

Li-EcoSafe: DLR-Forscher machen Batterien für Elektrofahrzeuge sicherer und effizienter

Donnerstag, 14. November 2013

Die Reichweite und Leistung von Elektrofahrzeugen hängt unmittelbar von den verwendeten Batterien ab. Lithium-Ionen-Batterien gelten derzeit als sehr vielversprechend für den Einsatz in alternativen Fahrzeugantrieben aufgrund ihrer hohen Energiedichte und ihres geringen Kapazitätsverlusts bei häufigen aber unvollständigen Lade- und Entladevorgängen. Im Verbundprojekt "Li-EcoSafe" arbeiten die Batterieexperten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) nun gemeinsam mit dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) sowie der Universität Ulm daran, Lithium-Ionen-Batterien effizienter, kostengünstiger und sicherer zu machen. So wollen die Wissenschaftler dazu beitragen, die Alltagstauglichkeit und damit die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen bei den Verbrauchern zu verbessern. Im Zuge des Projekts betrachten die Forscher die gesamte Entwicklungslinie: von den Materialien bis hin zu geeigneten Betriebsstrategien. Der Verbund ist ein Exzellenz-Zentrum für Batterie-Forschung, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Programm "Excellent Battery" gefördert wird.

Die Vielfalt macht's – unterschiedliche Typen von Lithium-Ionen-Batterien

Die Bezeichnung Lithium-Ionen-Batterie ist der Oberbegriff für einen bestimmten Batterietyp, bei dem Lithium-Ionen als Ladungsträger zum Einsatz kommen. Diese wandern in einem meist flüssigen Medium, dem Elektrolyten, zwischen den beiden Elektroden. Je nach Aufbau und eingesetzten Materialien entstehen spezielle Varianten wie Lithium-Kobaltoxid- oder Lithium-Eisenphosphat-Batterien, deren Eigenschaften sich teilweise deutlich unterscheiden. "Um das Konzept der Lithium-Ionen-Batterie weiterzuentwickeln, sind für uns besonders die chemischen Reaktionen an den Grenzflächen zwischen Elektroden und Elektrolyten interessant. Denn sie beeinflussen die Eigenschaften der jeweiligen Batterie", erklärt Dr. Norbert Wagner, der beim DLR-Institut für Technische Thermodynamik in Stuttgart das Projekt betreut. Mit diesem Wissen lassen sich neue Materialien für den Einsatz in Lithium-Ionen-Batterien entwickeln oder die Oberfläche der Elektroden so gestalten, dass diese möglichst vorteilhafte Eigenschaften aufweist und die Batterien sicher betrieben werden können.

Ob Überladen oder hohe Temperaturen: Batterien im Härtetest

Als einen Schwerpunkt im Verbundprojekt bauen die DLR-Experten unterschiedliche Lithium-Ionen-Batterien auf und erproben sie in umfangreichen Laborversuchen. Anhand spezieller Vorgaben, die sich an Standardtestzyklen der Automobilindustrie orientieren, werden die Batterien in Testschränken immer wieder geladen und entladen. Die Wissenschaftler beobachten dabei, wie sich die Speicherkapazität entwickelt und wie sich die Batterie in Grenzbereichen verhält, zum Beispiel beim Überladen oder hohen Temperaturen. Da für Anwendungen im Fahrzeug strenge Sicherheitsanforderungen gelten, sind konkrete Empfehlungen wichtig, um den sicheren Betrieb zu gewährleisten. "In diesem Zusammenhang interessieren wir uns für die Frage, unter welchen Bedingungen und an welchen Orten es innerhalb der Batterie zu schädlicher Wärmeentwicklung kommt, meist aufgrund unerwünschter Nebenreaktionen", beschreibt Norbert Wagner die Arbeiten. Diese Wärmeentwicklung kann dazu führen, dass sich der Elektrolyt zersetzt und an der Kathode Sauerstoff entsteht. Der Druck im Inneren der Batterie nimmt zu und kann sie zum Bersten bringen oder in Brand setzen.

Neuartige Messmethoden für Wissenschaft und Anwender

Um Vorgänge wie Spannungs- oder Kapazitätsverluste möglichst genau zu erfassen und zu verstehen, arbeiten die DLR-Forscher außerdem an neuartigen Messmethoden. Dazu teilen sie die Oberfläche der Elektroden gezielt in einzelne Segmente auf und verfolgen die dort ablaufenden Reaktionen. Ein weiteres Verfahren, die sogenannte In-Situ-Diagnostik, ermöglicht es den Stuttgarter Experten, quasi ins Innere der Batterie zu blicken und Messungen vorzunehmen, während die Batterie in Betrieb ist. Diese Fortschritte auf dem Gebiet der Messmethodik können in Zukunft auch zur Entwicklung komplexerer Batteriemanagementsysteme beitragen. Diese liefern dem Fahrer eines Elektroautos beispielsweise auf Knopfdruck aktuelle Informationen über den Lade- und Gesundheitszustand sowie die Lebensdauer seiner Batterie.

Kontakte

Denise Nüssle

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Politikbeziehungen und Kommunikation, Standort Stuttgart
Tel.: +49 711 6862-8086
Fax: +49 711 6862-636
denise.nuessle@dlr.de*

Dr. Norbert Wagner

*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
Institut für Technische Thermodynamik
Tel.: +49 711 6862-631
Fax: +49 711 6862-747
norbert.wagner@dlr.de*

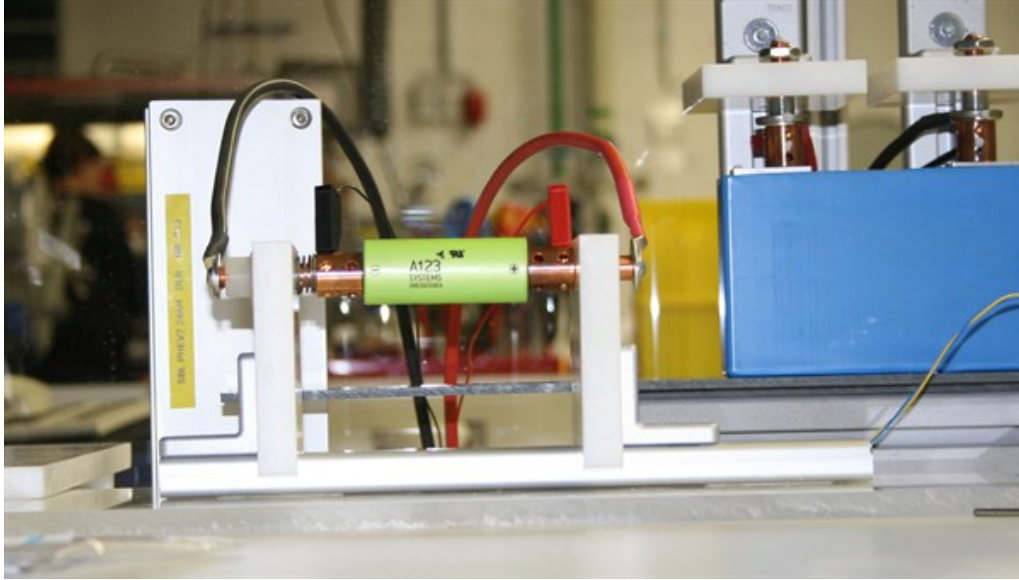
Batterieforschung für die nachhaltige Mobilität von morgen



Die Batterieforscher am DLR-Institut für Technische Thermodynamik entwickeln und testen gemeinsam mit wissenschaftlichen Partnern im Verbundprojekt Li-EcoSafe unterschiedliche Lithium-Ionen-Batterien

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Lithium-Ionen-Batterie verkabelt für Labortests



Überladen oder hohe Temperaturen - in umfangreichen Laborversuchen bauen die DLR-Batterieexperten unterschiedliche Lithium-Ionen-Batterien auf und unterziehen sie einem "Härtetest"

Quelle: DLR (CC-BY 3.0).

Kontaktdaten für Bild- und Videoanfragen sowie Informationen zu den DLR-Nutzungsbedingungen finden Sie im Impressum der Website des DLR.