

# STRATEGO – Bau und Betrieb einer HMVA-Aufbereitungsanlage zur Maximierung der Rückgewinnung von strategischen Metallen

»STRATEGO« gewinnt Kupfer und andere Metalle aus kleinsten Partikeln der Müllverbrennungsrückstände zurück. Die Pilotanlage bereitet zudem die mineralischen Reststoffe zu Materialien für den Bausektor auf.



Kupfer ■ Aluminium ■ Edelmetalle

## Kleinste Körner aus der Hausmüllverbrennung

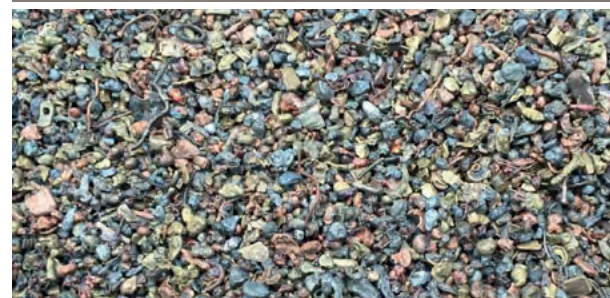
Jedes Jahr fallen in Deutschland rund fünf Millionen Tonnen Hausmüllverbrennungsschlacke an. Sie enthalten rund zehn Prozent Metall, größtenteils Eisenmetalle; zu einem kleineren Teil Nichteisenmetalle wie Aluminium, Kupfer und Edelmetalle. Bisher war eine Metallrückgewinnung nur aus dem Ascheanteil möglich, der eine Korngröße von mehr als drei Millimetern hat. Die kleinere Feinfraktion wird häufig vorab ausgesiebt und deponiert, die hier konzentrierten Wertstoffe gehen verloren.

An diesem Punkt setzte »STRATEGO« an: Das Projekt hat eine industrielle Anlage entwickelt und errichtet, die auch kleinste Partikel mit einer Größe zwischen 0,5 und 3 Millimetern aufbereiten kann. In diesen ist etwa die Hälfte aller in der Schlacke vorhandenen Nichteisenmetalle enthalten. Die Qualität der zurückgewonnenen Metalle entspricht den jeweiligen Primärmetallen. Ein weiteres Augenmerk des Projekts lag auf den Mineralien, die fast 90 Prozent der Hausmüllschlacke ausmachen. Auch diese werden aufbereitet und können als Ersatzbaustoff verwendet werden.

## Technologie mit Hochgeschwindigkeit

In einem Vorgängerprojekt war bereits eine Technologie entwickelt und im Technikumsmaßstab erprobt worden. Die Menge der aus Hausmüllschlacke zurückgewonnenen Nichteisenmetalle wurde verdoppelt. So kann deutschlandweit eine Rückgewinnung von jährlich 27.000 Tonnen Nichteisenmetallen aus 5,4 Millionen Tonnen Hausmüllasche erreicht werden.

Im anschließenden Vorhaben entwickelte die Kooperative aus Wirtschaft und Wissenschaft die Technologie im großtechnischen Maßstab



Schlackepartikel aus Hausmüllasche werden durch Hochgeschwindigkeits-technologie zerkleinert und die dadurch freigesprengten Metalle für das Recycling gewonnen.

#### Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Kerstin Kuchta  
TU Hamburg  
Institute of Circular Resource,  
Engineering and Management  
Blohmstraße 15  
21079 Hamburg

Tel.: + 49 40 42878 3054

E-Mail: Kuchta@tuhh.de

#### Ergebnisse

Die »STRATEGO«-Anlage wurde im Juni 2019 fertiggestellt. Im August 2019 wurde der Probe- und Testbetrieb aufgenommen. Schon vorher war gezeigt worden, dass mit abnehmender Korngröße (unter drei Millimetern) der Anteil an Rohkupfer und Edelmetallen im Nichteisenmetallgemisch auf mehr als 45 Massenprozent ansteigt. Von der Aurubis AG durchgeführte Schmelzanalysen dieser Schwermetallkonzentrate wiesen Silbergehalte um 2.500 Gramm und Goldgehalte um 110 Gramm pro Tonne aus. Auch wurden Spuren von Palladium und Platin nachgewiesen. Insgesamt konnten mit dem neuen Verfahren 95,6 Prozent der enthaltenen Nichteisenmetalle zurückgewonnen werden. Nach Inbetriebnahme der Anlage wurde zunächst das Beta-MR-Programm (Beta-Metal Refining) mit den Nichteisen-Metallfraktionen 0/1,5 mm, 1,5/4,0 mm und 4,0/16,0 mm optimiert. Die Reinheit der veredelten Nichteisen-Metalle aus Hausmüllverbrennungsschlacken liegt danach über den Erwartungen. Das veredelte Kupferkonzentrat enthält nach den Schmelzanalysen der Firma Aurubis bis zu 130 Gramm Edelmetalle wie Gold, Platin und Palladium pro Tonne Kupferkonzentrat. Der Gehalt an Silber beträgt bis zu 3.500 Gramm pro Tonne Kupferkonzentrat.

weiter. Herzstück ist die Hochgeschwindigkeitsprallzerkleinerung der Schlackepartikel mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1.280 Kilometern pro Stunde. Durch den Aufprall werden die Metalle freigesprengt und für das Recycling erschlossen. Neben der Optimierung dieser Technologie wollte »STRATEGO« auch die Rahmenbedingungen effizienter gestalten, unter anderem die Anlage komplett mit erneuerbaren Energien betreiben sowie Kreisläufe innerhalb der Schlackeaufbereitung schaffen.

Für »STRATEGO« haben sich die Unternehmen H-U-R Hamburg GmbH Hamburger-Umwelt-Recyclingtechnologien und C.C. Umwelt AG aus Krefeld mit der Technischen Universität Hamburg zusammengeschlossen. Die Ingenieurinnen und Ingenieure von H-U-R sind Fachleute auf dem Gebiet der Hochgeschwindigkeitsaufpralltechnologie. Die C.C. Umwelt AG unterhält in Krefeld, Hagen, Würzburg und Schwandorf große Aufbereitungszentren für Hausmüllverbrennungsschlacken mit einer Jahreskapazität von 750.000 Tonnen. Forschende des Lehrstuhls für Circular Resource Engineering an der TU Hamburg waren für die Modellierung, Simulation, Beprobung und Analytik der neuen Anlage zuständig.



Die metallische Leichtfraktion, die zu 75 Prozent aus reinem Aluminium besteht, wird direkt an Umschmelzbetriebe geliefert. Bis Ende Januar 2020 konnte der Projektpartner C.C. Umwelt AG darüber hinaus mehr als 700 Tonnen Kupferkonzentrat an die Kupferhütte Aurubis AG liefern. Auch konnten weitere erfolgreiche Tests mit der Beta-FFR-Linie (Beta-Fine-Fraction-Recovery) absolviert werden. Als Inputmaterial wurden die Schlacken-Fraktion 0/4 mm verwendet, die bis dahin großtechnisch nicht optimal verwertet werden konnten.