

iCycle - Rückgewinnung von Metallen und Energie aus Rückständen der Elektroschrottaufbereitung

In alten Elektro- und Elektronikgeräten stecken wertvolle Rohstoffe, die bisher jedoch schlecht trennbar sind und daher nur in geringem Umfang recycelt werden. Im Projekt »iCycle« werden die metallhaltigen Shredderrückstände so behandelt, dass das entstehende Konzentrat zur Rückgewinnung der Metalle in integrierten Kupferhütten genutzt werden kann.



Kupfer ■ Gold ■ Silber ■ Platingruppenmetalle



Recycling von Elektroschrott

Elektro- und Elektronikaltgeräte (EAG) sind der am schnellsten wachsende Abfallstrom weltweit. Obwohl in den Altgeräten global recycelbare Materialien im Wert von mindestens 55 Milliarden US-Dollar stecken, werden aktuell nur rund 20 Prozent auf offiziellen Recyclingwegen aufbereitet.

Global betrachtet ist der Hauptgrund eine unzureichende Erfassung, doch selbst bei einem gut funktionierenden Recycling nach dem besten verfügbaren Stand der Technik gibt es Grenzen der Wertstoffrückgewinnung aus Altgeräten. Gründe für die unvollständige Separation und Sortierung sind vor allem verklebte, miniaturisierte oder auf ähnliche Weise nicht beziehungsweise schlecht trennbare Materialien. Könnte dieses Material direkt in integrierten Kupferhütten eingesetzt werden, würde dies eine deutlich verbesserte Rückgewinnung von bis zu 17 Metallen ermöglichen, darunter Kupfer, Gold, Silber und Platingruppenmetalle.

Der iCycle®-Prozess für Shredderrückstände

Das Verbundvorhaben »iCycle« hat die Anwendbarkeit eines im Vorgängerprojekt »gagendta+« entwickelten Verfahrens erprobt. Bei dem Verfahren handelt es sich um den innovativen Prozess iCycle®, der vom Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Sulzbach-Rosenberg entwickelt worden war.

Dieser Prozess ermöglicht eine Rückgewinnung von Metallen aus heterogenen und kunststoffreichen Abfallströmen wie Elektroschrott. Das auf einer Pyrolyse basierende Verfahren zersetzt die in Shredderrückständen vorhandenen Kunststoffe so, dass die enthaltenen Metalle



Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes »iCycle« konnte die noch innovative Technologie zur thermo-chemischen Verwertung von Shredderrückständen aus der Aufbereitung von Elektro- und Elektronikaltgeräten zur Marktreife weiterentwickelt werden. Mit Abschluss des Projektes wird der erste Demonstrator



Kontakt
Prof. Dr. Peter Hense
RSL Recycling Solutions Lippetal
GmbH
Schöneberger Str. 8
59510 Lippetal

Tel.: +49 2923 516-9311
E-Mail: p.hense@rsl-recycling.de

schonend aufkonzentriert werden. Das gewonnene Metallkonzentrat wird zur finalen Rückgewinnung der Metalle in integrierten Kupferhütten eingesetzt. Als Nebenprodukte entstehen Öl und Gas, die als Energieträger oder Grundstoffe für die chemische Industrie ebenfalls weiterverarbeitet werden können.

Da der Abfallstrom dieser sogenannten Shredderrückstände trotz voranschreitender Trenn- und Sortierungstechnik wächst, war das Ziel des Projekts »iCycle«, den Prozess auf einen Maßstab zu vergrößern, der eine breite industrielle Anwendung erlaubt.

Die gesamte Wertschöpfungskette im Blick

Für »iCycle« haben sich drei Kooperierende aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammengefunden. Zunächst hat Fraunhofer UMSICHT den Prozess anhand eines Prototyps optimiert, um beispielsweise die Produktausbeuten und -qualitäten weiter zu steigern. Dazu standen unterschiedlichste Shredderrückstände von EAG-Aufbereitenden zur Verfügung, die das Projekt in assoziierter Zusammenarbeit unterstützten. Auch eine integrierte Kupferhütte als assoziierte Partnerin unterstützte das Projektkonsortium durch Analysen und Bewertungen erzeugter Metallkonzentrate.

Parallel erarbeiteten die Firmen Becklönne Maschinenbau und RSL Recycling Solutions Lippetal das Engineering und Upscaling des geplanten Demonstrators und der dazugehörigen Peripherie. Mit Abschluss des Projektes wird das Verfahren nun in Form eines Demonstrators mit einer Durchsatzkapazität von 500 kg/h gebaut und am Standort einer Müllverbrennungsanlage in Betrieb genommen.

gebaut, durch den sich das Recycling vieler Metalle, insbesondere von Kupfer und der Edelmetalle Gold, Silber sowie der Platingruppenmetalle, signifikant verbessert. Gleichzeitig ermöglicht die iCycle®-Technologie auch die effiziente Nutzung der in den Rückständen enthaltenen Energie.



Für den Stoffstrom der Shredderrückstände aus EAG besteht – konservativ gerechnet – ein Potenzial von mindestens 18 weiteren Anlagen der mit dem Demonstrator umgesetzten Größe in Deutschland bzw. 75 in der EU. Neben E-Schrott können mit iCycle® auch weitere Verbundstoffströme wie Lithium-Ionen-Batterien oder glas- oder carbonfaserverstärkte Kunststoffe verwertet werden. Mittelfristig soll iCycle® ein Recycling jedoch nicht nur aus der festen Produktfraktion heraus ermöglichen, sondern im chemischen Recycling zudem auch aus dem Pyrolyseöl.

