



Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM.



Schwarzmasse von End-of-Life-Batterien soll zur Rückgewinnung wertvoller Metalle aufbereitet werden.



Pilotanlage zur Lithium-Rückgewinnung unter Anwendung des COOL-Verfahrens.

Effiziente Recyclingverfahren für Lithium-Ionen-Batterien am Fraunhofer THM

Dr. Sandra Pavón, Prof. Martin Bertau, Dr. Burkhardt Faßauer, Dr. Mareike Partsch

Das Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM in Freiberg/Sachsen ist eine Forschungs- und Transferplattform des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB und des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS. Gemeinsam werden sowohl Halbleiter- und Energie-Materialien als auch deren Anwendungen untersucht. Hierbei wird die gesamte Wertschöpfungskette von der Materialsynthese über die Prozessentwicklung bis zum Recycling berücksichtigt. Darüber hinaus kooperiert das Fraunhofer IKTS eng mit dem Institut für Technische Chemie der TU Bergakademie Freiberg (TUBAF).

Ein Forschungsschwerpunkt des Fraunhofer IKTS in Freiberg ist die Lebenszyklusuntersuchung von Lithium-Ionen-Batterien (LIBs) – ausgehend von den Materialien über die Elektrodenherstellung und Assemblierung bis zum späteren Recycling der Werkstoffe. Im Fokus stehen ganzheitliche, integrierte und auf die Anforderungen der Industrie abgestimmte Lösungen zur Kreislaufschließung der Batterieherstellung. Die Entwicklung von Batterieelektroden erfolgt in verschiedenen Pilotanlagen unter Labor- und Trockenraumbedingungen (TP -60 °C).

Um die benötigten Rohstoffmengen für den wachsenden Batteriebedarf der E-Mobilität im Sinne der Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft bereitzustellen, sind umweltfreundliche und effiziente Aufarbeitungs- und Recyclingverfahren für End-of-Life-Batterien zwingend erforderlich. Im Bereich Batterierecycling konzentriert sich das Fraunhofer IKTS daher auf Konzepte und Technologien, mit denen Material- und Stoffkreisläufe geschlossen und zu rückgewonnenem Material wiederverwendet werden kann.

Gemeinsam mit der TUBAF wird im Rahmen des Projekts »EarLiMet – Early Stage-Metallrückgewinnung für das energie- und ressourceneffiziente Recycling von LIBs« das alternative COOL-Verfahren zur selektiven Lithium-Rückgewinnung aus Schwarzmasse erprobt. Hierbei konnte gezeigt werden, dass 95 % des Lithiums nach der CO₂-Auslaugung zurückgewonnen werden kann. In dem Prozess entsteht Li₂CO₃, das als Hauptprodukt in Batteriequalität gewonnen wird. Wertvolle Rohstoffe, wie Cobalt, Nickel, Mangan und Kupfer verbleiben in der Lithium-freien Schwarzmasse.

Die Rückgewinnung dieser wertvollen und kritischen Metalle aus dem Kathodenaktivmaterial (KAM) wurde im Rahmen des BMBF-Projekts »EVanBatter – Entwicklung einer gegenüber Verunreinigungen robusten Resyntheseroute von KAM für LIBs« (FKZ: 03XP0340C) untersucht. Ziel war es, tolerierbare Verunreinigungsgrenzen für KAM mit Aluminium und Eisen zu ermitteln, um die Reinigungsschritte innerhalb des Recyclingprozesses zu reduzieren, und damit nicht nur zur Verringerung der chemischen Belastung, sondern auch zur Prozesseffizienz beizutragen.

Darüber hinaus plant das IKTS einen weiteren Infrastrukturaufbau am Fraunhofer THM, um die Batterieherstellung weiter zu digitalisieren und Recyclingprozesse stärker zu automatisieren.

Gefördert durch:

 aufgrund eines Beschlusses
 des Deutschen Bundestages

 TECHNISCHE UNIVERSITÄT
BERGAKADEMIE FREIBERG
Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

 greenBatt
Kompetenzcluster
Recycling & Grüne Batterie