



LITHOREC II

Recycling von Lithium-Ionen-Batterien



Gefördert durch:



Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Klimawandel und Mobilität

Der Klimawandel kann durch den Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien verlangsamt werden. Für den Bereich der Mobilität ist davon auszugehen, dass ein beträchtlicher Teil der Fahrzeuge zukünftig elektrisch angetrieben wird. In den meisten Fällen wird die Antriebsenergie in diesen Elektrofahrzeugen (EV) durch besonders leistungsfähige Lithium-Ionen-Batterien zur Verfügung gestellt.



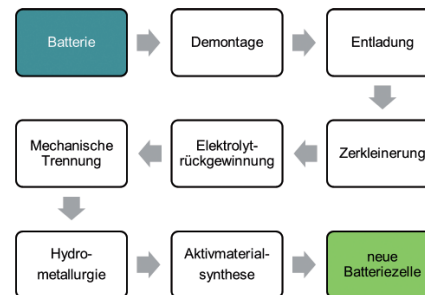
Recycling und Rohstoffe

Ökobilanzen zeigen, dass das Recycling von EV-Batteriematerialien gegenüber der Verwendung von Primärmaterialien ökologisch vorteilhaft ist. Ein ressourceneffizientes Elektromobilitätskonzept ist daher erst mit einem integrierten Recycling vollständig. Das Recycling ist zudem eine fundamentale Säule der Rohstoffsicherungsstrategie der Bundesregierung und kann die Abhängigkeit von Importen aus volatilen Märkten reduzieren.



Alles gute Gründe für das BMU, ein innovatives Entwicklungsprojekt zum EV-Batterierecycling zu unterstützen und die Transformation zur Elektromobilität aktiv zu gestalten.

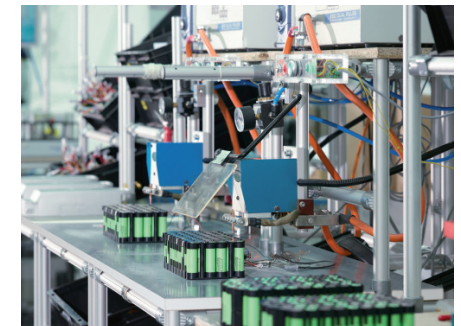
Mehrere Industrieunternehmen und Universitätsinstitute haben in einem Vorprojekt die grundlegenden Konzepte und Technologien für ein Recycling von Batterien aus Elektrofahrzeugen erarbeitet. Mit dem vom BMU geförderten Projekt LithoRec II haben sich die Partner entschieden, die Verfahren im Pilotmaßstab zu realisieren und zu optimieren. Damit wird nicht nur die technische und ökonomische Machbarkeit des EV-Batterierecyclings nachgewiesen, sondern es können bereits die in den nächsten Jahren anfallenden Mengen gebrauchter Lithium-Ionen-Batterien umweltschonend und effizient recycelt werden.



Das Recycling von Batterien aus Elektromobilen ist eine komplexe Abfolge von Verfahrensschritten aus den Bereichen Automatisierung, Elektrotechnik sowie mechanischer und chemischer Verfahrenstechnik. Daher ist es notwendig jeden einzelnen Verfahrensschritt zu optimieren und auf die gesamte Prozesskette abzustimmen.

Demontage

Die im Markt befindlichen Batteriesysteme haben unterschiedliche Bauformen und interne Strukturen. Daher ist eine vollautomatische Demontage schwierig, andererseits ist eine manuelle Demontage unwirtschaftlich und sicherheitskritisch. Ein von der TU Braunschweig entwickeltes sogenanntes hybrides Demontagesystem mit einem Roboter in Verbindung mit manuellen Tätigkeiten ist ein erfolgversprechender Ansatz. Im Wesentlichen werden das Metallgehäuse und Elektronik demontiert, existierenden Recyclingströmen zugeführt und die Zellen entnommen.



Entladung

Um den Recyclingprozess sicher und effektiv zu gestalten, soll die noch vorhandene elektrische Energie aus Batterien bzw. einzelnen Zellen entladen werden. Aufgrund der unterschiedlichen Systeme entwickelt der Fahrzeugelektronikerhersteller I+ME Actia zusammen mit der TU Braunschweig flexible und wirtschaftliche Entladungsmöglichkeiten.

Zerkleinerung

Die wirtschaftlich beste Lösung, an die Wertstoffe der Batteriezellen zu gelangen, ist die mechanische Zerkleinerung. Der Maschinenbauer im Bereich mechanischer Verfahrenstechnik, Hosokawa Alpine und der bedeutende Verwerter von Elektrogeräten, Electrocyling, passen in enger Zusammenarbeit mit der TU Braunschweig die bestehenden Verfahren speziell für Batteriezellen an.



Elektrolytrückgewinnung

Der flüssige Elektrolyt muss für die weiteren Recycling-schritte abgetrennt werden. Da der Elektrolyt sehr hochwertig ist, entwickelt die TU Braunschweig zusammen mit dem Produzenten von Elektrolyt-lösungsmitteln Solvay Fluor ein Rückgewinnungs- und Aufarbeitsverfahren. Beide Partner werden vom renommierten Institut MEET der Universität Münster unterstützt.



Mechanische Aufbereitung

Die zerkleinerten Zellen liegen als Pulver und Teilchen vor. Wertstoffe wie Kupfer und Aluminium werden mit etablierten Trennverfahren, die wiederum von Electrocyling, Hosokawa Alpine und der TU Braunschweig angepasst werden, in hoher Qualität zurückgewonnen.

Hydrometallurgie

Rockwood Lithium hat bereits eine Pilotanlage für die Wiedergewinnung von Kobalt, Nickel und Lithium gebaut. Nach Aufreinigung können diese Stoffe wieder für neue Batteriematerialien genutzt werden.



Aktivmaterialsynthese

Die wiedergewonnenen Metallverbindungen werden bei H.C.Starck in zertifizierte Vorstufen für neue Batteriematerialien überführt und daraus in Kooperation mit dem assoziierten Joint Venture CSEM in Aktivmaterialien, die Kernkomponenten der modernen Batterietechnik, umgearbeitet.

Übergreifende Aspekte

Die Recyclingprozesse werden techno-ökonomisch bewertet. Die TU Braunschweig wird verschiedene modellgestützte Studien durchführen, aus denen strategische Handlungsempfehlungen an Industrie und Politik abgeleitet werden.

Sämtliche Verfahrensschritte werden im Pilotmaßstab aufgebaut und betrieben. Damit ist die Grundlage für ein nachhaltiges Recycling in einem zukünftig bedeutsamen Geschäftsfeld geschaffen.

Ausblick

Recycling ist stark wertschöpfend, beschäftigungsintensiv und wird Deutschlands Rohstoffabhängigkeit mindern können. LithoRec II liegt auf der Zeitschiene der von der Nationalen Plattform Elektromobilität publizierten Roadmap. Zunächst erfolgt in diesem Projekt der Nachweis der technischen Machbarkeit des Recyclings im Pilotmaßstab über die gesamte Recyclingkette. Es schließt sich der Wirtschaftlichkeitsnachweis sowie eine detaillierte Ökobilanzierung des Recyclings nach erfolgten Optimierungen im regulären Pilotbetrieb an.

Nach 2020, wenn genügend Fahrzeugbatterien das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben, wird die gesamte Wertschöpfungskette im industriellen Maßstab zur Verfügung stehen. Zu diesem Zeitpunkt werden auch die besonderen Randbedingungen (Durchführungsverordnungen, Gesetze, EU-Harmonisierung etc.) vom Gesetzgeber festgelegt sein.

IMPRESSUM

LithoRec II - Recycling von Lithium-Ionen-Batterien
Projektmanagement

Rockwood Lithium GmbH
Martin Steinbild
Trakehner Straße 3
60487 Frankfurt

Internet: www.lithorec.de
www.rockwoodlithium.com

© Abbildungen:
Titelseite: istock
S. 2: istock, Wikipedia public domain
S. 3: Rockwood Lithium GmbH
S. 4: Bosch Rexroth GmbH
S. 5: Hosokawa Alpine AG
S. 6: Rockwood Lithium GmbH

Stand: Oktober 2012
Kein Print vom Herausgeber, nur PDF