

Standorte der Mitglieder

## Interessengemeinschaft Nassaustrag

Die IGENASS ist ein Zusammenschluss von Interessenträgern im Umfeld der Aufbereitung von nass ausgetragenen KVA-Schlacken. Ziel ist es die Gewinnung von Wertstoffen aus nass ausgetragener Schlacke technisch voranzutreiben und den Restgehalt der Metalle in der aufbereiteten Schlacke in Hinblick auf eine möglichst nachsorgefreie Ablagerung der mineralischen Anteile zu reduzieren. Dies unter Berücksichtigung einer optimalen Kosten/Nutzeneffizienz. In der IGENASS herrscht eine «open-source» Philosophie - ein Schutz des geschaffenen geistigen Eigentums wird nicht angestrebt. In der Trägerschaft sind – neben innovativen Schweizer KVA - auch die massgeblichen Schweizer Schlackenaufbereitungsanlagen vertreten. Auf diese Weise wird der Bezug zur Praxis, insbesondere die Umsetzung von Ergebnissen aus dem Labor oder Technikum in den Produktionsmassstab, hergestellt.

## Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik

Die Fachgruppe Rohstoffe und Verfahrenstechnik des UMTEC der FH Rapperswil beschäftigt sich vor allem mit der mechanischen Aufbereitung von Primär- und Sekundärrohstoffen, vor allem von KVA-Schlacken. Die operativen Tätigkeiten der IGENASS, insbesondere die Geschäftsführung sowie die Forschung und Entwicklung der IGENASS, wird über das UMTEC abgewickelt.

[www.igenass.ch](http://www.igenass.ch)  
[www.umtec.ch](http://www.umtec.ch)

## Untersuchung der aufbereitungsrelevanten Eigenschaften von KVA-Schlacke aus einem Trocken/Nass-Hybridaustrag

### Hintergrund und Zielsetzung

Konventionelle Kehrichtverbrennungsanlagen tragen den Verbrennungsrückstand, die „Schlacke“, durch einen Nassentschlacker aus. In der Schweiz wurde eine Technologie entwickelt, bei der die Schlacke hingegen vollständig trocken ausgetragen wird. Die wichtigsten Vorteile dieser Technologie sind eine höhere Metallausbeute bei der Aufbereitung der Schlacke und deren verringerte Schwermetalleluierung. Nachteilig sind bei einer Nachrüstung von nass austragenden KVA mit dem Trockenaustrag die hohen Investitionskosten und die Staubentwicklung bei der Förderung der trockenen Schlacke.

In den letzten Jahren wurde in der Schweiz von Hitachi Zosen Inova (HZI) eine Hybridvariante mit dem Namen „Grate for Riddlings“ (GfR) entwickelt, bei der ein kleiner Teil der Schlacke, nämlich der Fein- respektive Feinstanteil, trocken ausgetragen wird und der Grobanteil, also der grösste Teil der Masse, nass. Damit könnten die Vorteile des Trockenaustrages genutzt werden ohne dessen Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Im Wesentlichen wird in der unmittelbar vor dem Schlackenabwurf befindlichen Ausbrennzone der Rost so modifiziert, dass er durch wechselseitig angeordnete Schlitzte die Primärschlacke <10 mm durchrieseln lässt und separat ausbringt (Abb. 1). Ein derartiger „Trocken/Nass-Hybridaustrag“ wurde von HZI bei der KEBAG in Zuchwil im Jahr 2015 bereits versuchsweise installiert. Die durch den Rost gerieselte Feinschlacke enthält relativ viel Metall, und darin angereichert vor allem die wertvollen Metalle wie Kupfer und Gold. Diese Schlackenfraktion gelangt über ein Förderband zuerst in eine Containerverladung. Anschliessend wird sie in eine auf die Aufbereitung von trocken ausgetragener Schlacke spezialisierte Anlage abgeführt (zur ZAV-Recycling). Beim Verlad dieser Schlackenfraktion fällt eine kleine Menge Feinstaub an, der abgesogen und gegenwärtig gezielt in die Nassentschlacker zurück gefördert wird. Der Grobanteil der Schlacke >10mm wird konventionell nass ausgetragen und zwecks Metallrückgewinnung aufbereitet.

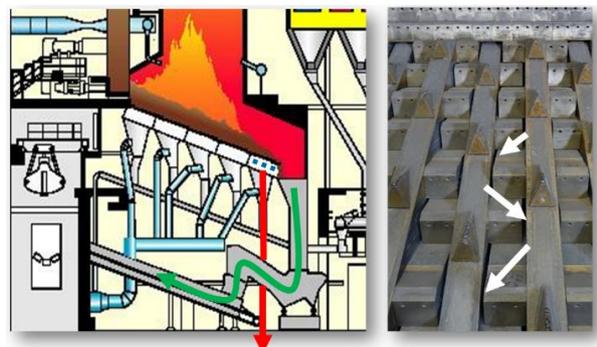


Abb. 1: Links: Hybridaustrag mit provoziertem Rostdurchfall in Zone 5. Die Fraktion <10mm wird separat trocken ausgetragen (roter Pfeil). Die Grobkornfraktion >10mm wird konventionell nass ausgetragen. Rechts: Wechselseitig angeordnete Schlitzte, durch welche die Schlacke <10mm hindurchrieselt.

## Versuchsdurchführung

Um die Wirksamkeit des GfR-Verfahrens zu untersuchen, wurden an der KEBAG die Schlacken der konventionellen Ofenlinie und der GfR-Ofenlinie während mehreren Stunden parallel beprobt. Aus den Massen der während der Versuche ausgetragenen Schlacken wurde, unter Einbezug der KEBAG-Jahresdaten 2017, eine Massenbilanz erstellt. Teilproben der Schlacken aus der Probenahme wurden im UMTEC Labor auf die Korngrößenverteilung, das Metallrückgewinnungspotential und chemische-physikalische Parameter analysiert.

## Resultate und Diskussion

Die Rückgewinnung an Nichteisenmetallen (NE) wird mittels GfR-Verfahren erhöht. Im Vergleich zum konventionellen Nassausstrag werden mit dem GfR-Verfahren aus der gesamten Schlacke <32mm rund 8% mehr NE-Metalle zurückgewonnen (Abb. 2). Das Mehrausbringen ist überwiegend auf eine Anreicherung der NE-Metalle in der Trockenschlacke und dem gegenüber nass ausgetragener Schlacke besseren Trennerfolg in der Aufbereitung zurückzuführen.

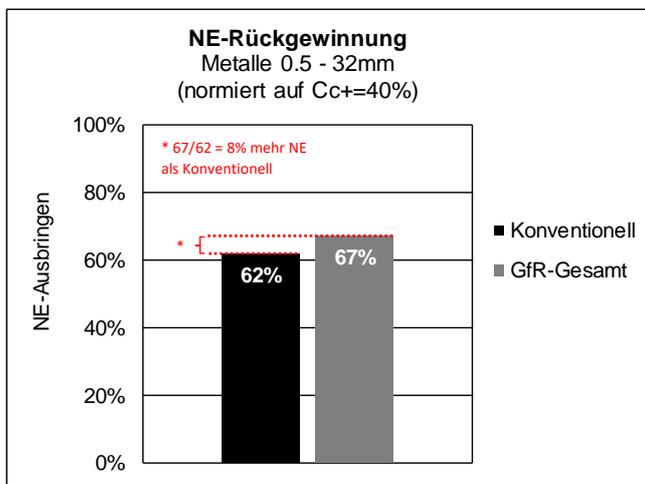


Abb. 2: Rückgewinnungserfolg der NE-Metalle 0.5-32mm.

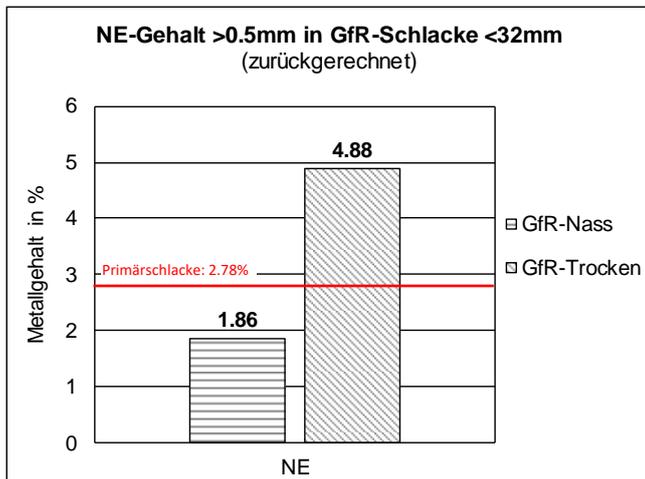


Abb. 3: NE-Gehalt >0.5mm der Trocken- und Nassschlacke aus dem GfR-Verfahren vor der Aufbereitung.

NE-Metalle werden in der Trockenschlacke angereichert. NE-Metalle <32mm werden in der GfR-Trockenschlacke um den Faktor 1.75 angereichert (Abb. 3). In der GfR-Nassschlacke werden die NE-Metalle folglich abgereichert. Eine mögliche Erklärung für diese Anreicherung ist, dass die Korngrösse von NE-Metallen verglichen mit der Primärschlacke meist klein ist und die Partikel eine höhere Dichte besitzen als die sie umgebende mineralische Schlacke. Dadurch arbeiten sich NE-Partikel bis in die unteren Schichten des Feuerungsbetts

## Kontakt

Prof. Dr. Rainer Bunge, Tel. 055 222 48 60 (Sekretariat)

HSR Hochschule für Technik Rapperswil ■ Institut für Umwelt- und Verfahrenstechnik UMTEC ■ Oberseestrasse 10 ■ CH-8640 Rapperswil

hindurch und fallen bevorzugt durch die Längsschlitze des GfR-Rosts.

Das Massenausbringen an Trockenschlacke beträgt rund 28%. Mittels GfR-Verfahren werden 28.3 Gew.-% (Staub + Rostdurchschlag) der auf dem Rost liegenden Primärschlacke trocken ausgetragen (Abb. 4, Jahresmittel 2017).

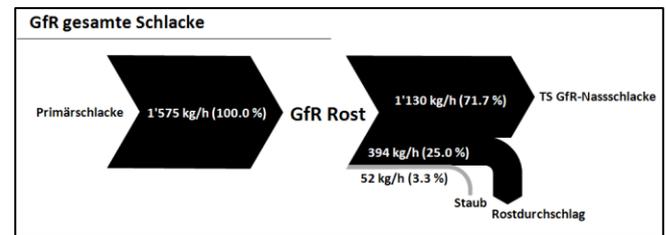


Abb. 4: Massenbilanz der Primärschlacke auf dem GfR-Rost.

Ausbrand bleibt auf gutem Niveau. Die Glühverluste der Fraktionen aus dem GfR-Verfahren weisen leicht höhere Werte auf als die der konventionelle Nassschlacke, aber der Glühverlust und TOC aller Proben liegen weit unter dem gesetzlichen Grenzwert von 2%.

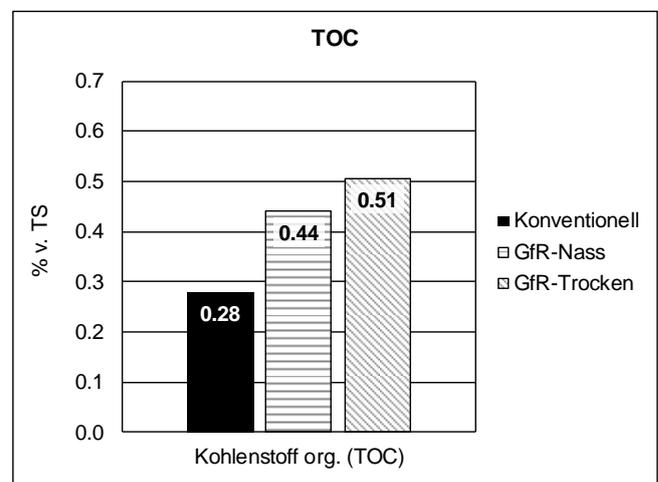


Abb. 5: TOC Messwerte aller Aufbereitungsrückstände.

Eine vermutete Anfälligkeit der GfR-Rostelemente auf eine Blockade durch Stücke, die in den Längsschlitzen eingeklemmt werden, wurde im Verlauf unserer Versuchsserien nicht beobachtet. Gemäss Aussage von HZI kam dies auch in der bisher dreijährigen Betriebszeit nicht vor. Sollte dieser Fall trotzdem auftreten, kann die Rostbewegung der GfR-Rostelemente deaktiviert werden. Die GfR-Rostelemente werden dann von der Primärschlacke überfahren und der Betrieb wird nicht beeinträchtigt.

## Fazit

Das GfR-Verfahren funktioniert. Interessant ist, dass NE-Metalle in der GfR-Trockenschlacke angereichert werden, was massgeblich zur besseren Metallrückgewinnung gegenüber der konventionellen Nassschlacke führt. Die Befürchtung, dass der Ausbrand durch das Modifizieren der letzten Roststufe signifikant abnimmt, wurde nicht bestätigt – die Grenzwerte für TOC werden weit unterschritten.

Das GfR-Verfahren bringt eine Steigerung der NE-Metallrückgewinnung um 8%. Damit verbunden ist eine signifikante Verbesserung der Ökobilanz. Der Hybridaustrag würde sich betriebswirtschaftlich lohnen, wenn die Investition für den Umbau und die zusätzlich erforderliche Logistik (Staubschutz...) durch die Erlöse der Metallrückgewinnung gedeckt werden.