz" erfolgreich reauditert. Jeder Hersteller konnte wie gefordert eine Leistungserklärung vorlegen, deren Bewertung jedoch nicht zu den Aufgaben der notifizierten Stelle zählt.

Da einige Kunden Geschäftsbeziehungen in das benachbarte europäische Ausland pflegten, war eine Übersetzung der betroffenen Zertifikate in die jeweilige Landessprache erforderlich. Auch hier zeigte der Güteschutz Beton seine Kundenorientierung und ließ seine Zertifikate durch ein Übersetzungsbüro übersetzen, da von der Europäischen Union das auf Englisch vorgegebene Musterzertifikat bis jetzt noch nicht in weiteren Landessprachen zur Verfügung gestellt wurde.

Die aktuellen Anerkennungen (Anerkennungsbescheid vom 11. September 2013) des Güteschutz Beton sind unter [www.gueteschutz-beton.de/Service](http://www.gueteschutz-beton.de/Service) im Internet verfügbar. Dort sind auch weitere

hilfreiche Informationen über Neuerungen im Regelwerk, Muster für Leistungserklärungen oder Hinweise auf Veranstaltungen enthalten.

Ein Reaudit für notifizierte Stellen durch die DAkkS wurde bei dem Güteschutz Beton am 06. November 2013 erfolgreich durchgeführt. Im Vorfeld dieses Audits erfolgte bereits die Bewertung der Arbeitsweise der Überwachungsbeauftragten des FEhS-Instituts durch einen Mitarbeiter des Güteschutz Beton während eines gemeinsamen Zertifizierungstermins in einem Fertigteilwerk.

### **Zusammenfassung**

Zusammenfassend kann angeführt werden, dass über die Kooperation von FEhS-Institut und Güteschutz Beton ein Modell gewählt wurde, das durch seine pragmatische Vorgehensweise einen reibungslosen Übergang der Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle nach den Vorgaben der BauPVO gewährleistet hat.

### **Literatur**

- [1] Tätigkeitsbericht des FEhS – Instituts für Baustoff-Forschung e.V., 2010-2012, S. 73
- [2] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 09. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates

## **Auswirkungen aktueller Umweltregelungen auf die zukünftige Prüfung und Verwendung von Eisenhüttenschlacken**

Dr.-Ing. R. Bialucha, Dr.-Ing. Th. Merkel, Dr.-Ing. H. Motz

In den Jahren 2012 und 2013 wurden im Rahmen von Entwurfsfassungen zu Verordnungen und zu europäischen technischen Spezifikationen Anforderungen und Prüfnormen veröffentlicht, die die zukünftige Verwendung von Eisenhüttenschlacken gravierend beeinflussen können. Dies sind im Einzelnen die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) vorgelegten Entwürfe für die "Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen

in technische Bauwerke (ErsatzbaustoffV)" als Teil einer Mantelverordnung [1] und für die "Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)" [2] sowie der europäische Entwurf für eine "Technische Spezifikation" zur Durchführung von Säulenversuchen im Aufwärtsstrom [3, 4].

Über Inhalte und mögliche Konsequenzen für Eisenhüttenschlacken wird nachfolgend berichtet.

### **Ersatzbaustoffverordnung**

Seit dem Jahr 2006 arbeitet das BMU an der sogenannten "Ersatzbaustoffverordnung" (EBV), um die Bewertung der Umweltverträglichkeit und die sich daraus ergebenden zulässigen Anwendungsgebiete von Bodenmaterialien, industriellen Nebenprodukten und Reststoffen sowie von Recycling-Baustoffen zukünftig bundeseinheitlich zu regeln. Eine ausführliche Bewertung des im November 2007 vorgelegten 1. Entwurfs

sowie der zwischenzeitlich bekannt gewordenen Weiterentwicklungen erfolgte im Jahr 2010 im Report des FEhS-Instituts [5].

Der damalige Entwurfsstand wurde seitdem mehrfach überarbeitet, so dass im Ergebnis die 3. Fassung mit Stand vom 31. Oktober 2012 [1] den beteiligten Ressorts der Länder und des Bundes sowie den Wirtschaftsverbänden zur Stellungnahme vorgelegt werden konnte.

Die Stellungnahme der Stahlindustrie schließt mit folgender Aussage: "Aufgrund der erheblichen Einschränkungen für unsere Industrie kann der vorgelegte Entwurfsstand der EBV ... nicht mitgetragen werden". Dies wurde unter anderem damit begründet, dass vor dem Hintergrund der in der EBV vorgenommenen nicht gerechtfertigten Restriktionen die seit Jahren hohe Verwendungsrate von Eisenhüttenschlacken von über 95 % [6] nicht gehalten werden kann.

Die Umweltministerien der Bundesländer äußerten sich sehr kritisch zum gesamten Fachkonzept des Verordnungsentwurfs. Das BMU hat daraufhin nach 5 Sitzungen einer Bund/Länder-Arbeitsgruppe die Kernforderungen der Länder zusammengefasst und die dort erarbeiteten Vorschläge zur Änderung des Fachkonzepts der EBV dargestellt. Seit dem Sommer 2013 wurden Diskussionsgegenstände und Ergebnisse dieser Beratungen nach und nach bekannt. Es hat sich gezeigt, dass die Forderungen der Länder zu weiteren deutlichen Restriktionen für die in der EBV geregelten Ersatzbaustoffe führen. Dies ist überwiegend darin begründet, dass das bisherige Fachkonzept, das auf der Bewertung des Auslaugverhaltens von Ersatzbaustoffen beruhte, verlassen wurde und nun zusätzlich Grenzwerte für Feststoffgehalte für bestimmte Bauweisen und Ersatzbaustoffe eingeführt werden sollen. Dies ist für Recycling-Baustoffe und für bestimmte Schlackenprodukte von besonderer Bedeutung, weil sich dadurch zusätzliche weitreichende Einschränkungen der Einsatzmöglichkeiten ergeben. Als Grenzwerte für den zulässigen Feststoffgehalt sind die dreifachen Vorsorgewerte nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, Entwurf für eine Überarbeitung ist Teil der MantelV [1]) für die Bodenart Lehm/Schluff vorgesehen. Für sämtliche Produkte aus Stahlwerksschlacke (SWS) ist in diesem Zusammenhang der Gesamtgehalt an Chrom von Bedeutung. Dieser vereinfachte Ansatz ist insofern nicht nachvollziehbar, als seit langem bekannt ist [7] und auch nicht bestritten wird, dass in SWS Chrom nachweislich als Cr-III und

nicht als toxisches Cr-VI vorliegt. Da der in SWS vorliegende Gesamt-Chromgehalt die dreifachen Vorsorgewerte deutlich überschreitet, ist hier eine differenzierte Betrachtung der Mineralmodifikationen erforderlich.

Als Folge der genannten Änderungen des Fachkonzepts sollen für die betroffenen Stoffe zum einen eine Reihe von Bauweisen grundsätzlich nicht mehr zulässig sein, und zum anderen muss der Einsatz auf Baumaßnahmen mit einem Volumen von  $\geq 1.500 \text{ m}^3$  beschränkt werden. Erste Umfragen bei den Erzeugern und Aufbereitern von SWS haben ergeben, dass beide geplanten Einschränkungen jeweils ungefähr die Hälfte der bisherigen Einsatzgebiete der SWS betreffen. Auch wenn es Überschneidungen der Restriktionen gibt – durch die diskutierten Einsatzbedingungen wären bis 70 % der bisher ohne Schadensfälle belieferten Einsatzfelder nicht mehr zugelassen. Einschränkungen in der genannten Größenordnung können durch die Erzeuger, Aufbereiter und Vermarkter von SWS nicht mehr aufgefangen werden, da alternative Einsatzmöglichkeiten definitiv nicht in ausreichendem Umfang verfügbar sind. Eine Umsetzung der durch das BMU nun vorgestellten Änderungen der EBV wird daher seitens der Stahlindustrie und der ihr angeschlossenen weiterverarbeitenden Unternehmen abgelehnt.

An dieser Stelle muss betont werden, dass es nicht darum gehen kann, den Schutz von Boden und Grundwasser zu vernachlässigen. Ganz im Gegenteil, die Stahlindustrie sieht sich auch hier in der Verantwortung für die Zukunft. Umweltschutz und Nachhaltigkeit erfordern jedoch sehr komplexe Betrachtungsweisen, um die Überbetonung einzelner Aspekte zu Lasten anderer Gesichtspunkte auszuschließen. Die bisher auf Länderebene geltenden Regelungen haben nachweislich über Jahrzehnte nicht zu Schäden geführt. Eine Umsetzung der derzeitigen Vorschläge der Bund/Länder-AG würde durch überzogene Anforderungen an den Grundwasser- und Bodenschutz die Kreislaufwirtschaft massiv beschädigen.

### **Wassergefährdende Stoffe**

Mit Stand vom 22. Juli 2013 wurde vom BMU ein neuer Entwurf der AwSV veröffentlicht [2]. Ziel dieser Verordnung ist es, zukünftig sowohl die Einstufung von Stoffen in Wassergefährdungsklassen als auch die Rechtsfolgen (wie zum Beispiel eine Abdichtung von Lagerplätzen) bundeseinheitlich zu regeln.

Aus Sicht der Stahlindustrie ist von der neuen Verordnung eine Vielzahl von Materialien betroffen. Als "nicht wassergefährdend – nwg" sind bisher Stoffe wie Schrott, Kohle und Koks eingestuft worden. Erz kann nach Aussagen aus dem BMU wie Kohle und andere nwg-Stoffe behandelt werden. Hochofenschlacke (HOS) wurde bereits im November 2003 von der Kommission Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBWS) als "nwg" eingestuft, zwei Jahre später erfolgte die nwg-Einstufung von LD-Schlacke (LDS). Nachzulesen sind diese Einstufungen im Internet in der online-Datenbank "Rigoletto" des Umweltbundesamtes (UBA) unter den Kenn-Nummern 7147 bzw. 7550. Obwohl bisher noch keine Veröffentlichung dieser beiden Einträge im Bundesanzeiger erfolgte, wird die nwg-Einstufung für HOS und LDS vom BMU nicht in Zweifel gezogen und in der Begründung zum Verordnungsentwurf ausdrücklich herausgestellt. Elektroofenschlacke (EOS) dagegen ist bisher noch nicht eingestuft.

Bereits in der bisher gültigen "Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)" [8, 9] wurde zwischen "Stoffen" und "Gemischen" unterschieden, die beide unter bestimmten Voraussetzungen als "nwg" eingestuft werden konnten. Eine Neuerung der AwSV gegenüber der VwVwS ist, dass feste Gemische jetzt generell als "allgemein wassergefährdend" gelten und nicht in Wassergefährdungsklassen eingestuft werden, vorbehaltlich einer abweichenden Einstufung gemäß § 10. Die Möglichkeit einer nwg-Einstufung für EOS besteht demnach, wenn sie als festes Gemisch bezeichnet und als solches gemäß § 10 als "nwg" eingestuft wird. Dazu ist auf Basis von Feststoffanalysen unter anderem der Nachweis erforderlich, dass bereits als WGK 1 gelistete Stoffe nur zu  $< 3 \text{ M.-%}$  enthalten sein dürfen. Eine weitere Anforderung ist, dass WGK 2- und WGK 3-Stoffe sowie nicht identifizierte Stoffe jeweils nur zu  $< 0,2 \text{ M.-%}$  enthalten sein dürfen. Alternativ zur Einstufung auf Basis der Zusammensetzung darf gemäß § 10 eine nwg-Einstufung vorgenommen werden, wenn ein festes Gemisch nach anderen Rechtsvorschriften weitgehend uneingeschränkt eingebaut werden darf oder wenn es der Einbauklasse Z 0 oder Z 1.1 der LAGA-Mitteilung 20 entspricht. Unter dem Begriff "andere Rechtsvorschriften" sind Verordnungen und Gesetze zu verstehen, letztlich ist damit die EBV nach ihrer Einführung gemeint.

Für Materialien, die nicht als "nwg" eingestuft werden können, müssen mit den

zuständigen Behörden die erforderlichen Maßnahmen festgelegt werden. In der Regel ist eine Befestigung der Flächen in Straßenbauweise erforderlich, mit der Maßgabe, dass anfallendes Niederschlagswasser an der Unterseite nicht austritt und ordnungsgemäß als Abwasser entsorgt werden kann. Ausnahmen können eventuell vor Ort mit den Behörden vereinbart werden, wenn zum Beispiel der Grundwasserleiter durch eine gering wasserdurchlässige Deckschicht geschützt ist.

Hinsichtlich des Zeitpunkts des Inkrafttretens der Bundesverordnung wurde anlässlich einer gemeinsamen Informationsveranstaltung des BMU, des UBA und der KBwS am 10./11. Oktober 2013 mitgeteilt, dass voraussichtlich Ende 2014/Anfang 2015 damit zu rechnen sei. Die auf dieser Veranstaltung zum Thema AwSV gezeigten Präsentationen sind inzwischen unter der Adresse

<https://www.umweltbundesamt.de/service/termine/einstufung-wassergefaehrlicher-stoffe-neuerungen>

veröffentlicht worden und stehen damit den interessierten Kreisen zur Verfügung.

### Technische Spezifikation Säulenversuche

Gemäß dem Mandat zum CEN/TC 351 "Construction products: Assessment of release of dangerous substances" gehört es unter anderem zu dessen Aufgaben, Auslaugverfahren auf europäischer Ebene zu harmonisieren bzw. zu entwickeln. 2012 wurden hierzu Entwürfe für die drei folgenden technischen Spezifikationen (TS) zur Validierung vorgelegt:

TS - Bauprodukte - Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen

Teil 1: Leitfaden für die Festlegung von Auslaugprüfungen und zusätzlichen Prüfschritten [10].

Teil 2: Horizontale dynamische Oberflächenauslaugprüfung für monolithische Bauprodukte (Standtest) [11].

Teil 3: Horizontale Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom für körnige Bauprodukte [3].

Während für die Prüfbedingungen des Standtests relativ bald ein Konsens gefunden werden konnte, wurde der Perkolations-test sehr intensiv und kontrovers diskutiert. Für die Auslaugung von körnigen Bauprodukten wurde zunächst ein up-flow-

Perkolationsverfahren gewählt, das auf der CEN/TS 14405 [12] basiert und wesentlich in den Niederlanden entwickelt wurde. Während der Erarbeitung von Teil 3 strebten die deutschen Delegierten an, den für die Umsetzung der ErsatzbaustoffV unter anderem als Ergebnis der Sickerwasserprognose entwickelten Perkolationsversuch gemäß DIN 19528 [13] zusätzlich in die Vorschrift der TS-3 zu übertragen. Allerdings unterscheiden sich die beiden Verfahren nach TS 14405 und DIN 19528 deutlich hinsichtlich ihrer Randbedingungen. Hintergrund hierfür ist, dass in den Niederlanden eine grundlegende Basischarakterisierung vorgenommen werden soll und sich hierzu zwischen den Materialien und dem Auslaugmedium während des Versuchs ein "Quasi-Gleichgewicht" einstellen soll. Dazu müssen die Materialien möglichst stark zerkleinert werden, und das Elutionsmittel muss langsam durch die Probe fließen. Im Gegensatz dazu vertritt der Normenausschuss Wasserwesen im DIN die Ansicht, dass Baustoffe nach Möglichkeit in der Form ausgelaut werden sollten, in der sie verwendet werden. Um die Prüfdauer zu begrenzen, ist die Durchflussgeschwindigkeit etwa dreimal so hoch wie bei der niederländischen Variante.

Um beiden unterschiedlichen "Philosophien" Rechnung zu tragen, wurden schließlich für Teil 3 zwei Optionen vorgeschlagen, um den europäischen Staaten die Gelegenheit zu geben, auf der Basis ihrer Erfahrungen den jeweils angewendeten Perkolations-test einzusetzen [14].

Der europäische TS-3-Entwurf enthält in der aktuellen Version folgende zwei Optionen:

- ◆ Option A:  
Die "niederländische Variante", die einen Anteil < 4 mm von mindestens 90 % vorsieht (bei einem Größtkorn von 10 mm).
- ◆ Option B:  
Ähnlich DIN 19528, die keinen Feinkornanteil festlegt und ein Größtkorn von 22,4 mm fordert.

Die Teile 1 bis 3 wurden der EU-Kommission in einer Plenarsitzung im Februar 2013 vorgestellt. Als Ergebnis wurden Teil 1 und Teil 2 genehmigt. Teil 3 wurde nicht zur Veröffentlichung freigegeben und darf auch nicht in den Teilen 1 und 2 zitiert werden. Der Grund für die Ablehnung des Teils 3 liegt darin, dass die EU-Kommission es nicht akzeptiert, zwei Optionen für ein

Perkolationsverfahren in einer technischen Spezifikation zu beschreiben, da dies dem Gedanken einer Harmonisierung von Prüfverfahren entgegensteht. Der Einwand der EU-Kommission wurde allerdings mit einer gewissen Verwunderung aufgenommen, da seit Jahren auch in anderen technischen Komitees des CEN für die Bewertung einer Baustoffeigenschaft mehrere genormte Prüfverfahren existieren. Damit soll den europäischen Staaten Gelegenheit gegeben werden, ihre seit vielen Jahren angewendeten Prüfverfahren zu erhalten und den zugehörigen Erfahrungshintergrund auch weiterhin nutzen zu können. Die EU-Kommission hat im Frühjahr 2013 bei Fachexperten ein Gutachten in Auftrag gegeben, eine vergleichende Bewertung der Optionen A und B durchzuführen. Ziel ist es, Möglichkeiten oder Hindernisse für ein einheitliches Verfahren herauszuarbeiten. Es zeichnet sich aber auch nach Vorlage der ersten Ergebnisse keine Lösungsmöglichkeit ab.

In Deutschland hätte die Streichung der Option B zugunsten der Option A erhebliche Folgen für Ersatzbaustoffe. Die deutsche Baustoffindustrie würde nach dem absehbaren Wegfall des S4-Verfahrens zum zweiten Male ihren mit hohem finanziellen Aufwand erarbeiteten Erfahrungshintergrund verlieren. Weiterhin würden sich durch die Einführung der Option A als harmonisiertes Perkolationsverfahren aufgrund der Erhöhung des Feinanteils auf mindestens 90 % < 4 mm in vielen Fällen deutlich höhere Auslaugekonzentrationen ergeben. Dies müsste zwangsläufig auch eine Anpassung der Grenzwerte in der Ersatzbaustoffverordnung zur Folge haben, um eine weitere Reduzierung der zulässigen Anwendungsgebiete auszuschließen. Erste Gespräche mit den Umweltverwaltungen zeigen aber, dass hierzu keine Veranlassung gesehen wird.

Im Normenausschuss Wasserwesen im DIN wird daher zurzeit sehr intensiv nach einer Lösungsmöglichkeit gesucht, den aufgezeigten Konflikt zu lösen. Diskutiert wird unter anderem, den Delegierten im CEN/TC 351 und der EU-Kommission als Kompromiss ein Prüfverfahren als Kombination aus Option A und B vorzulegen. Dies muss aber unter der Voraussetzung erfolgen, dass der mit dem deutschen Perkolationsverfahren nach DIN 19528 erarbeitete Erfahrungshintergrund nicht verloren geht. Wichtig ist der deutschen Delegation weiterhin, dass auf europäischer Ebene nur ein Perkolationsverfahren festgelegt wird, das sowohl für Bauprodukte als auch für Ab-

fälle anwendbar ist. Daher wird ein gemeinsames Vorgehen mit CEN/TC 351, 292 "Wastes" und 154 "Aggregates" angestrebt. Eine Entscheidung, wie im CEN/TC 351 hinsichtlich des Teils 3 verfahren wird, soll im Frühjahr 2014 erfolgen.

## Literatur

- [1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Verordnung zur Festlegung von Anforderungen für das Einbringen oder das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser, an den Einbau von Ersatzstoffen und für die Verwendung von Boden und bodenähnlichem Material – Entwurf Oktober 2012
- [2] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg.): Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) – Entwurf Juli 2013
- [3] CEN WI 00351010: Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Teil 3: Horizontale Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom
- [4] Ilvonen, O.: Assessing release of hazardous substances from construction products – Review of 10 years of experience with a horizontal approach in the European Union, Building and Environment 69 (2013) pp. 194-205
- [5] Merkel, Th.: Bundesweit einheitliche Regelungen für Eisenhüttenschlacken – Fortschritt oder Rückschritt? Report des FEhS – Instituts für Baustoff-Forschung e.V. 17 (2010) Nr. 2, S. 10-13
- [6] Merkel, Th.: Daten zur Erzeugung und Nutzung von Eisenhüttenschlacken, Report des FEhS – Instituts für Baustoff-Forschung e.V., 20 (2013) Nr. 1, S. 12
- [7] Munk, H: Chrom in der Umwelt, Wasser & Boden 47 (1995) Nr. 5, S. 59-64
- [8] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Wasserhaushaltsgesetz über die Einstufung wassergefährdender Stoffe in Wassergefährdungsklassen (Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe – VwVwS) vom 17. Mai 1999. Bundesanzeiger, Jahrgang 51 Nr. 98a vom 29. Mai 1999
- [9] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe vom 27. Juli 2005. Bundesanzeiger, Jahrgang 57 Nr. 142a vom 30. Juli 2005
- [10] DIN CEN/TS 16637-1: Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Teil 1: Leitfaden für die Festlegung von Auslaugprüfungen und zusätzlichen Prüfschritten
- [11] DIN CEN/TS 16637-2: Bauprodukte – Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen – Teil 2: Horizontale, dynamische Oberflächenauslaugprüfung
- [12] DIN CEN/TS 14405: Charakterisierung von Abfällen – Auslaugverhalten – Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (unter festgelegten Bedingungen), September 2004
- [13] DIN 19528: Elution von Feststoffen – Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen, Januar 2009
- [14] Ilvonen, O., Kalbe, U., Susset, B., Wiens, U., Wurbs, J.: Diskussionspapier: Auswirkungen europäisch genormter Säulentests für Bauprodukte und Abfälle auf die deutsche DIN 19528 (Perkolationsverfahren für Feststoffe) und die Ersatzbaustoffverordnung, März 2013, NA 119-01-02-05 UA N 691

## 7. Europäische Schlackenkonferenz in IJmuiden

Dr.-Ing. Th. Merkel

Drei Jahre nach der Schlackenkonferenz in Madrid lud EUROSLAG, die europäische Schlackenorganisation, vom 09. bis zum 11. Oktober 2013 unter dem Motto "Don't waste your secondary resources" zur 7. Europäischen Schlackenkonferenz in die Niederlande ein. Die Organisation der Konferenz lag in den Händen von Tata Steel, Harsco Metals & Minerals und Pelt & Hooykaas. Die Konferenz wurde von 200 Teilnehmern aus 26 Nationen aus Europa und aus Übersee besucht, denen im Dudok Huis Conference Centre insgesamt 30 Fachvorträge präsentiert wurden. Dabei beschränkte sich der Kreis der Vortragenden nicht nur auf die EUROSLAG-Mitglieder, auch aus Taiwan, Korea und den USA wurden Konferenzbeiträge geliefert.

Im ersten Themenblock "Schlacke als Nebenprodukt" wurde aufgezeigt, welche

Anstrengungen die Stahlindustrie seit Jahrzehnten unternimmt, um hinsichtlich Material- und Energieeinsatz möglichst effizient Stahl und Schlacke zu erzeugen. Trotz entsprechender Regelungen der Abfallrahmenrichtlinie wird die Anerkennung von Eisenhüttenschlacken als Nebenprodukt immer wieder in Frage gestellt.

Im zweiten Themenblock ging es um "Metallurgie und Aufbereitung". Neben Fragen der gezielten Abkühlung von Stahlwerksschlacken wurden hier zwei miteinander konkurrierende Methoden der trockenen Granulation von Hochofenschlacke vorgestellt, bei der auch eine Nutzung der Abwärme ermöglicht werden soll. Möglichkeiten zur Verwertung der weitgehend ungenutzten Wärmeenergie aus den metallurgischen Prozessen werden derzeit weltweit an verschiedenen Stellen untersucht,

weshalb auch das Interesse an diesen Vorträgen sehr groß war.

Einen Schwerpunkt der Konferenz bildete der dritte und vierte Themenblock mit Fachvorträgen über "Forschung und Anwendung". Neben einer Übersicht über die aus dem europäischen Research Fund for Coal and Steel (RFCS) geförderte Schlackenforschung wurde hier beispielsweise über Versuchsstrecken für Splittmastixasphalte mit LD-Schlacke ebenso berichtet wie über die Entwicklung neuer Zementsorten oder die Nutzung von Eisenhüttenschlacken als Düngemittel oder zur Wasseraufbereitung.

Der letzte Themenblock befasste sich mit "Umweltaspekten", unter anderem mit der Entwicklung von Auslaugverfahren oder von Regelwerken in UK, Frankreich und den USA.

Zwischen den Vorträgen und in den Pausen bestand immer wieder Gelegenheit zur Diskussion, die von den Anwesenden auch intensiv genutzt wurde. Vorträge und Diskussionen zeigten die guten technischen Eigenschaften der Schlackenprodukte auf, aber auch deren Umwelteigenschaften. Neben möglichen Beeinflussungen von Boden und Grundwasser kamen Aspekte wie die Schonung natürlicher Ressourcen oder die Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zur Sprache.

In der abschließenden Forumdiskussion standen nochmals in erster Linie die Umweltthemen im Vordergrund. Letztlich war allen Beteiligten klar, dass die Fragen der Umweltverträglichkeit die Nutzung

industrieller Nebenprodukte mehr und mehr bestimmen, so gut die technischen Eigenschaften auch sein mögen. Abschließend bedankten sich Hans Kobesen, Tata Steel, im Namen des Organisationsteams sowie Heribert Motz als Chairman von EUROSLAG bei allen Vortragenden für die übernommenen Referate und beim Auditorium für die Diskussionsbeiträge. Mit einem Dank der Teilnehmer an die Organisatoren konnten die zweitägigen Vorträge der Konferenz abgeschlossen werden.

Abgerundet wurde die Konferenz durch Besichtigungen der Werksanlagen von Tata Steel, der Aufbereitungsanlagen von Harsco Metals & Minerals und des Hoogovens-Museums, welches sehr detailliert zur

Geschichte des Standorts IJmuiden als Industriestadt informiert.

Abschließend kann zusammengefasst werden, dass auch in IJmuiden die Reihe der europäischen Schlackenkonferenzen erfolgreich fortgesetzt werden konnte. Vorträge und Diskussionen auf hohem fachlichen Niveau werden bei den Teilnehmern in guter Erinnerung bleiben. Die Schriftfassungen der Vorträge werden in Kürze auf der Website von EUROSLAG [www.euroslag.org](http://www.euroslag.org) veröffentlicht werden. Aufgrund der durchweg sehr positiven Resonanz ist geplant, in zwei Jahren eine weitere europäische Schlackenkonferenz durchzuführen. Voraussichtlich wird sie in Linz/Österreich stattfinden.

## Umweltproduktdeklarationen (EPDs) und die Bewertung von Hüttensand

Dr.-Ing. A. Ehrenberg

### Einleitung

Im Bauwesen ist für die Bewertung von Baustoffen, Bauteilen oder ganzen Gebäuden neben den technischen Eigenschaften der "ökologische Rucksack" aus der Produktionsphase von zunehmender Bedeutung, obwohl bekannt ist, dass der weitaus größere Einfluss auf die Umwelt erst während der Nutzungsphase stattfindet. "Green Building" wurde in Deutschland beispielsweise von der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) und im "Leitfaden Nachhaltiges Bauen" des BMVBS aufgegriffen. Ein effektives Instrument zur Beurteilung von Baustoffen und notwendige Basis für die ökobilanzielle Beurteilung von Gebäuden sind Umweltproduktdeklarationen (Environmental Product Declarations EPDs), die Angaben zum Primärenergie- und Rohstoffbedarf, zum Treibhauspotential etc. beinhalten. Zertifizierungsstandards, wie sie z. B. in Deutschland von der DGNB oder in den USA vom U.S. Green Building Council erarbeitet wurden, greifen auf EPDs zurück. Damit nicht "Äpfel mit Birnen" verglichen werden, muss gewährleistet sein, dass EPDs für unterschiedliche Bauprodukte in jeglicher Hinsicht auf gleicher Kalkulationsbasis beruhen. Hierzu werden Product Category Rules (PCRs) erarbeitet. Ist die Ermittlung der benötigten Kenndaten bei in separaten Prozessen erzeugten Bauprodukten noch relativ klar abzugrenzen, so bestanden gerade bei Nebenprodukten wie dem Hüttensand sehr unterschiedliche Vorgehensweisen. Insbesondere die Frage, ob und falls ja, wie der bei der Erzeugung eines

Hauptproduktes anfallende "ökologische Rucksack" anteilig auf die Nebenprodukte umgelegt werden soll ("Allokation"), wurde unterschiedlich gehandhabt. Hierzu beinhaltet die im April 2012 erschienene, vom CEN/TC 350 erarbeitete EN 15804 [1] klare Handlungsanweisungen. In einigen europäischen Ländern gibt es bereits Regelungen, die besagen, dass ein Hersteller, der mit der Umweltverträglichkeit seines Produktes wirbt, auch entsprechende EPDs gemäß EN 15804 vorlegen muss [2]. EPD-Programmbetreiber, die eine unabhängige Verifizierung von EPDs gewährleisten sollen, können unterschiedliche Körperschaften sein. So wurden in Deutschland viele EPDs beim Institut für Bauen und Umwelt (IBU), einer Initiative von Bauprodukteherstellern, herausgegeben.

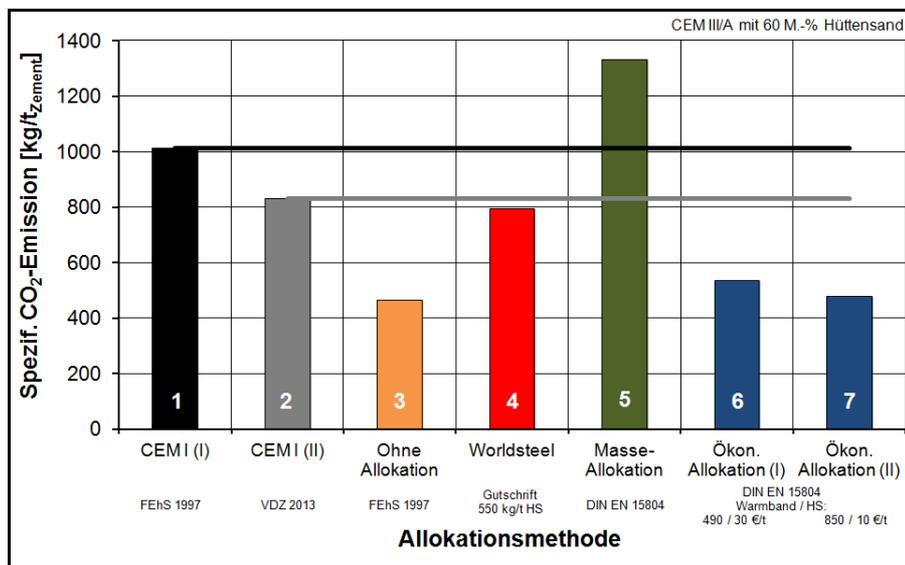
### Ökologische Bewertung von Hüttensand

Dass die Verwendung der granulierten Hochofenschlacke ökologische Vorteile bei der Zementherstellung bietet, ist keine neue Erkenntnis. Bereits 1943 hieß es zum Thema Energiebedarf: "... sinkt der Energieverbrauch für Normzement mit steigendem Hochofenschlackenzusatz in erhöhtem Maße. Normaler Hochofenzement braucht nur etwa 40 bis 45 % derjenigen Energiemenge, die für Portlandzementherstellung erforderlich ist" [3]. Und 1927 hieß es zum Thema Ressourcenbedarf: "... die nachteiligen Folgen der Portlandzementfabrikation: Verödung wertvollen Ackerbodens durch Mergelgraben, Verbrennung hochwertiger Kohle ohne Nebenproduktengewinnung

(...) nur zur Zementerbrennung und Kraft-erzeugung, stellen sich nicht ein" [4]. In den 1960er bis 1980er-Jahren standen diese positiven Eigenschaften jedoch nicht im Fokus der Betrachtungen und spielten auch bei der Auswahl von Hüttensand als Zementbestandteil keine Rolle. Erst seit den 1990er-Jahren erhielten die ökologischen Aspekte der Hüttensandnutzung im Rahmen der weltweiten Diskussionen über die anthropogenen Treibhausgasemissionen wieder eine erhöhte Aufmerksamkeit [5, 6].

### Derzeitiger Regelungsstand

DIN EN 15804 [1] sieht im Abschnitt 6.4.3.2 zunächst vor, dass eine Allokation "so weit wie möglich vermieden werden" muss. Hierzu müssen jedoch "die zuzuordnenden Prozesse in unterschiedliche Teilprozesse zerlegt werden". Da der Hochofenprozess nicht in reale unterschiedliche Prozesse der Roheisen- und Schlackenerzeugung aufgeteilt werden kann (allenfalls rechnerisch), unterliegt der aus der Hochofenschlacke erzeugte Hüttensand somit der Allokationspflicht. Eine solche besteht für Abfälle hingegen nicht. Die den Produktionsabfällen theoretisch zuzuordnenden ökologischen Lasten werden vollständig dem Hauptprodukt zugeordnet. Hüttensand ist unter anderem gemäß der Mitteilung der EU-Kommission COM(2007) 59 explizit kein Abfall [7]. Demnach gelten für ihn die Allokationsregeln der DIN EN 15804. Darin heißt es: "Im Falle einer verbundenen Co-Produktion, in der die Prozesse nicht unabhängig voneinander sind ... , muss die Allo-



**Bild 1:** Einfluss von Allokationsansätzen auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Hochofenzement

kation den Hauptzweck des Prozesses berücksichtigen ...". Darüber hinaus "muss sie auf physikalischen Eigenschaften beruhen (...), wenn der Unterschied in dem durch die Produkte generierten Betriebseinkommen gering ist. In allen anderen Fällen muss die Allokation auf den ökonomischen Werten beruhen." Natürlich sind die Marktpreise weder für Stahlprodukte noch Hüttensand fix. Jedoch ist bei Betrachtung realistischer Preiskorridore unzweifelhaft, dass es stets einen gravierenden Unterschied im "generierten Betriebseinkommen" gibt. Daraus folgt für den Hüttensand zwangsläufig, dass eine Allokation auf Basis der relativen ökonomischen Werte erfolgen muss. Diese Position teilte Anfang 2012 auch der Hochofenausschuss des Stahlinstituts VDEh [8]. Das hierzu erstellte Positionspapier enthält einige benötigte Kenngrößen. Da eine Marktpreiszuzuweisung für flüssiges Roheisen kaum machbar ist, zieht man hilfsweise den Marktpreis für Stahlprodukte heran, z. B. für Warmband. Im Mittel kann man davon ausgehen, dass mit der Erzeugung von 1 t Stahlprodukt zwangsläufig die Erzeugung von 0,94 t Roheisen und somit bei einem mittleren spezifischen Schlackensatz von 0,28 t<sub>HOS</sub>/t<sub>RE</sub> von 0,26 t Hochofenschlacke verbunden ist. Für die im Folgenden dargestellten Berechnungen wurde zum einen ein niedriger Warmbandpreis (490 €/t) sowie ein hoher Hüttensandpreis (30 €/t) und zum anderen ein hoher Warmbandpreis (850 €/t) sowie ein niedriger Hüttensandpreis (10 €/t) angenommen.

#### Folgen unterschiedlicher Allokationsansätze

Es ist naheliegend, dass sich unterschiedliche Allokationsansätze beim Hochofen-

prozess signifikant bei der ökologischen Bewertung der mit Hüttensand hergestellten Bauprodukte auswirken müssen. Hüttensand wird in Deutschland wie auch in Europa fast ausschließlich als Zementbestandteil genutzt. In Bild 1 wurde daher am Beispiel eines Hochofenzements CEM III/A mit einem Hüttensandgehalt von 60 M.-% dargestellt, wie sich verschiedene Allokationsansätze auf die häufig als Leitparameter herangezogene CO<sub>2</sub>-Emission bei der Zementherstellung auswirken. Als Vergleich wurden die mittleren Daten für einen deutschen Portlandzement CEM I gewählt, wie sie sich 1997 (Balken 1) bzw. 2013 (Balken 2) ergaben. Man erkennt, dass sich aus der früheren Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emission, bei der auf eine Allokation verzichtet wurde (Balken 3) und erst beginnend mit dem Prozessschritt Granulation alle weiteren Aufwendungen (Entwässerung, Lagerung, Transport, Trocknung, Mahlung) dem Hüttensand zugeschrieben wurden, für den Hochofenzement gegenüber dem Portlandzement ein ökologischer Vorteil ergibt, der nahezu linear mit dem Hüttensandgehalt im Zement ansteigt. Die Worldsteel Association schlug vor einigen Jahren vor, der Roheisenerzeugung eine CO<sub>2</sub>-Gutschrift zu erteilen, die aus der Vermeidung von Emissionen in der Zementindustrie abgeleitet wurde [9]. Die entsprechende Mehrbelastung des Hüttensands führt zu fast gleich hohen CO<sub>2</sub>-Emissionen für Portland- und Hochofenzement (Balken 4). Ignoriert man die Vorgaben der DIN EN 15804 hinsichtlich "generierter Betriebseinkommen" und führt eine Allokation auf Basis physikalischer Kenngrößen durch, so wird der "ökologische Rucksack" des Hüttensands so weit erhöht, dass der damit hergestellte Hochofenzement, abhängig von den

gewählten Basisgrößen beim Hochofenprozess [10], mit deutlich höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen behaftet ist als der Portlandzement (Balken 5). Führt man letztendlich die Allokation so wie vorstehend beschrieben durch, ergeben sich in Abhängigkeit von den Stahl- bzw. Hüttensandpreisen für den Hochofenzement CO<sub>2</sub>-Emissionen, die zwar gegenüber dem früheren Ansatz ohne Allokation erhöht sind, die aber immer noch einen deutlichen und aus Sicht einer Kreislaufwirtschaft auch plausiblen Vorteil gegenüber dem Portlandzement erkennen lassen (Balken 6 + 7). Das von verschiedenen Stellen postulierte Hindernis, dass Stahlproduktpreise wie Hüttensandpreise nicht fix seien und daher ständig neue Berechnungen angestellt werden müssten, ist durch den trotz der gewählten sehr unterschiedlichen Preisannahmen nur geringen Unterschied der resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgeräumt.

#### Schlussfolgerungen

Die heutige DIN EN 15804 beinhaltet für Bauprodukte klare Handlungsempfehlungen. Bezogen auf Hüttensand lässt sich daraus ableiten, dass eine Allokation notwendig ist, da es real im Hochofen keine separaten Prozesse für die Roheisen- und Schlackenerzeugung gibt, und dass diese Allokation auf Basis der relativen ökonomischen Werte von Haupt- (Stahl) und Nebenprodukt (Hochofenschlacke) erfolgen muss. Werden die genannten Prämissen bei der Erstellung von EPDs berücksichtigt, so lassen sich verschiedene Normzemente, neu entwickelte Bindemittel (zum Beispiel Geopolymere) oder auch damit hergestellte Betone bzw. Bauteile hinsichtlich ihres "ökologischen Rucksacks" sachgerecht vergleichen.

Leider ist beim Studium verschiedener Publikationen festzustellen, dass man Hüttensand und andere Nebenprodukte in Unkenntnis der Sachlage als Abfall klassifiziert und damit seinen "ökologischen Rucksack" minimiert (z. B. [11]). Ziel solcher Einstufungen ist es augenscheinlich, in der ökobilanziellen Betrachtung neu entwickelter Bindemittel mit günstigen Daten im Vergleich zu etablierten Zementen operieren zu können. Eine derartige Vorgehensweise verstößt in verschiedener Hinsicht gegen gültiges Regelwerk und ist daher strikt abzulehnen.

#### Literatur

Die Literaturliste ist beim Autor verfügbar.