

Press release**Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.****Dr. Karin J. Schmitz**

06/27/2023

<http://idw-online.de/en/news816726>Research results, Scientific Publications
Chemistry, Electrical engineering, Energy, Materials sciences
transregional, national

GESELLSCHAFT DEUTSCHER CHEMIKER

Akku mit Zweitverwertung

Stromspeicherung und Erzeugung von Biomasse-Grundchemikalien mit einer Hybrid-Flusszelle Akkus speichern elektrischen Strom in ihren Elektrodenmaterialien, Redoxflussbatterien nutzen dafür Tanks mit Chemikalien, die den Elektroden angegliedert sind. Mit einer Hybridzelle hat ein Forschungsteam nun ein Batteriesystem geschaffen, das sowohl ein Stromspeicher ist als auch verwertbare Chemikalien erzeugt. Beim Betrieb dieser Furfural-Nickelhydroxid-Hybridbatterie werden aus Furfural, einer Plattformchemikalie aus Biomasse, die Veredelungsprodukte Furfurylalkohol und Furan-2-carbonsäure gewonnen.

Das Molekül Furfural entsteht bei vielen Prozessen aus Pentosezuckern, die in Biomasse aus landwirtschaftlichen Produkten vorhanden sind. Furfural gilt als wichtige Plattformchemikalie – eine Chemikalie, aus der viele Veredelungsprodukte für Anwendungen gewonnen werden.

So entsteht bei der Oxidation aus Furfural Furan-2-carbonsäure (Brenzschleimsäure), ein Konservierungsmittel für Lebensmittel sowie Grund- und Hilfsstoff für Duftstoffe und Lacke. Reduziert wird aus Furfural Furfurylalkohol, ein Grundstoff für Harze, Aromen und Arzneimittel. Einem Forschungsteam um Haohong Duan von der Tsinghua-Universität in Peking (China) ist es nun gelungen, beide Veredelungsprodukte aus dem laufenden Betrieb einer wiederaufladbaren Flussbatterie zu gewinnen und somit die Kosteneffizienz zu steigern.

Standard-Akkus speichern beim Aufladen den Strom in den Elektroden und speisen ihn beim Entladen in einen Kreislauf ein. Bei Redoxflussbatterien wird der Strom in Chemikalien gespeichert, die aber im System verbleiben und nicht abgezweigt werden können. Genau diese Idee verfolgte aber das Forschungsteam und prüfte, inwieweit sich die Chemikalienerzeugung einer Redoxflussbatterie mit dem Ladesystem eines normalen Akkus verbinden ließe.

Als entscheidenden Schritt entwickelten Duan und seine Kollegen einen bifunktionalen Metallkatalysator für die negative Elektrode: An diesem Rhodium-dotierten Kupferkatalysator wird Furfural beim Aufladen zu Furfurylalkohol umgesetzt, während beim Entladen Furan-2-carbonsäure entsteht. Für die positive Elektrode wurde das Team mit einem Cobalt-dotierten Nickelhydroxidmaterial fündig, ähnlich denen, die auch in Nickel-Zink- oder Nickel-Metallhydrid-Akkus Verwendung finden.

Die vollständige Batterie ermöglichte also eine zweigleisige Verwendung: Vier reihengeschaltete Batterien betrieben nach dem Aufladen (mit einer Solarzelle) verschiedene Lastgeräte, unter anderem Leuchtmittel und Smartphones, während gleichzeitig Furfurylalkohol beim Aufladen und Furan-2-Carbonsäure beim Lastbetrieb über ein Flusssystem abgeführt wurden.

In ihrer Energie- und Leistungsdichte sei die Hybridbatterie vergleichbar mit herkömmlichen Batterien, dafür aber produziere sie nicht nur Strom, sondern kontinuierlich wertvolle Produkte, heben die Forschenden hervor. Bei der Stromspeicherung von 1 kWh fielen 0,7 kg Furfurylalkohol an, während beim Betrieb 1 kg Furan-2-carbonsäure pro 0,5 kWh gewonnen würden. Allerdings wird dabei ständig Furfural zugeführt, und die Produkte müssen vom Elektrolyten

isoliert werden.

Das Hybridkonzept hebt die Nachhaltigkeit und die Kosteneffizienz von Akkus. Um es marktfähig zu machen, sei aber noch viel Forschungsleistung notwendig, räumen die Autor*innen ein.

Angewandte Chemie: Presseinfo 27/2023

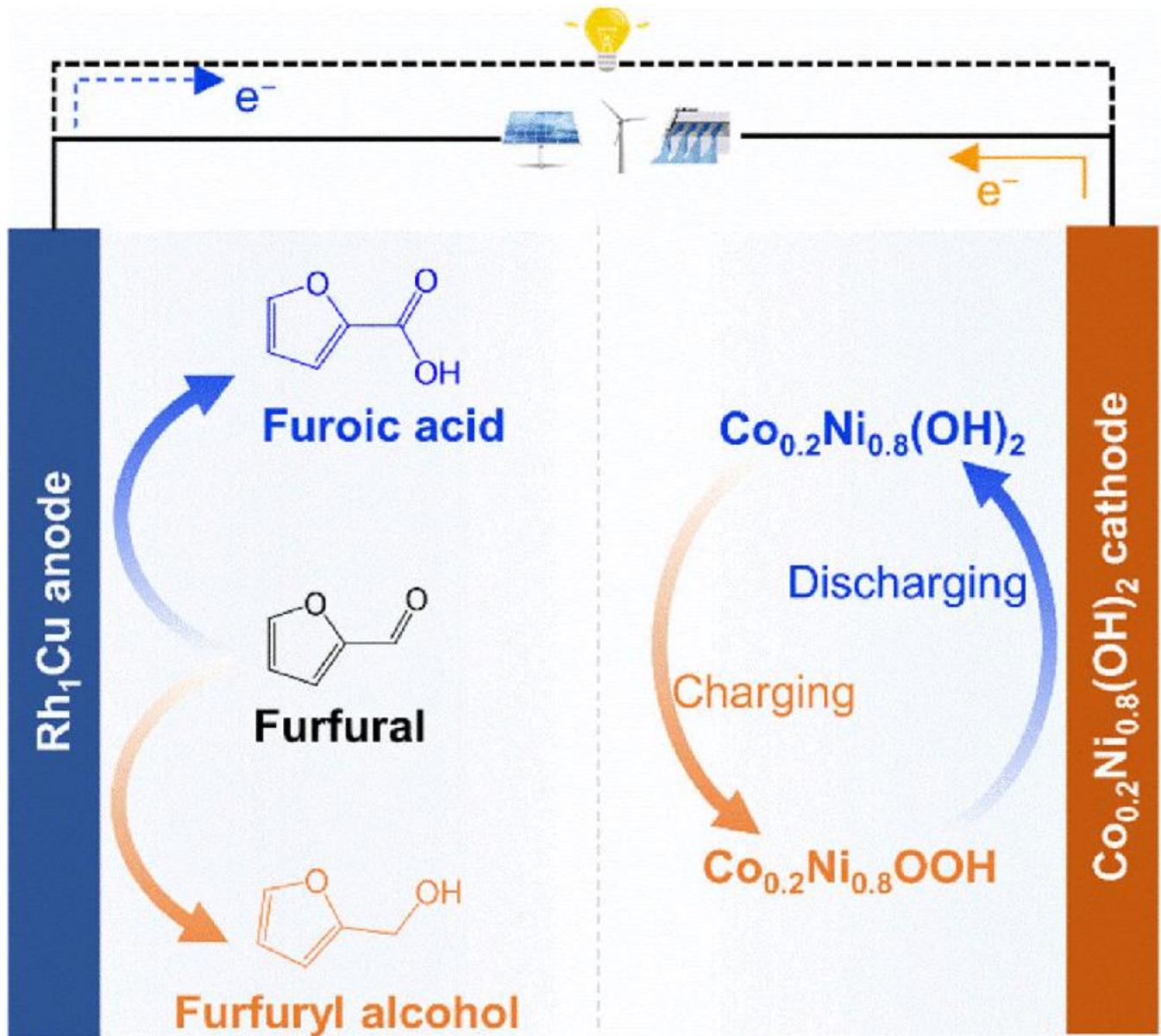
Autor/-in: Haohong Duan, Tsinghua University (China), <http://haohongduan-group.com/>

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

Original publication:

<https://doi.org/10.1002/ange.202304852>

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



Akku mit Zweitverwertung
(c) Wiley-VCH