

Press release**Technische Universität Bergakademie Freiberg****Philomena Konstantinidis**

03/03/2021

<http://idw-online.de/en/news764190>

Research projects

Chemistry, Materials sciences, Mechanical engineering, Physics / astronomy
transregional, national**Batterieforschung: TU Bergakademie Freiberg beteiligt sich am Cluster Batterierecycling**

Im Rahmen der „Forschungsfabrik Batterie“ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit insgesamt 100 Millionen Euro vier Batterie-Kompetenzcluster. Die TU Bergakademie Freiberg ist mit drei Forschungsprojekten beteiligt und untersucht, gemeinsam mit Partnern, neue Wege zur Wiederverwertung von Wertmetallen aus verschiedenen Batterietypen.

Im Cluster „Recycling und grüne Batterie“ (GreenBatt) koordiniert die TU Bergakademie Freiberg insgesamt zwei Verbund-Forschungsprojekte, die unter anderem mit dem Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) am Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR) und dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) durchgeführt werden.

Mechanisches Recycling fit für die Digitalisierung machen

Am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitungstechnik (MVTAT) erstellt ein Team um Prof. Dr. Urs Peuker im Projekt DIGISORT in den kommenden drei Jahren zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) erstmals einen digitalen Zwilling eines mechanischen Recyclingschritts für Batterien. Ziel der Forschenden ist es, Aluminium- und Kupferfolien aus der Batterie-Beschichtung für eine Wiederverwendung zu sortieren und aufzubereiten und dies auch im digitalen Raum abzubilden. Dazu trennen die Forschenden die zerkleinerten Partikel der unterschiedlichen Metallfolien mit Hilfe eines Luftstroms in einem sogenannten Windsichter. Um die Partikel und deren spezifische Eigenschaften während der Sortierung zu identifizieren und die Grundlagen für den digitalen Zwilling zu schaffen, wollen die VerfahrenstechnikerInnen spezialisierte bildgebende optisch-spektroskopische Verfahren einsetzen, die auf hyperspektraler und multispektraler Messtechnik beruhen.

Dafür haben sie sich mit den Projektpartnern des Instituts für Angewandte Physik und dem HIF zusammengetan. Gemeinsam untersuchen sie charakteristische Parameter des Recyclingstroms wie Partikelgröße, Partikelform oder stoffliche Partikeleigenschaften für Eingang- und Produktstrom. Ein Multisensorsystem erfasst die Daten online direkt im Windsichter und analysiert die Batterie-Bestandteile in Echtzeit. Aus den gewonnenen Daten wird eine adaptive Regelung des Klassier- beziehungsweise Sortierprozesses entwickelt. Das heißt, es werden lernfähige Methoden verwendet, die auf Datenanalyse, Computer-Vision und Machine-Learning-Werkzeugen beruhen und nicht nur auf physikalischen Prozessmodellen.

Wie verhalten sich Lösungsmittel im Recyclingprozess?

Im Projekt LOWVOLMON klärt das Team um Koordinator Prof. Peuker das Verhalten der flüchtigen Bestandteile einer geschredderten Batterie, insbesondere von organischen Lösungsmitteln. Nach der Trocknung bei circa 80 Grad Celsius überprüfen die Forschenden bei der Sortierung im Windsichter, ob diese Bestandteile in der Prozessluft angereichert werden. Das Team diskutiert außerdem mit den weiteren Projektpartnern, welche Trocknungstemperatur notwendig

ist, um die Lösungsmittlemissionen zu minimieren und welche Schlussfolgerungen daraus für den Recyclingprozess gezogen werden müssen.

Lithium-Recycling weiter vorantreiben

Ein drittes Forschungsprojekt (EarLiMet) des Clusters implementiert einen innovativen Recycling-Weg für Lithiumbatterien, bei dem der COOL-Prozess eine sehr wichtige Rolle spielt. Das Projekt wird vom Fraunhofer IKTS koordiniert. „COOL“ steht für CO₂-Laugung. Das international beachtete Verfahren hat ein Team um den Chemiker Prof. Dr. Martin Bertau von der TU Bergakademie Freiberg entwickelt. Es wird nun gemeinsam mit den Projektpartnern in einer Demonstrationsanlage am Freiburger Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM erprobt und soll zu Projektende pro Tag zirka eine Tonne ausgediente Lithiumakkus verarbeiten können. Die Forschenden verwerten dabei die Schwarzmasse aus den Batterien. Diese enthält das Lithium, aber auch die essenziellen Metalle Cobalt und Nickel. Lithium wird über eine chemische Laugung mit Kohlenstoffdioxid von anderen Bestandteilen getrennt und extrahiert. Gewonnen wird es als Lithiumcarbonat, der wichtigsten Handelsform für Lithium. Die Forschenden erhalten das Material bereits als Rohprodukt in Batteriequalität, weshalb eine weitere kostentreibende Reinigung nicht nötig ist. Die anderen Wertmetalle werden im Anschluss aus der lithiumfreien Schwarzmasse zurückgewonnen. Hierfür entwickeln die Freiburger Forschenden die erforderlichen Methoden mit den Projektpartnern in Dresden, Aachen und Clausthal. Denn Lithium, aber auch Cobalt und Nickel sollen in Primärproduktqualität zurückgewonnen werden. Ziel ist es, am Ende alle Komponenten wieder in den Wertstoffkreislauf integrieren zu können und so Zero-Waste-Prozesse in greifbare Nähe zu rücken.

Hintergrund: Cluster GreenBatt

Zentrales Handlungsfeld des Kompetenzclusters ist die systematische Gestaltung des Batterielebenszyklus, die Berücksichtigung und Weiterentwicklung effizienter Recyclingtechnologien sowie die Integration von rückgewonnenen Materialien in die Batteriezellproduktion. Das BMBF fördert das Cluster für die kommenden drei Jahre mit insgesamt rund 30 Millionen Euro. Sprecher des Clusters GreenBatt sind die Technische Universität Braunschweig sowie das Fraunhofer IKTS. Des Weiteren beteiligen sich in den Projekten mit der TU Bergakademie Freiberg die Universitäten in Aachen, Braunschweig, Clausthal und Karlsruhe. Weitere Informationen:
<https://www.bmbf.de/de/batterieforschung-in-deutschland-662.html>

contact for scientific information:

Prof. Dr.-Ing. Urs Peuker, urs.peuker@mvtat.tu-freiberg.de, Prof. Dr. Johannes Heitmann, johannes.heitmann@physik.tu-freiberg.de, Prof. Dr. Martin Bertau, martin.bertau@chemie.tu-freiberg.de, Dr. Hans-Jürgen Friedrich, hans-juergen.friedrich@ikts.fraunhofer.de, Dr. Richard Gloaguen, r.gloaguen@hzdr.de