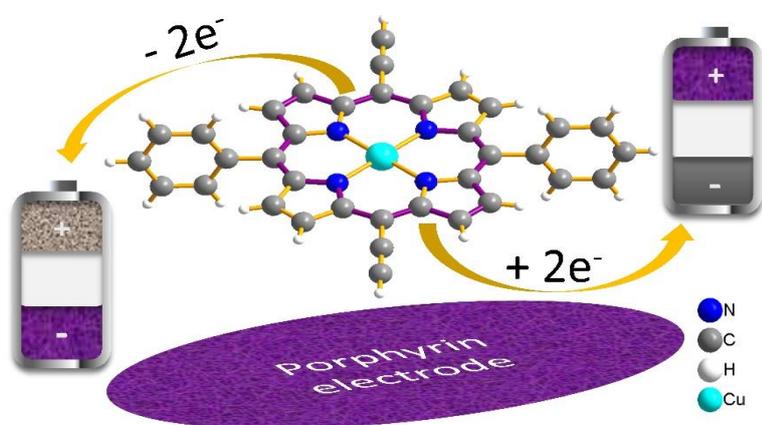


Molekül aus der Natur macht Akku-Elektrode hochleistungsfähig

Neuartiges Material auf der Basis des organischen Moleküls Porphyrin ermöglicht im Labor eine Ladezeit von nur einer Minute



Das Molekül Porphyrin – Eingebaut in Elektroden – steigert im Laborexperiment die Ladegeschwindigkeit von Batterien. (Quelle: KIT/HIU)

Chlorophyll, Blut und Vitamin B12 bauen alle auf dem Molekül Porphyrin auf. Und auch Ladegeschwindigkeit von Batterien lässt sich deutlich steigern, wenn man Porphyrin in den Elektroden nutzt. In der Zeitschrift Angewandte Chemie International Edition stellen nun Forscher des KIT das neue Materialsystem vor, das Basis sein könnte für leistungsstarke Batterien und Superkondensatoren.

Die Lithium-Ionen-Batterie ist die derzeit am weitesten verbreitete Batterietechnologie. Kein anderer wieder aufladbarer elektrischer Energiespeicher besitzt vergleichbar gute Eigenschaften in der Anwendung. Dies macht sie für Geräte wie Laptops, Handys oder Kameras derzeit unersetzlich, auch wenn verbesserte Eigenschaften wie Schnellladefähigkeit wünschenswert sind. Viele Materialien, die im Labor die Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien verbessern, sind jedoch nicht nachhaltig, weil diese selten, teuer, giftig oder umweltschädlich sind. Hochleistungsfähige Speichermaterialien, welche auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, wären das angestrebte Ideal.



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

Monika Landgraf Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weitere Kontakte:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail: schinarakis@kit.edu

Anna Sebastian, HIU
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +49 731 50 34013
E-Mail: anna.sebastian@kit.edu

Eine interdisziplinäre Forschungsgruppe um Professor Maximilian Fichtner vom Helmholtz-Institut Ulm, einer Einrichtung unter Trägerschaft des KIT, und Professor Mario Ruben vom Institut für Nanotechnologie des KIT hat nun ein neues Speichermaterial vorgestellt, welches die sehr schnelle und reversible Einlagerung von Lithium Ionen erlaubt. Dazu wurde das organische Molekül Kupferporphyrin mit funktionellen Gruppen versehen, welche beim ersten Beladungsvorgang in der Batteriezelle eine strukturelle und elektrisch leitende Vernetzung des Materials herbeiführen. Dadurch wird die Struktur der Elektrode im Labor in hohem Maße stabilisiert und mehrere tausende Lade- und Entladezyklen wurden möglich.

Mit diesem Material wurden im Labor Speicherkapazitäten von 130-170 Milli-Amperestunden pro Gramm (mAh/g) gemessen – bei einer mittleren Spannung von 3 Volt – und Be- und Entladungsdauern von nur einer Minute. Aktuell betriebene Experimente deuten darauf hin, dass sich die Speicherkapazität um weitere 100 mAh/g steigern lässt und der Speicher neben Lithium auch auf mit dem wesentlich häufigeren Element Natrium betrieben werden kann.

„Porphyrine kommen in der Natur sehr häufig vor und bilden das Grundgerüst des Blattgrüns (Chlorophyll), des Blutfarbstoffs von Menschen und Tieren (Hämoglobin), oder von Vitamin B12“, erklärt Fichtner. Man setzt technische Varianten solcher Materialien bereits ein etwa in der blauen Farbe von Laserdruckern oder von Autolacken. Durch die Bindung funktioneller Gruppen an das Porphyrin ist es gelungen, seine speziellen Eigenschaften erstmals auch für den Einsatz in elektrochemischen Speichern zu nutzen. „Die Speichereigenschaften sind außergewöhnlich, weil das Material eine Speicherkapazität wie ein Batteriematerial besitzt – aber so schnell arbeitet wie ein Superkondensator“, so Fichtner.

P. Gao, Z. Chen, Zh. Zhao-Karger, J.E. Mueller, Ch. Jung, S. Klyatskaya, T. Diemant, O. Fuhr, T. Jacob, J. Behm, M. Ruben, M. Fichtner, Porphyrin complex as self-conditioned electrode material for high performance energy storage, Angew. Chemie Int. Ed. (2017) doi:10.1002/ange.201702805

Über das Helmholtz-Institut Ulm (HIU) des KIT

Das HIU wurde im Januar 2011 vom KIT als Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft in Kooperation mit der Universität Ulm gegründet. Mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) sind zwei weitere renommierte Einrichtungen als assoziierte Partner in das HIU eingebunden. Das internationale Team

aus rund 110 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern forscht im HIU an der Weiterentwicklung der Grundlagen von zukunftsfähigen Energiespeichern für den stationären und mobilen Einsatz.

Weitere Informationen zum HIU finden Sie unter:

<http://www.hiu-batteries.de>

Mehr Informationen zum KIT-Zentrum Energie: <http://www.energie.kit.edu>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vereint als selbstständige Körperschaft des öffentlichen Rechts die Aufgaben einer Universität des Landes Baden-Württemberg und eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft. Seine Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation verbindet das KIT zu einer Mission. Mit rund 9 400 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 24 500 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas.

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.