Hitachi Zosen INOVA

HZI Re-sourcing Solutions

Wir holen die Wertstoffe aus Schlacke und Asche



Von der Abfall- zur Ressourcenwirtschaft

Die Rückstände aus dem Waste-to-Energy (WtE)-Verbrennungsprozess sind viel mehr als Schlacke und Flugasche und beinhalten wertvolle Metalle, Salze und Mineralien. Hitachi Zosen Inova bietet seinen Kunden innovative Verfahren und Technologien an, um diese Wertstoffe zurückzugewinnen. Durch zusätzliche Einnahmequellen aus dem Wertstoffverkauf und die Reduzierung der Entsorgungskosten wird die Wirtschaftlichkeit der Anlage weiter verbessert.

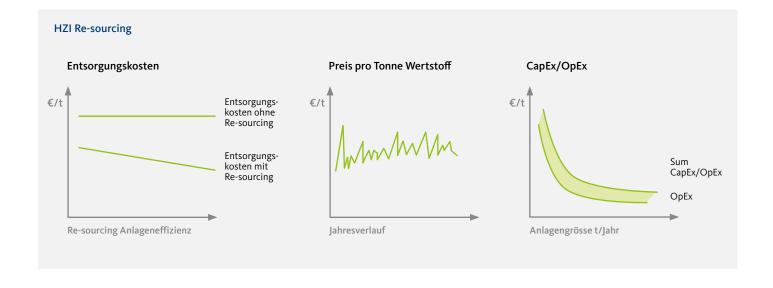
Warum lohnt sich das "Urban Mining" aus der Schlacke und Asche?

Die Wertstoffrückgewinnung aus Rückständen als Teil des "Urban Mining" gewinnt für Betreiber von WtE-Anlagen immer mehr an Relevanz. Dabei spielen vier Faktoren eine wichtige Rolle:

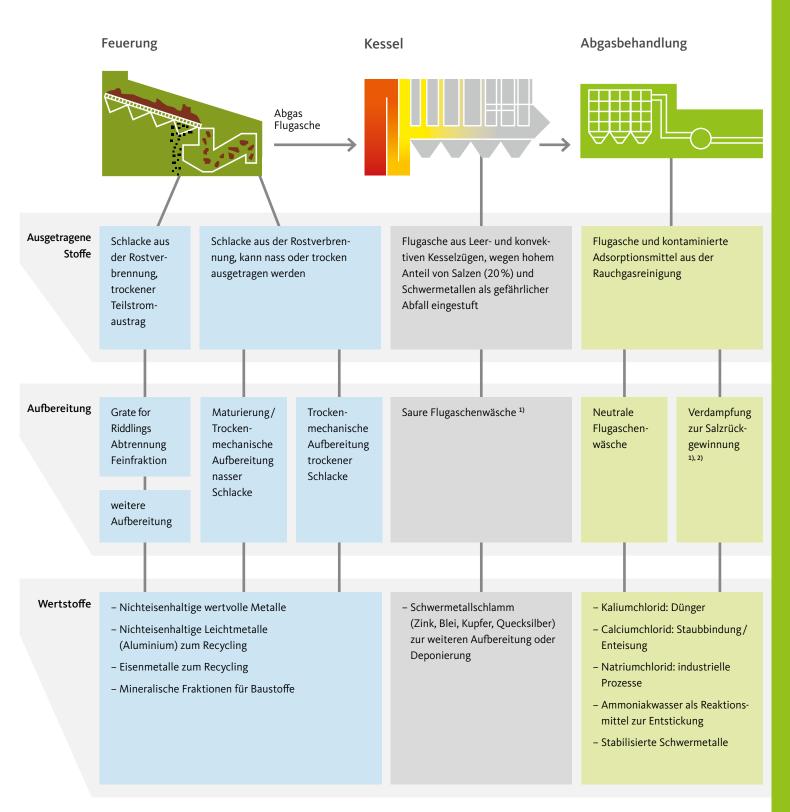
- Zusätzliche Einnahmequelle durch den Verkauf der zurückgewonnenen Wertstoffe wie Eisen, Kupfer, Aluminium, Gold sowie Mineralien und Salze
- Reduzierung der Entsorgungskosten aufgrund verminderter Rückstandsmengen
- Relevanter Beitrag zu Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Durch die Bereitstellung von Wertstoffen trägt der Betreiber zur Ressourcenschonung, zur Einsparung von CO₂-Emissionen und zum Kreislaufwirtschaftsprinzip bei
- Erfüllung von gesetzlichen Anforderungen zur Rückgewinnung von Wertstoffen aus Abfällen, die bereits in einigen Ländern und Regionen verpflichtend sind

Der Erfolg des "Urban Mining" aus den Rückständen von WtE-Anlagen hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. der Effizienz der Rückgewinnungstechnologien, den Kosten für die Verarbeitung der Rückstände und der Verfügbarkeit von Märkten für die recycelten Materialien. Hitachi Zosen Inova (HZI) bietet eine sorgfältige Planung und technische Lösungen an, um die Vorteile für den Betreiber der Anlage zu maximieren.

Sind die lokal anfallenden Rückstandsmengen für eine wirtschaftliche Aufbereitung nicht ausreichend, können gegebenenfalls Rückstände aus umliegenden WtE-Anlagen für eine zentralisierte wirtschaftliche Aufbereitungsanlage genutzt werden.



Aus Rückständen werden Wertstoffe



¹⁾ gegebenenfalls kann die saure Flugaschenwäsche mit der Verdampfung zur Salzrückgewinnung kombiniert werden

²⁾ Lizenz von EasyMining (Ragn-Sells)

Erfolgsfaktoren des "Urban Mining" aus Schlacke

Nasse Schlackeaufbereitung **Trockene Schlackeaufbereitung** - Bekannte Technologie - Weniger Gewicht reduziert Verarbeitungs- und Transportkosten Keine Änderung von bestehenden Austragssystemen - Kein Verklumpen der mineralischen Anteile Kein Staub im Austrag - Verbesserte Schlackequalität - Weniger Staub in der Aufbereitung - Hohe Qualität der zurückgewonnenen Metalle - Kleine Partikel (<15 mm) - Staubdichtheit der Anlage schlecht verarbeitbar erforderlich - Schlackesiebung erschwert - Trockener Austrag erforderlich - Geringe Effizienz der Aufarbeitung - Viel Platz nötig

Grundsätzlich ist es möglich, die Schlacke nass, trocken oder kombiniert auszutragen. Jedes der Verfahren hat dabei seine Vor- und Nachteile. Ein kombinierter Austrag der Schlacke ermöglicht es, die Vorteile des Nass- und Trockenaustrags zu verbinden. Hierbei fokussiert man auf einen effizienten, aber auch ressourcenschonenden Austrag, indem die Feinfraktion der Schlacke (Korngrösse < 15 mm) über den Grate for Riddlings vorab trocken ausgetragen wird. Rund 70 % der wertvollen Nichteisenmetalle wie Aluminium, Kupfer sowie Silber und Gold finden sich in dieser Feinfraktion. Der Rest der Schlacke wird konventionell über ein Nassverfahren ausge-



HZI Rost mit integriertem HZI Grate for Riddlings, Emmenspitz/Zuchwil Schweiz

Für die nass ausgetragene Schlacke bietet HZI mit der trockenmechanischen Aufbereitung die Möglichkeit zur effektiven Rückgewinnung von mineralischen Rohstoffen und Metallen. Die Materialien werden anschliessend direkt weiterverarbeitet und/oder als Sekundärstoffe und Baumaterial wiederverwendet. Die kombinierte Lösung bedeutet gegenüber der rein nass ausgetragenen Schlacke

weniger mineralische Anhaftungen an feinen Metallpartikeln. Dies führt somit zu einer besseren Qualität der Feinfraktion durch eine höhere Anreicherung der wertvollen Metalle bei gleichzeitig geringeren betrieblichen Aufwendungen.

Erfolgsfaktoren des "Urban Mining" aus Flugasche

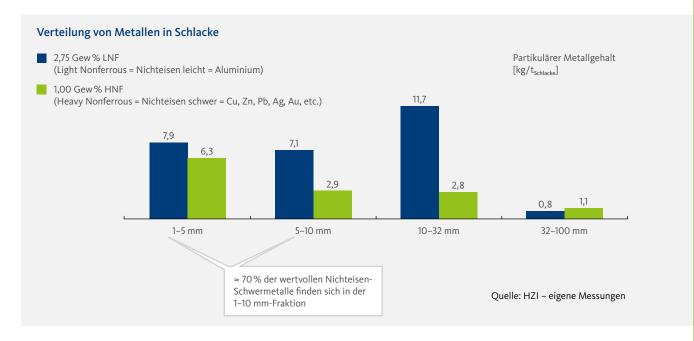
Neben der Schlacke fallen bei einer modernen Abfallverwertungsanlage auch immer Flugaschen und Reststoffe aus der Abgasreinigung an. Dieser Anteil beträgt dabei ca. 2-3% des verbrannten Materials. Stäube und Flugaschen werden aufgrund ihres hohen Gehaltes an Salzen (über 20%) und Schwermetallen als gefährlicher Abfall eingestuft und müssen auch als solcher entsorgt werden, was zu hohen Kosten führt. HZI bietet bereits seit mehreren Jahrzehnten Systeme zur Flugaschenwäsche an. Während die Verfahren früher auf eine reine "Stabilisierung" der gefährlichen Stoffe ausgerichtet waren, wurden sie dahingehend optimiert, dass heute Metalle und Salze recycelt werden können. Der verbleibende behandelte Reststoff kann dann als sogennanter "Inertstoff" deponiert werden.

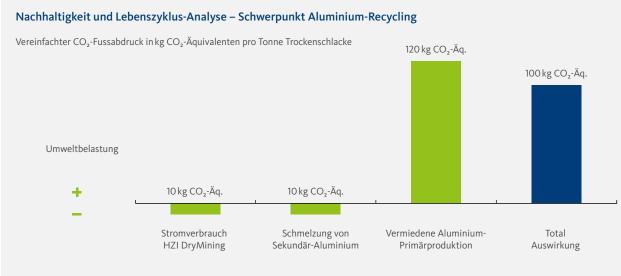
Bei der neutralen Flugaschenwäsche werden die Stäube bzw. Aschen mit Wasser gewaschen. Dabei werden alle löslichen Salze (vorwiegend Chloride) ausgewaschen und der Reststoff kann deponiert oder weiterverwertet werden. Dieses Verfahren ist vor allem dann sinnvoll, wenn es sich um Rückstände mit verhältnismässig wenig Schwermetal-

Bei der sauren Flugaschenwäsche (FLUWA) werden

die Stäube bzw. Aschen mit einer verdünnten Säure gewaschen. Dabei werden alle löslichen Salze sowie ein relevanter Teil der Schwermetalle gelöst. Die Schwermetalle werden basisch als Hydroxidschlamm ausgefällt und können so der Metallrückgewinnung zugeführt werden.

Die neueste Technologie im Portfolio ist das sogenannte Ash2Salt-Verfahren. Dieses wurde von EasyMining, der Innovationsfirma von Ragn-Sells entwickelt und wird durch HZI exklusiv in Europa vertrieben. Mit diesem Verfahren können sowohl die neutrale als auch die saure Flugaschenwäsche um einen entscheidenden Teil erweitert werden. Bei beiden Verfahren fällt neben der gewaschenen Asche auch ein stark chloridhaltiger flüssiger Rückstand an. Dieser darf in der Regel nicht ohne Weiteres zurück in die Natur bzw. in die Kanalisation eingeleitet werden. Mit dem Ash2Salt-Verfahren wird aus diesem flüssigen Rückstand Natrium-, Kaliumund Calciumchlorid zurückgewonnen. Damit funktioniert das Verfahren, ohne ein Abwasser zu erzeugen, welches eingeleitet werden muss. Die Salze werden mit einer Qualität zurückgewonnen, die eine kommerzielle Nutzung erlaubt (Strassenenteisung im Winter, Düngemittelindustrie, etc.).





Basiswert = 12,8 kg Aluminium pro Tonne Trockenschlacke

Quelle: Eigene Studie durch HZI Forschung & Entwicklung

Referenzen

Emmenspitz/Zuchwil: Grate for Riddlings



In der Kehrichtverbrennungsanlage Emmenspitz in Zuchwil (Linie 4) wird auf der fünften Zone des Rostes ein Grate for Riddlings eingesetzt. Mit diesem werden 30 % der gesamten Schlacke noch vor dem Austrag in den Nassentschlacker als Feinfraktion abgesiebt. Pro Stunde sind dies knapp 550 kg., bei einem Mülldurchsatz von 8,8 t. In dieser Fraktion befinden sich besonders viele hochwertige Metalle. Durch den trockenen Austrag sind leichte wie schwere NE-Metalle direkt verwertbar. Der Austrag der Rostaschefraktion größer 15 mm läuft über den bestehenden Nassaustrag.

Högbytorp: Trockenentschlackung



Die Anlage im Süden Schwedens verwertet pro Stunde 30,8 t Siedlungsabfälle und Biomasse. Bei der Inbetriebnahme im Jahr 2020 ging auch Europas grösste Trockenentschlackung in Betrieb. Stündlich werden knapp 6 t Schlacke in einem luftdichten Förderbandsystem aus dem Verwertungsprozess ausgetragen und Ragn-Sells, dem Verwerter des Produktes, zur Verfügung gestellt. Ragn-Sells extrahiert Metalle und weitere Wertstoffe aus der Schlacke. Durch die Trockenentschlackung bleiben insbesondere die Feinfraktionen erhalten, in denen sich wertvolle Metalle befinden.

Poznań: Nasse Schlackeaufbereitung



Die erste von HZI gebaute WtE-Anlage in Polen wandelt 210'000 t Abfall pro Jahr in Strom und Wärme um. An der Anlage fallen jährlich 57'750 t Schlacke an. Die Anlage verwendet ein Nassentschlackungsverfahren. Die ausgetragene Schlacke wird gereift, entwässert und anschliessend über eine Siebtrommel entsprechend der Korngrössen in Fraktionen von 150-300 mm, 40-150 mm und 0-40 mm separiert. Mittels verschiedener Verfahren werden eisenhaltige und nichteisenhaltige Metalle aus der Schlacke abgetrennt.

Liberec: Flugaschenwäsche



Die Anlage in einem gemischten Wohn- und Gewerbegebiet verwertet die in der Region Liberec anfallenden Siedlungsabfälle. Eine Besonderheit der Anlage ist die saure Flugaschenwäsche, in der die Kessel- und Flugasche von Schwermetallen befreit wird und mit der Schlacke vermischt werden kann. Die bei der abschliessenden Abwasser-Aufbereitung verbleibenden Reststoffe werden auf Deponien entsorgt.

Högbytorp: Ash2Salt



In der Aufbereitungsanlage "Salarium" in Högbytorp werden luftverunreinigende Rückstände (Air Pollutant Control Residues, APCR) in neutralem Wasser gewaschen. Dadurch entstehen gereinigte Asche und ein Sickerwasser, das hauptsächlich Chloridsalze und Schwermetalle enthält und in die zweite Stufe weitergeleitet wird. In der zweiten Stufe werden Schwermetalle aus dem Sickerwasser ausgefällt. Aus der daraus resultierenden chloridgesättigten Flüssigkeit wird anschliessend Calciumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumchlorid abgetrennt. Die Verarbeitungskapazität der Anlage liegt bei 130'000 t pro Jahr. Neben der Flugasche aus Högbytorp werden auch Flugaschen weiterer Abfallverbrennungsanlagen verwertet.

HZI Re-sourcing Solutions Wir holen die Wertstoffe aus Schlacke und Asche

