

Press release

Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.

Dr. Karin J. Schmitz

03/12/2025

<http://idw-online.de/en/news848836>Research results, Scientific Publications
Chemistry, Electrical engineering, Energy, Materials sciences
transregional, national

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Aminosäure hilft beim Akku-Recycling

Umweltfreundlich und effizient: Lithiumionen-Batterien in neutraler Lösung recyceln Eine neue Recyclingstrategie für verbrauchte Lithiumionen-Akkus basiert auf einem hydrometallurgischen Prozess in neutraler Lösung. So lassen sich Lithium und andere wertvolle Metalle auf umweltfreundliche, hocheffiziente und kostengünstige Weise auslaugen, wie ein chinesisches Forschungsteam in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichtet. Die Auslaugungseffizienz wird dabei effektiv durch einen Feststoff-Feststoff-Reduktionsmechanismus, einen sog. Batterieeffekt sowie die Zugabe der Aminosäure Glycin gesteigert.

Lithiumionen-Batterien treiben nicht nur unsere Mobiltelefone, Tablets und Elektrofahrzeuge an, sie gewinnen auch an Bedeutung als Speichermedium für volatile erneuerbare Energien. Mit ihrer Verbreitung nimmt jedoch auch die Zahl ausgemusterter Akkus zu. Ihr Recycling ist vielversprechend, um die Umweltbelastung zu verringern und gleichzeitig Rohstoffe, wie Lithium, Cobalt, Nickel und Mangan, für die Herstellung neuer Akkus bereitzustellen. Die gängige hydrometallurgische Aufarbeitung verbrauchter Lithiumionen-Akkumulatoren basiert auf Säure- oder/und Ammoniaklaugungsverfahren. Der übermäßige und wiederholte Einsatz von Säuren und Basen erhöht jedoch die Umweltbelastung und die Sicherheitsrisiken. Sicherer und umweltfreundlicher wäre ein pH-neutrales Verfahren.

Um einen neutralen Ansatz zu realisieren, musste das Team um Lei Ming und Xing Ou von der Central South University in Changsha, Zhen Yao von der Guizhou Normal University sowie Jiexi Wang von der National Engineering Research Central of Advanced Energy Storage Materials tief in die Trickkiste greifen, denn die notwendigen aggressiven Reagenzien der klassischen Laugungsverfahren sind nicht so einfach zu ersetzen.

Trick eins: Sie erzeugen „Mikro-Batterien“ in situ, die helfen, das verbrauchte Kathodenmaterial der Akkus – mit Lithium beladenes Nickel-Cobalt-Mangan-Oxid („NCM“) – aufzubrechen. Die NCM-Partikel werden in einer neutralen Flüssigkeit mit einem Eisen(II)-salz, Natriumoxalat sowie der Aminosäure Glycin gemischt. Als Folge schlägt sich eine dünne feste Schicht aus Eisen(II)-oxalat auf den Partikeln nieder. Diese „Schale“ wirkt als Anode, die NCM-Kerne als Kathode (Batterieeffekt). Durch den direkten, engen Kontakt können leicht Elektronen übertragen werden. Die Beschichtung verhindert zudem, dass sich unerwünschte Nebenprodukte auf den Partikeln ablagern. Der Batterieeffekt treibt eine elektrochemische Reaktion an, bei der Eisen(II)-ionen zu Eisen(III)-ionen oxidiert und Sauerstoffionen der oxidischen NCM-Partikel mit Wasser zu Hydroxidionen reduziert werden. Die NCM-Schichten werden dadurch aufgebrochen, eingelagerte Lithium- sowie die Nickel-, Cobalt- und Mangan-Ionen der Struktur gelangen in die Lösung. Hier werden sie – Trick zwei – von Glycin in Form von Komplexverbindungen „eingefangen“. Das Glycin hat noch eine weitere Aufgabe: Es puffert den pH-Wert der Lösung im neutralen Bereich ab. Innerhalb von 15 Minuten gelang es, 99,99% Lithium, 96,86% Nickel, 92,35% Cobalt und 90,59% Mangan aus verbrauchten Kathoden auszulaugen.

Die effiziente Laugung in neutraler Lösung könnte neue Wege zur Realisierung eines groß angelegten umweltfreundlichen Recyclings von Altbatterien eröffnen. Es entstehen kaum schädliche Gase und das Glycin-Abwasser eignet sich als Dünger. Dabei wird deutlich weniger Energie verbraucht und die Kosten sind niedriger als bei herkömmlichen Verfahren.

Angewandte Chemie: Presseinfo 04/2025

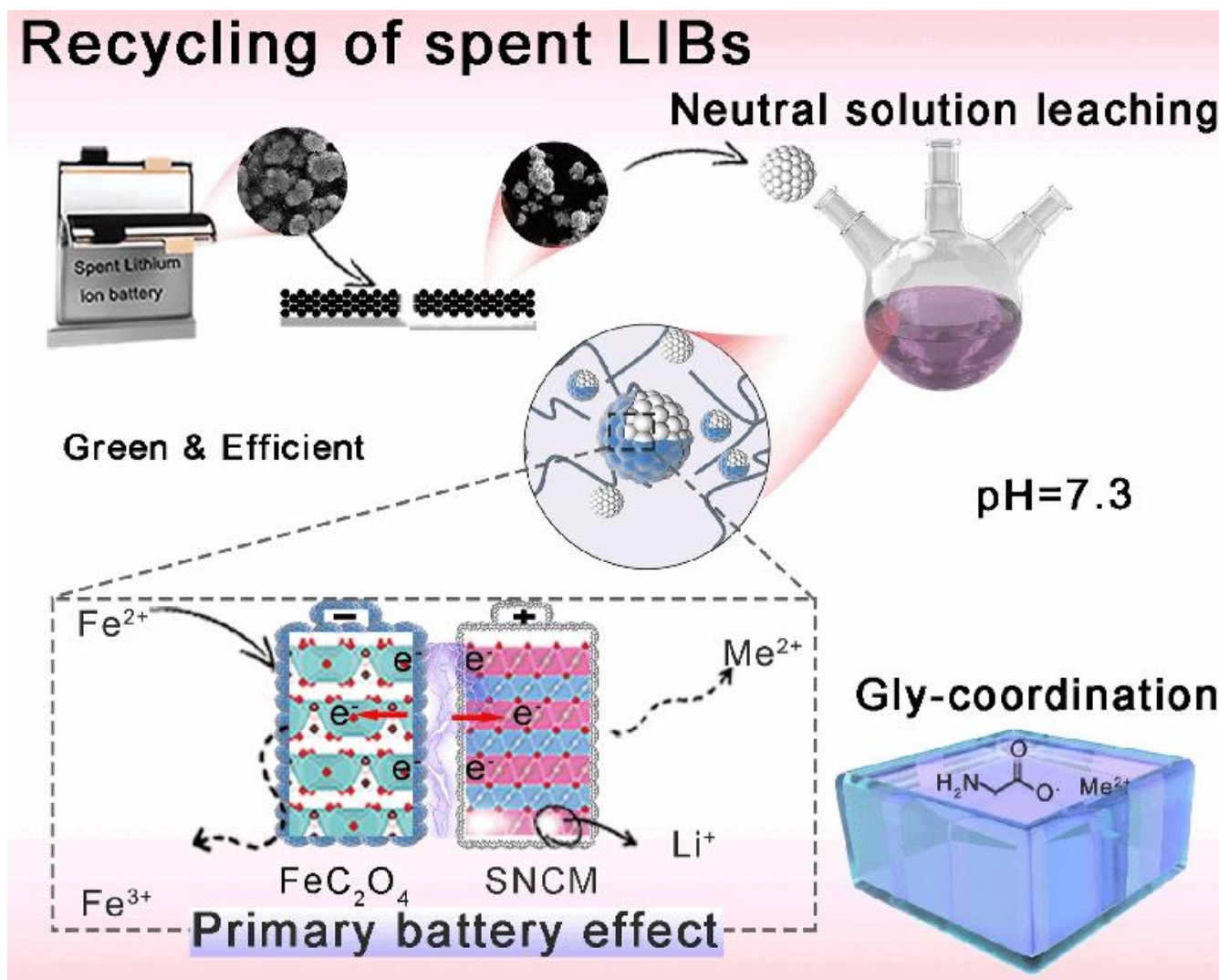
Autor/-in: Xing Ou, Central South University, Changsha (China), <https://faculty.csu.edu.cn/ouxing/zh-CN/index.htm>

Angewandte Chemie, Postfach 101161, 69451 Weinheim, Germany.
Die "Angewandte Chemie" ist eine Publikation der GDCh.

Original publication:

<https://doi.org/10.1002/ange.202414899>

URL for press release: <http://presse.angewandte.de>



Aminosäure hilft beim Akku-Recycling
(c) Wiley-VCH

D