

2 Schlacken und Aschen aus thermischen Abfallbehandlungsanlagen¹⁾

2.1 Allgemeines

Für die Verwertung von Schlacken und Aschen aus thermischen Abfallbehandlungsanlagen sind im allgemeinen Aufbereitungsmaßnahmen erforderlich. Diese werden in einer LAI-Musterverwaltungsvorschrift zur Vermeidung und Verwertung von Reststoffen nach § 5 Absatz 1 Nummer 3 BImSchG sowie in einem LAGA-Merkblatt „Entsorgung von Rückständen aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle“ eingehend behandelt. Letzteres enthält auch Vorgaben für Feststoffgehalte.

2.1.1 Geltungsbereich

Diese Technischen Regeln gelten für die Verwendung und für die Verwertung folgender Abfall- und Reststoffarten

Abfall-Schlüssel	Bezeichnung
313 08	Schlacken und Aschen aus Abfallverbrennungsanlagen

2.1.2 Herkunft

Die vorgenannten Abfallarten entstehen bei der thermischen Behandlung von Abfällen.

2.1.3 Untersuchungskonzept und -anforderungen

Vor der Verwertung der oben genannten Materialien ist das Gefährdungspotential, bezogen auf die Schutzgüter nach § 2 Absatz 1 AbfG, insbesondere die Gesundheit des Menschen sowie Wasser, Boden und Luft festzustellen. Zur Vereinheitlichung im Vollzug werden Zuordnungswerte festgelegt, die unter Berücksichtigung des Gefährdungspotentials eine umweltverträgliche Verwertung der in 2.1.1 genannten Materialien gewährleisten. Dabei werden mehrere Einbauklassen unterschieden, deren Einteilung auf Herkunft, Beschaffenheit und Anwendung nach Standortvoraussetzungen basiert.

Die Definitionen der Zuordnungswerte sind identisch mit denen der Technischen Regeln für die Verwertung von mineralischen Abfällen und Reststoffen aus dem Baubereich, Altlasten und Schadensfällen.

Zu den Einbauklassen werden verschiedene Verwertungsmöglichkeiten genannt. Eine weitere Differenzierung kann nach hydrogeologischen Standortverhältnissen, den konkreten Einbaubedingungen und der Nutzung am Einbauort erfolgen.

Die Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Abweichungen von diesen Technischen Regeln können zugelassen werden, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, daß das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

2.2 Schlacken und Aschen aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle (HMV)

2.2.1 Definition

Bei der Verbrennung von Siedlungsabfällen entstehen feste Rückstände, die am Ende des Verbrennungsrostes in den Naßentschlacker oder in ein anderes Austragsystem abgeworfen werden (Rostabwurf) bzw. die durch die Spalten des Verbrennungsrostes in den darunterliegenden Luftkasten fallen (Rostdurchfall).

HMV-Rohschlacken, bestehend aus Rostabwurf und Rostdurchfall, sind Gemenge aus gesinterten Verbrennungsprodukten (Schlacken), Eisenschrott und anderen Metallen, Glas und Keramikscherben, anderen mineralischen Bestandteilen sowie unverbrannten Resten.

Nicht dazu gehören Kesselstäube, Filterstäube und andere Rückstände aus der Abgasreinigung (vgl. u. a. 17. BImSchV), die getrennt von anderen festen Rückständen zu erfassen sind.

Um dem Ziel einer möglichst schwermetallarmen Schlacke für die Verwertung näherzukommen, ist es vorteilhaft, den Rostdurchfall separat auszutragen und gegebenenfalls aufgrund des hohen organischen Anteils wieder der Verbrennung zuzuführen.

Vor der Verwertung muß die HMV-Rohschlacke aufbereitet und abgelagert werden. Die aufbereitete und abgelagerte Rohschlacke wird im folgenden als HMV-Schlacke bezeichnet.

Je nach Zusammensetzung des verbrannten Abfalls, der Verbrennungsbedingungen und der erforderlichen Aufbereitung der Rückstände kann sich die chemische Zusammensetzung und das Elutionsverhalten stark verändern. Die Qualität von herkömmlichen HMV-Schlacken kann durch abfallwirtschaftliche Maßnahmen, gezielte Schadstoffentfrachtung und durch weitergehende Behandlung erhöht werden.

2.2.2 Untersuchungskonzept

Zur Zusammensetzung und zum Elutionsverhalten herkömmlicher HMV-Schlacke liegt umfangreiches Zahlenmaterial vor. Auf Grund ihrer Herkunft kann sie insbesondere hohe Gehalte an Schwermetallen sowie leichtlösliche Salze enthalten. Vor dem ersten Einsatz einer HMV-Schlacke ist daher deren Eignung für die Verwertung nachzuweisen. Dafür sind analytische Untersuchungen gemäß den Tabellen II. 2.2-1 und II. 2.2-2 durchzuführen. Die Probenahme ist in Teil III geregelt.

HMV-Schlacken, die zur Verwertung vorgesehen sind, unterliegen darüber hinaus zur Sicherung der Produkteigenschaften einer Qualitätskontrolle, die sich aus einer Eigenkontrolle durch den Aufbereiter sowie weiteren Untersuchungen gemäß Tabellen II. 2.2-1 und II. 2.2-2 im Rahmen einer viertel- bzw. halbjährlichen Fremdüberwachung — nach Möglichkeit durch ein nach Landesrecht anerkanntes Prüflabor — zusammensetzt.

2.2.3 Bewertung und Folgerungen für die Verwertung

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird die zu verwertende HMV-Schlacke Einbauklassen zugeordnet. Für aufbereitete HMV-Schlacken kommt gegenwärtig lediglich die Einbauklasse 2 in Frage.

Sofern der Anteil an leichtlöslichen Bestandteilen reduziert worden ist, kann die Verwertung gegenüber herkömmlicher HMV-Schlacke ausgeweitet werden.

¹⁾ Wird durch weitere Reststoffe/Abfälle ergänzt. Hier werden in einem ersten Schritt Schlacken und Aschen aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle abgehandelt.

2.2.3.1 Z2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

Die in den Tabellen II. 2.2-1 und II. 2.2-2 genannten Werte (Zuordnungswerte Z2) stellen die Obergrenze für den Einbau von HMV-Schlacke mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Folgerungen für die Verwertung

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z2 ist ein Einbau der unter 2.2.1 genannten HMV-Schlacken unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

- a) im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (Parkplätze, Lagerflächen) sowie sonstigen Verkehrsflächen z. B. Flugplätze, Hafengebiete, Güterverkehrszentren) als
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und¹⁾
 - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten);¹⁾
- b) bei Erdbaumaßnahmen (kontrollierten Großbaumaßnahmen) in hydrogeologisch günstigen Gebieten*) als
 - Lärmschutzwahl mit mineralischer Oberflächenabdichtung $d > 0,5 \text{ m}$ und $k_f < 10^{-8} \text{ m/s}$ und darüberliegender Rekultivierungsschicht und
 - Straßendamm (Unterbau) mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung $d > 0,5 \text{ m}$ und $k_f < 10^{-8} \text{ m/s}$ im Böschungsbereich mit darüberliegender Rekultivierungsschicht.

Hydrogeologisch günstig sind u. a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einsatz bei Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Bei den unter a) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Darüber hinaus sollten solche Flächen ausgewählt werden, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (z. B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist.

Bei anderen als den unter a) und b) genannten Bauweisen ist in Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Eine bautechnische Verwendung von HMV-Schlacken dieser Einbauklasse im Deponiekörper, z. B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung, ist ebenfalls möglich.

Ausgeschlossen sind Baumaßnahmen

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (I-III B),
- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (I-IV),
- in Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,
- in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeichte Flächen),²⁾
- in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern sowie in Gebieten mit stark klüftigem besonders wasserwegsamem Untergrund und
- aus Vorsorgegründen auch auf Flächen mit sensibler Nutzung, wie Kinderspielflächen, Sportanlagen, Bolzplätzen und Schullhöfen.

HMV-Schlacken dieser Einbauklasse dürfen nicht in Dränschichten verwendet werden.

Beim Einbau von HMV-Schlacken ist zu beachten, daß Sulfatkorrosionen an Ver- und Entsorgungsleitungen auftreten können.

*1) Innerhalb Hamburgs gilt:

Als hydrologisch günstige Gebiete werden die Gebiete bewertet, die gemäß der „Empfindlichkeitskarte Grundwasser 1:20 000 (November 1992)“ dem Empfindlichkeitsgrad 1 bis 3 zuzuordnen sind. (Die „Empfindlichkeitskarte Grundwasser“ ist bei der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz — Gewässer- und Bodenschutz —, — W 12 — erhältlich).

1) Innerhalb Hamburgs gilt:

Der eingeschränkte Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen ist im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie sonstigen Verkehrsflächen als ungebundene oder gebundene Tragschicht unter den folgenden Deckschichten möglich, die entweder dauerhaft wasserundurchlässig oder gering wasserundurchlässig sind:

- Betondeckschichten
- Asphaltdeckschichten
- Pflasterdeckschichten, wie

<ul style="list-style-type: none"> — Gehwegplatten — Betonsteine — Klinkerziegel 	}	mit minimaler Fugenbreite (ca. 3 mm)
<ul style="list-style-type: none"> — sonstige Pflaster mit wasserundurchlässigem Fugenvergüß. 		

2) Innerhalb Hamburgs gilt:

Neben den durch Rechtsverordnung des Senats festgelegten Überschwemmungsgebieten sind auch die Badestellen von einer Ablagerung ausgenommen. (Die Gewässerkarte mit den Überschwemmungsgebieten ist bei der Freien und Hansestadt Hamburg, Baubehörde, Amt für Wasserwirtschaft erhältlich. Die Karte „Badegewässer in Hamburg“ ist bei der Freien und Hansestadt Hamburg, Umweltbehörde, Amt für Umweltschutz — Gewässer- und Bodenschutz —, — W 11 — erhältlich. Die Badestellen werden jährlich im Amtlichen Anzeiger vor Beginn der Badesaison veröffentlicht.)

2.2.4 Qualitätskontrolle

Die Qualitätskontrolle setzt sich aus der Eigenkontrolle durch den Aufbereiter und der Fremdüberwachung zusammen.

Im Rahmen der Eigenkontrolle durch den Aufbereiter ist die fraktionierte, klassierte und abgelagerte Schlacke wöchentlich auf die in den Tabellen II. 2.2-1 und II. 2.2-2 genannten Parameter zu untersuchen.

Um die Kontrolle der dreimonatigen Lagerzeit vor der Verwertung zu erleichtern, sollte die HMV-Schlacke nicht fortlaufend aufgehaldet, sondern mietenförmig gelagert werden. Je nach Platzverhältnissen und Betriebsablauf sind auch andere Lagerungsformen bzw.

geeignete Maßnahmen zulässig, die eine eindeutige Zuordnung ermöglichen.

Die zur Verwertung anstehende HMV-Schlacke ist im Rahmen der Qualitätskontrolle halbjährlich auf die in Tabelle II. 2.2-1 genannten Parameter, das Eluat vierteljährlich auf die in Tabelle II. 2.2-2 genannten Parameter zu untersuchen.

Parameter	Dimension	Zuordnungswert	Eignungs- feststellung	Fremd- überwachung	Eigenkontrolle
Aussehen	—	— ¹⁾	+	+	+
Farbe	—	— ¹⁾	+	+	+
Geruch	—	— ¹⁾	+	+	+
Trockenrückstand	Masse-%	— ¹⁾	+	+	+
Glühverlust	Masse-%	— ¹⁾	+	+	+
TOC	Masse-%	1 ²⁾	+	+	
TOX	mg/kg	3	+	+	

¹⁾ ist anzugeben

²⁾ für Altanlagen gilt 3 Masse-%

Tabelle II. 2.2.1: Zuordnungswerte und Untersuchungen im Feststoff für HMV-Schlacken

Parameter	Dimension	Zuordnungswert	Eignungs- feststellung	Fremd- überwachung	Eigenkontrolle
Färbung		— ¹⁾	+	+	+
Trübung		— ¹⁾	+	+	+
Geruch		— ¹⁾	+	+	+
pH-Wert		7-13	+	+	+
elektrische Leitfähigkeit	$\mu\text{S/cm}$	6000	+	+	+
DOC	$\mu\text{g/l}$	— ²⁾	+		
Arsen	$\mu\text{g/l}$	— ²⁾	+		
Blei	$\mu\text{g/l}$	50	+	+	
Cadmium	$\mu\text{g/l}$	5	+	+	
Chrom ges.	$\mu\text{g/l}$	200	+	+	
Kupfer	$\mu\text{g/l}$	300	+	+	
Nickel	$\mu\text{g/l}$	40	+	+	
Quecksilber	$\mu\text{g/l}$	1	+	+	
Zink	$\mu\text{g/l}$	300	+	+	
Chlorid	mg/l	250	+	+	
Sulfat	mg/l	600	+	+	
Cyanid (l. fr.)	mg/l	0,02	+		

¹⁾ ist anzugeben

²⁾ ist zur Erfahrungssammlung zu bestimmen

Tabelle II. 2.2.2: Zuordnungswerte und Untersuchungen im Eluat für HMV-Schlacken

2.2.5 Eigenkontrolle, Qualitätssicherung und Dokumentation

Die Vorgaben für die Untersuchung, Bewertung, den Einbau und die sonstige Verwertung von HMV-Schlacken erfordern eine Qualitätssicherung und Kontrolle. Das entsprechende Verfahren und die zuständigen Stellen sind landeseinheitlich festzulegen.

Unabhängig davon gilt, daß Überschreitungen der Zuordnungswerte nur im Rahmen der Meßungenauigkeiten tolerierbar sind. Sie dürfen nicht systematisch sein.

Eine systematische Überschreitung liegt vor, wenn der zulässige Wert eines Parameters bei zwei aufeinanderfolgenden Überwachungen um mehr als die Meßungenauigkeit überschritten wird.

Systematische Überschreitungen der in den Tabellen genannten Werte sind der zuständigen Behörde anzuzeigen, die dann über die Zulässigkeit der weiteren Verwertung entscheidet.

Der Einbau von HMV-Schlacken ist zu dokumentieren. Dieses sollte gemäß Tabelle II 2.2-3 geschehen. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen.¹⁾

¹⁾ Innerhalb Hamburgs gilt:

Der Einbau von HMV-Schlacke wird beim Hanseatischen Schlackenkontor dokumentiert. Der Einbau von HMV-Schlacke, der im Rahmen des Straßenbaus erfolgt, wird zusätzlich bei der Baubehörde (TV 4) dokumentiert.

Lieferant/ Aufbereiter	Transporteur/ Einbaufirma	Träger der Baumaßnahme	
x	x	x	Ort des Einbaus (Lage, Koordinaten, Flurbezeichnung)
x	x	x	Art der Maßnahme
x	x	x	Art und Herkunft der HMV-Schlacke
x		x	Gütenachweis, Analysenergebnisse
x		x	Einbauklasse
x	x	x	Menge (ausgeliefert, transportiert eingebaut)
		x	hydrogeologische Verhältnisse (z.B. Abstand zum höchsten Grundwasserstand, Ausbildung der Deckschicht)
		x	bei Einbauklasse 2 die Art der technischen Sicherungsmaßnahme
x	x		Träger der Baumaßnahme
	x	x	Aufbereiter
x		x	Transporteur
x	x	x	Einbaufirma

Tabelle II. 2.2-3: Vorgaben für den Umfang der Dokumentation