

**Pressemitteilung****Karlsruher Institut für Technologie****Monika Landgraf**

28.03.2023

<http://idw-online.de/de/news811597>Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen  
Chemie, Energie, Umwelt / Ökologie, Werkstoffwissenschaften  
überregional**Batterierecycling: 70 Prozent des Lithiums zurückgewonnen**

**Aus Batterieabfällen bis zu 70 Prozent des Lithiums zurückgewinnen, ohne dass korrosive Chemikalien, hohe Temperaturen oder eine vorherige Sortierung der Materialien erforderlich sind: Dies ermöglicht ein am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickeltes Recyclingverfahren, das mechanische Prozesse und chemische Reaktionen verbindet. Die Methode erlaubt ein kostengünstiges, energieeffizientes und umweltverträgliches Recycling unterschiedlichster Lithium-Ionen-Batterien. Die Forschenden berichten in der Zeitschrift Nature Communications Chemistry (DOI: 10.1038/s42004-023-00844-2).**

Aus Batterieabfällen bis zu 70 Prozent des Lithiums zurückgewinnen, ohne dass korrosive Chemikalien, hohe Temperaturen oder eine vorherige Sortierung der Materialien erforderlich sind: Dies ermöglicht ein am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entwickeltes Recyclingverfahren, das mechanische Prozesse und chemische Reaktionen verbindet. Die Methode erlaubt ein kostengünstiges, energieeffizientes und umweltverträgliches Recycling unterschiedlichster Lithium-Ionen-Batterien. Die Forschenden berichten in der Zeitschrift Nature Communications Chemistry (DOI: 10.1038/s42004-023-00844-2).

Lithium-Ionen-Batterien durchdringen unseren Alltag: Sie versorgen nicht nur Notebooks und Smartphones, Spielzeug, Fernsteuerungen und andere kleine Geräte kabellos mit Strom, sondern fungieren auch als wichtigster Energiespeicher für die rasch wachsende Elektromobilität. Der zunehmende Einsatz dieser Batterien verlangt ökonomisch und ökologisch nachhaltige Methoden zum Recycling. Heute werden aus Batterieabfällen vor allem Nickel und Kobalt, Kupfer und Aluminium sowie Stahl zurückgewonnen und wiederverwertet. Die Rückgewinnung von Lithium ist derzeit noch teuer und wenig ertragreich. Die verfügbaren, meist metallurgischen Verfahren verbrauchen viel Energie und/oder hinterlassen schädliche Nebenprodukte. Demgegenüber versprechen Ansätze der Mechanochemie, die mechanische Prozesse nutzen, um chemische Reaktionen herbeizuführen, eine höhere Ausbeute bei niedrigerem Aufwand sowie mehr Nachhaltigkeit.

Geeignet für unterschiedliche Kathodenmaterialien

Ein solches Verfahren hat nun das Institut für Angewandte Materialien – Energiespeichersysteme (IAM-ESS) des KIT zusammen mit dem vom KIT in Kooperation mit der Universität Ulm gegründeten Helmholtz-Institut Ulm für Elektrochemische Energiespeicherung (HIU) und der EnBW Energie Baden-Württemberg AG entwickelt. In der Zeitschrift Nature Communications Chemistry stellen die Forschenden ihre Methode vor. Sie erreichen damit eine Rückgewinnungsrate von bis zu 70 Prozent für das Lithium, ohne dass es korrosiver Chemikalien, hoher Temperaturen oder einer vorherigen Sortierung der Materialien bedarf. „Das Verfahren eignet sich zur Rückgewinnung von Lithium aus Kathodenmaterialien unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung und damit für viele verschiedene marktübliche Lithium-Ionen-Batterien“, erklärt Dr. Oleksandr Dolotko vom IAM-ESS des KIT und vom HIU, Hauptautor der Publikation. „Es erlaubt ein kostengünstiges, energieeffizientes und umweltverträgliches Recycling.“

Reaktion läuft bei Raumtemperatur ab

Die Forschenden verwenden für ihr Verfahren Aluminium als Reduktionsmittel in der mechanochemischen Reaktion. Da Aluminium bereits in der Kathode enthalten ist, kommt das Verfahren ohne zusätzlich zugeführte Stoffe aus. So funktioniert es: Die Batterieabfälle werden zunächst zermahlen. Dann werden sie in einer Reaktion mit Aluminium eingesetzt, um metallische Verbundwerkstoffe mit wasserlöslichen Lithiumverbindungen zu erzeugen. Das Lithium wird daraufhin zurückgewonnen, indem die wasserlöslichen Verbindungen in Wasser aufgelöst und anschließend erhitzt werden, um das Wasser durch Verdampfen zu entfernen. Da die mechanochemische Reaktion bei Umgebungstemperatur und -druck abläuft, ist das Verfahren besonders energieeffizient. Ein weiterer Vorteil liegt im einfachen Ablauf, was den Einsatz im industriellen Maßstab erleichtern wird. Denn schon in näherer Zukunft werden große Mengen von Batterien zum Recycling anfallen. (or)

Originalpublikation (Open Access)

Oleksandr Dolotko, Niclas Gehrke, Triantafillia Malliaridou, Raphael Sieweck, Laura Herrmann, Bettina Hunzinger, Michael Knapp & Helmut Ehrenberg: Universal and efficient extraction of lithium for lithium-ion battery recycling using mechanochemistry. *Communications Chemistry*, 2023. DOI: 10.1038/s42004-023-00844-2

<https://doi.org/10.1038/s42004-023-00844-2>

Details zum KIT-Zentrum Materialien: <https://www.materials.kit.edu>

Details zum KIT-Zentrum Energie: <https://www.energy.kit.edu>

Kontakt für diese Presseinformation:

Dr. Martin Heidelberger, Pressereferent, Tel.: +49 721 608-41169, E-Mail: [martin.heidelberger@kit.edu](mailto:martin.heidelberger@kit.edu)

Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9 800 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 22 300 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: <https://www.kit.edu/kit/presseinformationen.php>

Originalpublikation:

[https://www.kit.edu/kit/pi.2023\\_15-batterierecycling-70-prozent-des-lithiums-zurueckgewonnen.php](https://www.kit.edu/kit/pi.2023_15-batterierecycling-70-prozent-des-lithiums-zurueckgewonnen.php)



Je mehr Batterien zum Recycling anfallen, desto wichtiger werden nachhaltige Wiederverwertungsverfahren für die enthaltenen Wertstoffe. (Foto: Amadeus Bramsiepe, KIT)  
Amadeus Bramsiepe



Dr. Oleksandr Dolotko, Hauptautor der Publikation, forscht am Institut IAM-ESS und am HIU. (Foto: Amadeus Bramsiepe, KIT)  
Amadeus Bramsiepe