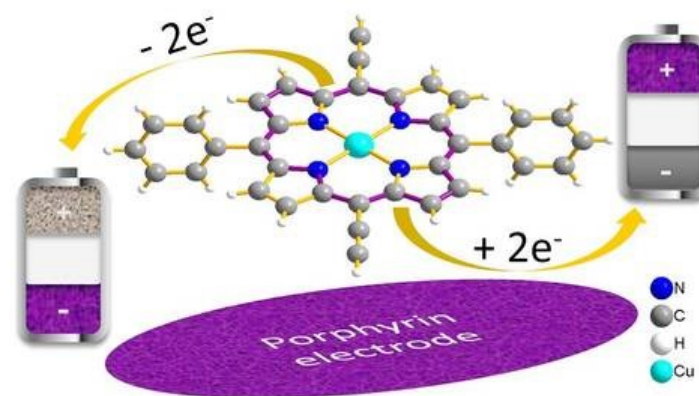




Umwelt > Technik

Molekül aus der Natur steigert Ladeleistung von Batterien



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

Chlorophyll und Hämoglobin bauen auf dem Molekül Porphyrin auf. Forscher haben nun entdeckt, dass sich die Ladegeschwindigkeit von Batterien steigern lässt, wenn man Porphyrin in den Elektroden nutzt. Für die E-Mobilität ein interessanter Aspekt.

15.07.2017 – 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 wären. Vor allem für den Bereich der Elektromobilität sind die Ladegeschwindigkeit und der Ladezyklus von Batterien relevant.

Materialien, die im Labor die Eigenschaften von Lithium-Ionen-Batterien verbessern, sind jedoch in der Regel teuer, giftig oder umweltschädlich. Hochleistungsfähige Speichermaterialien, die auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, wären das angestrebte Ideal.

Eine interdisziplinäre Forschungsgruppe um Professor Maximilian Fichtner vom Helmholtz-Institut Ulm, einer Einrichtung unter Trägerschaft des **KIT** (<http://www.energie.kit.edu/>), und Professor Mario Ruben vom Institut für Nanotechnologie des KIT haben nun ein neues Speichermaterial vorgestellt, das 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, des Blutfarbstoffs von Menschen und

Tieren 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 sei es nun 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.

Forum

Diskutieren Sie über diesen Artikel

Eitel Heck 15.07.2017, 10:17 Uhr

Eine sehr interessante Entwicklung als Alternative für Lithium-Ionen-Batterien.

Eine weitere interessante Alternative zu Lithium-Ionen-Batterien ist die von dem israelischen Unternehmen StoreDot entwickelte Flashbattery-Technologie auf der Grundlage des Einsatzes von Nanomaterialien.

Die Elektroautos mit Lithium-Ionen-Batterien führen noch einen Nischendasein.

-hohe Preise,

-Explosionsgefahr,

-geringe Reichweite, die sich bei Kälte verringert,

-lange Ladezeit, die aber auf 20- 30 Minuten verkürzt wurde.

Die Lithiumvorkommen sind begrenzt.

Zur Förderung der weltweit größten Vorkommen in einer Wüstenregion in Chile werden große Mengen Wasser benötigt, das zur Versorgung der Bevölkerung Mangelware ist. Die Lithiumförderung in Deutschland und Österreich soll begonnen werden. Das Lithium ist jedoch tief in der Erde eingeschlossen im Pegmatit. Deshalb ist die Förderung kompliziert und teuer.

Bei der Lithiumherstellung über die Zwischenstufe Lithiumkarbonat entsteht CO₂-Treibhausgasemission.

Für die geplante Produktion von 1,0 Millionen E-Autos werden 63.000 to Kupfer und einige Tonnen Nickel, Kobald und Mangan benötigt, deren Herstellung sehr energieintensiv und umweltbelastend ist.

Bei der grünen und sauberen regenerativen Energieerzeugung wird oft die energieintensive Rohstoffkette zu ihrer Realisierung von grünen Ideologen nicht beachtet.

Das betrifft auch die Roheisen- und Betonherstellung als Ausgangsrohstoffe für Windkraftanlagen und Rohsilizium als Ausgangsrohstoff für Solarmodule wo fossile Brennstoffe zum Einsatz kommen und große Mengen CO₂-Treibhausgas entstehen.

Zur Erinnerung:

Windkraftanlagen werden nach 20 Jahren abgebaut, entsorgt und wieder aufgebaut, wobei die Entsorgung der Rotorblätter noch nicht gelöst ist.

Das muss auch bei der Bewertung dieser sauberen, regenerativen Energie beachtet werden.
