



„Technische Probleme erforschen wir nicht, wir lösen sie!“  
UMTEC

## Trockenaustrag von KVA-Schlacke

Der nächste Schritt in Richtung einer ökologisch / wirtschaftlich optimierten Abfallwirtschaft

Ein gemeinsames aF&E-Projekt von:

- AVAG
- AWEL
- BAFU
- GSA
- KEZO
- ISDS
- UMTEC



Abb. 1: Trocken betriebener Nassentschlacker

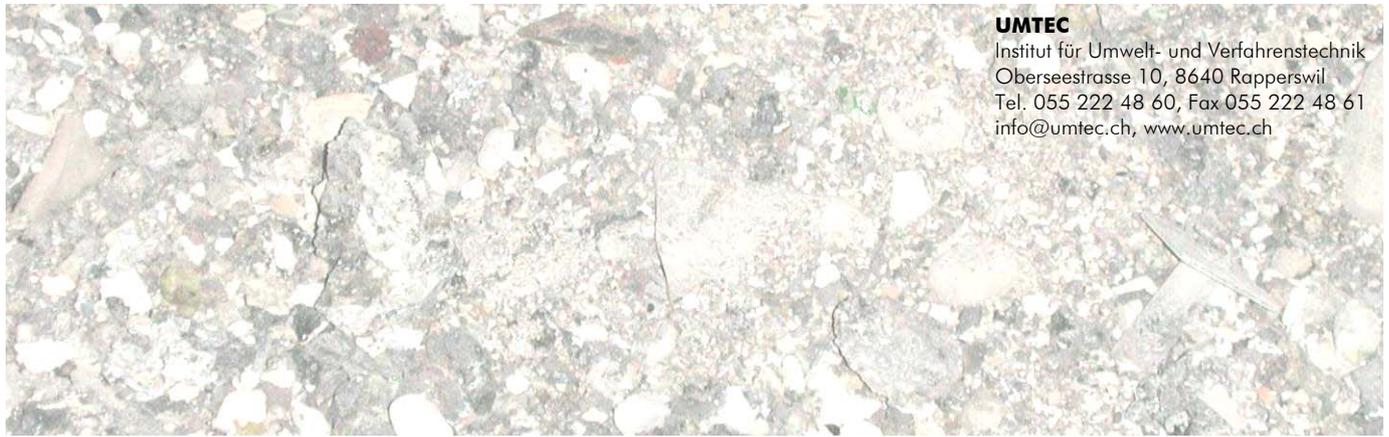
## Thema Schlackenaufbereitung

### Hintergrund und Zielsetzung

In konventionellen rostgefeuerten KVA wird der Verbrennungsrückstand, die Kehrichtschlacke über einen mit Wasser gefüllten „Nassentschlacker“ aus dem Ofen ausgetragen. Dieser Nassentschlacker hat zwei wesentliche Funktionen. Erstens wird die heisse Schlacke abgekühlt. Zweitens wird der Ofenraum luftdicht abgeschlossen, was den Eintritt von Falschluff verhindert.

Aus Sicht der Schlackenaufbereitung und -Deponierung wäre es jedoch wünschenswert, eine Befeuchtung der ausgetragenen Schlacke zu verhindern. Die nasse Schlacke neigt nämlich dazu, ähnlich wie Zement, abzubinden und zu verklumpen. Dies erschwert eine anschliessende trockenmechanische Aufbereitung und die damit verbundene Metallrückgewinnung erheblich. Ausserdem wird durch Absieben des Schlackenfeinanteils <2mm eine Schwermetall-Abreicherung erzielt, wodurch die Grobfraction >2mm unproblematischer abzulagern ist.

Das UMTEC hat im Rahmen eines aF&E-Projektes zusammen mit Partnern aus der Industrie und den Behörden die technische Machbarkeit einer trockenen Entschlackung untersucht. Das Projekt wurde mitfinanziert durch die Technologieförderung des BAFU.



**UMTEC**  
 Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik  
 Oberseestrasse 10, 8640 Rapperswil  
 Tel. 055 222 48 60, Fax 055 222 48 61  
 info@umtec.ch, www.umtec.ch

### Von der Vorstudie...

Bereits im Februar 2005 wurde in einem Vorversuch die technische Durchführbarkeit einer trockenen Entschlackung bei der KEZO Hinwil geprüft. Hierbei wurde der Nassentschlacker einer Ofenlinie während mehrerer Stunden trocken gefahren. Das Resultat war erstaunlich positiv: es traten keine grundsätzlichen Probleme für den Betrieb auf - weder bei der Feuerführung, noch bei der Rauchgasreinigung. Damit war die Voraussetzung für ein breit angelegtes Nachfolgeprojekt gegeben, welches im Juni 2005 gestartet wurde.

### ...zum Grossprojekt

Diverse Pilotversuche erhärteten die in der Vorstudie gewonnenen Erkenntnisse über die Durchführbarkeit einer Trockenentschlackung. Eine Ofenlinie der KEZO wurde während mehreren Monaten trocken gefahren und hinter dem Austrag wurde ein Sieb zur Abtrennung des Schlackenfeinkornes (<2mm) installiert. Die trocken ausgetragene Schlacke wurde sowohl in grosstechnischen Aufbereitungsversuchen als auch in umfangreichen Laborversuchen untersucht und insbesondere hinsichtlich den Möglichkeiten zur Metallrückgewinnung charakterisiert.

### Verbesserte Aufbereitbarkeit

Die deutlich bessere Qualität der trocken ausgetragenen Schlacke zeigt sich bereits bei ihrer Absiebung. Die trockene Schlacke lässt sich bei 2mm Maschenweite problemlos absieben, was mit feuchter Schlacke nicht ohne weiteres geht. Dies eröffnet die Möglichkeit, den mit wasserlöslichen Schwermetallen angereicherten Feinanteil <2mm von der Schlacke abzutrennen und diesen einer separaten Behandlung zu unterziehen. Dieser Feinanteil enthält Filteraschefractionen, die weitgehend für den Gehalt wasserlöslicher Schwermetalle in der Schlacke verantwortlich sind.



Abb. 2: Anlage zur Schlackenaufbereitung

Insbesondere für die Metallrückgewinnung hat die trocken ausgetragene Schlacke bedeutende Vorteile gegenüber nass ausgetragener Schlacke. Da die Metallstücke in trockener Schlacke weitestgehend aufgeschlossen vorliegen, also als separate Stücke, kann die in der konventionellen Schlackenaufbereitung notwendige vorgängige Feinzerkleinerung der nass ausgetragenen mit Feinanteilen verklumpten Schlacke entfallen. Damit wird eine direkte Sortierung der unzerkleinerten Schlacke in ihre verschiedenen Bestandteile möglich.

### Verbesserte Rückstandsqualität

Im Verlauf des Projekts wurde festgestellt, dass das Grobkorn (>2mm) der trocken ausgetragenen Schlacke bezüglich seiner Schwermetall-Eluate die Inertstoffgrenzwerte im TVA-Eluat deutlich unterschreitet. Dies im Gegensatz zu Schlacke aus dem Nassaustrag. Zwar liegen nach der Absiebung des Feinanteiles immer noch erhöhte Schwermetall-Gesamtgehalte im groben Material vor. Diese Schwermetalle sind jedoch weitestgehend immobil. Auf der Deponie werden sie nicht ausgewaschen und stellen somit keine Gefahr für Boden und Grundwasser dar. Damit eröffnet sich die Möglichkeit dieses Material unter besonderen Einschränkungen kostengünstig in Inertstoffdeponien abzulagern.

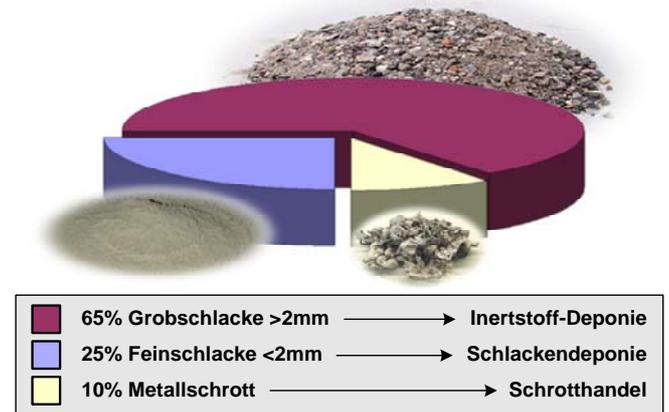


Abb. 3: Verschiedene Schlackenanteile nach Aufbereitung

### Ökologisch / wirtschaftliche „Win-Win“ Situation

Schweizer KVA-Schlacke enthält rund 10% Metallschrott, davon 7% Eisen, 2% Aluminium und 1% Kupfer/Zink. Die Rückgewinnung dieser Metalle aus der Schlacke ist nicht nur wirtschaftlich attraktiv für den KVA-Betreiber. Sie ist auch eine Massnahme zur Schonung limitierter Primärerz-Ressourcen. Denn die Metallerzeugung aus Primärerzen führt zu einer weitaus grösseren Umweltbelastung, als die Rückgewinnung der Metalle aus dem Schlackenschrott. Auch die Ablagerung der Schlacken-Grobfraction auf Inertstoffdeponien, anstatt wie bisher auf Reaktordeponien, verbindet wirtschaftlichen Vorteil mit ökologischem Nutzen. Die Ablagerung auf Inertstoffdeponien ist kostengünstiger und schont hochwertigen Deponieraum, welcher in der Schweiz ebenfalls eine knappe Ressource ist.