pollu doc

Die Bauschadstoff Dokumentation

Schlacken in Wänden, Zwischenböden und als Fundationsschicht

Vorläufige Version. Zur Vernehmlassung freigegeben

Unter dem Überbegriff «Schlacken» werden Rückstände aus industrieller Produktion (vor allem der metallverarbeitenden und gasproduzierenden Industrie) und der Abfallverbrennung bezeichnet, die aus Schmelz-, Giess- und Verbrennungsprozessen hervorgehen. Sie bestehen meist aus einer (künstlichen) Gesteinsschmelze. Schlacken wurden vom Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert bis zu deren Ablösung durch synthetisch hergestellte Materialien wie Glas-/Steinwolle, Polystyrol, Polyurethane usw. oft als Baustoffe verwendet.

Im Wesentlichen wurden Schlacken in drei unterschiedlichen Anwendungsbereichen in der Bauwirtschaft eingesetzt:

- in loser, geschütteter Form zur **Dämmung von Hohlböden**
- in gebundener Form in **Schlackensteinen** resp. -**beton**, z.B. für Leichtbauwände oder im Wohnungsbau oder in Steigzonen
- in loser, verdichteter Form als **Fundationsschicht**/Durchlässigkeits-/Sickerschichten im Strassen- und Sportplatzbau

Schlacken sind vielgestaltig. Sie können grob- bis feinkörnig, porös, glasig, schaumartig oder sandig sein. Sie können zudem rein oder mit weiteren Fremdstoffen wie Keramik, Metall, Kohle, Aschen usw. verunreinigt vorliegen.

Oft finden sich in Hohlböden andere Dämmstoffe wie z. B. Holzspäne, Gipsreste, Bauschutt, Kies, Teerkies oder Glimmersand, welche es von Schlacken abzugrenzen gilt. Bei den Blähtonkügelchen in Beton («Leca-Beton») handelt es sich nicht um «Schlackesteine». Aufgrund der Beschaffenheit und Farbe kann der entsprechende Beton aber i.d.R. (unabhängig vom Schadstoffgehalt) trotzdem nicht im normalen Baustoffrecycling verwertet werden, sondern ist (ohne Analyse) auf einer Deponie Typ B (als Mischabbruch) abzulagern.

Schadstoffe in Schlacken

Schlacken können in unterschiedlichen Gehalten vor allem folgende Schadstoffe enthalten, welche zum Teil theoretisch eine gesundheitliche Relevanz aufweisen (vgl. Abschnitt Gesundheitsgefährdung), vor allem aber in Bezug auf die Entsorgung gemäss VVEA von Interesse sind:

- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Schwermetalle
- organisch gebundener Kohlenstoff
- Schlacken und schlackenhaltige Baustoffe können in Einzelfällen auch radioaktiv sein. Eine entsprechende Untersuchung muss jedoch standardmässig nicht durchgeführt werden, sondern nur bei besonderen Hinweisen (vgl. separates Factsheet zur Radioaktivität)
- Schlacke kann in seltenen Fällen auch Asbest sowie weitere Schadstoffe enthalten, dies muss jedoch standardmässig (ohne spezifische Hinweise) nicht entsprechend untersucht werden

---

GESUNDHEITSGEFÄHRDUNG

Ohne Bearbeitung

Aufgrund der Eigenschaften der Schadstoffe in Schlacken ist nicht davon auszugehen, dass Schlacken als Baustoff eine relevante gesundheitliche Gefährdung für die Nutzer der entsprechenden Gebäude darstellen.

Dies gilt insbesondere, wenn die Schlacken in Zement (***Schlackensteinen resp. -beton)*** gebunden oder unter Sportplatzbelägen verbaut sind.

Bei Schlacken in Hohlböden könnte theoretisch eine gesundheitliche Gefährdung entstehen, z.B. wenn Schlackenstäube durch Ritzen in den Holzböden in Wohnräume gelangen. Eine relevante Emission und Gefährdung wurde bisher aber nicht (bzw. nur in Einzelfällen mit besonderer Sensibilität des Nutzers auf einzelne Inhaltsstoffe) nachgewiesen. Aus diesem Grund ergibt sich für gewöhnlich keine Sanierungsdringlichkeit für Schlacken im normalen Nutzungs-Zustand.

Stehen Schlacken im Kontakt mit Meteor und/oder Grundwasser, z.B. bei Strassen und Sportplätzen, können sie aber umweltrelevant sein und es ist u. U. eine altlastenrechtliche Untersuchung durchzuführen.

Mit Bearbeitung

Bei starker Staubbildung bei der Bearbeitung / Entfernung von Schlacke-Anwendungen ist eine Gefährdung möglich. Dies dürfte insbesondere beim Rückbau von Hohlböden mit Schlackefüllungen möglich sein.

DIAGNOSTIK

Gemäss VVEA-Vollzugshilfe Bauabfälle sind Schlacken aus Hohlböden und Wänden sowie Schlackensteine ab einer Bagatellgrenze von 5 m^3 pro Bauvorhaben zu untersuchen.

Ein grundsätzlicher Verdacht auf das Vorhandensein von loser ***Schlacke in Hohlböden*** besteht bei ***Holzböden*** in Gebäuden bis in die 1960er Jahre. Wenn der Boden zur Beurteilung nicht geöffnet werden kann, ist die Schlacke als Verdachtsmoment in der Diagnostik aufzunehmen.

Zeigt sich durch Sondierungen oder aufgrund von Bauakten, dass ***Schlackensteine*** resp. -***beton*** vorhanden sind, sind diese Materialien im Diagnosebericht zu beschreiben.

Schlacken als Fundationsschicht bei Strassen und Sportplätzen sind bei entsprechenden Hinweisen mittels Sondierungen bis in ca. 1 m Tiefe zu ermitteln.

Beproben
Die Analytik erfolgt in einem zertifizierten chemischen Labor, welches über die notwendigen Homogenisierungs-, Aufschluss- und Analysenverfahren verfügt.

Als Analysenparameter sind grundsätzlich folgende Parameter vorzusehen:

- PAK
- Schwermetall-Screening
- TOC-400 (OC / DOC sind in der Regel nicht zu bestimmen, vgl. unten)

Der TOC-400 (organisch gebundener Kohlenstoff, welcher sich bis 400 °C freisetzt und mikrobiologisch abgebaut werden kann) kann gemäss VVEA-Vollzugshilfe Bauabfälle als Parameter zur Bestimmung des organischen Gehalts in den Schlacke-Anwendungen verwendet werden und die entsprechenden Gehalte direkt mit den Grenzwerten für TOC in der VVEA verglichen werden.

Je nach kantonalen Vorgaben sind weitere Analysenparameter wie z.B. Ammonium, Nitrit etc. zu berücksichtigen.

SANIERUNG/ENTFERNUNG

Schlacken in Hohlböden können mittels **Saugbagger** entfernt werden. Bei PAK-haltigen Schlacken ist grundsätzlich auch das Suva-Factsheet 33106 anzuwenden (vgl. nähere Infos dazu im Factsheet PAK bei mineralischen Bauteilen). In der Praxis kann allerdings davon ausgegangen werden, dass bei Nutzung eines Saugbaggers keine relevante Freisetzung von PAK in die Luft erfolgt, sodass im Regelfall auf die Massnahmen gemäss Suva-Factsheet 33106 verzichtet werden kann. Für das Saugbagger-Verfahren liegen jedoch keine Messergebnisse der Suva vor. Persönliche Schutzausrüstung (FFP3-Staubmaske, Arbeitshandschuhe, langärmlige Kleidung) und staubarmes Arbeiten sind in jedem Fall zu berücksichtigen.

Werden die Schlacken mithilfe von **Handwerkzeugen** entfernt, ist mit einer relevanten Staubentwicklung zu rechnen. Unabhängig vom PAK-Gehalt sind daher Massnahmen zur Staubminimierung zu treffen. Es wird empfohlen Arbeitshandschuhe, Staubmasken (FFP3) und Einweg-Schutzanzügen zu verwenden. Liegen erhöhte PAK-Gehalte (>1'000 mg/kg) in den Schlacken vor, sind die Massnahmen gemäss Suva-Factsheet 33106 umzusetzen, insbesondere Zonenbau mit 1-Kammer-Personenschleuse und Unterdruckhaltung. Zudem sind für die Entfernung Atemschutz Überdrucksystem Schutzstufe TH3P, Einwegschutzanzug Kat. 3, Typ 5/6 mit Kapuze und Handschuhe Nitril- oder Butylkautschuk zu verwenden. Die Übergangsstellen (z. B. zwischen Overall und Handschuhen) sind abzukleben.

Beim Rückbau von **Schlackensteinen resp. -beton** sind (auch bei erhöhten PAK-Gehalten >1'000 mg/kg) keine besonderen Schutzmassnahmen vorzusehen. Sie sind aber von den übrigen Bauabfällen nach Möglichkeit zu trennen, damit recyclingfähige Bauabfälle nicht verunreinigt werden.

Die **Schlacken unter Strassen und Sportplatzbelägen** sind gemäss Best Practice der Baubranche mit Baggern separat auszuheben und wenn notwendig fachgerecht zwischenzulagern. Auch hier sind in der Regel keine speziellen Schutzmassnahmen gemäss Suva-Factsheet 33106 vorzusehen.

Entsorgung

Schlacken können entsprechend den Analysenergebnissen und dem nicht-mineralischen Fremdstoffanteil sowie den geltenden kantonalen Vorgaben wie folgt entsorgt werden:

- in einer Deponie Typ B
- in einer Deponie Typ E
- thermische Behandlung in einer bewilligten Anlage (z.B. KVA)

Schlacken mit einem Ausmass <5 m^3 sind ohne Laboranalyse mit vorgängiger Absprache in einer KVA zu entsorgen.

Die zugehörigen LVA-Codes sind wie folgt:

- Schadstofffreie Schlacke zur Ablagerung auf einer Deponie Typ B: 17 01 07, Mischabbruch
- Verschmutzte Schlacke zur Ablagerung auf einer Deponie Typ B resp. E, je nach Schadstoffgehalt: 17 09 04 ak, Gemischte Bauabfälle sowie sonstige verschmutzte Bauabfälle
- Sonderabfall zur thermischen Behandlung: 17 09 03 [S], Gemischte Bauabfälle sowie sonstige Bauabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten