

Pressemitteilung der Technischen Universität Braunschweig
24. November 2020

Batteriezellen: Mehr Energie, weniger Stress

Höhere Energiedichte und Stabilität durch den Einsatz von Silizium bei der Produktion von Lithium-Ionen-Batterien

Drei Ziele haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Technischen Universität Braunschweig in der Batterieforschung gestellt: die Herstellung von Elektroden mit gesteigerter Energiedichte, erhöhter Lebensdauer und höherer Sicherheit. Dazu arbeitet das Institut für Partikeltechnik (iPAT) im Projekt „LiBEST²“ mit einem internationalen Forschungsteam zusammen. Untersucht wird das Halbmetall Silizium, das als Anodenmaterial für Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt werden soll. Es erhöht ihre Energiedichte und damit können die Batterien gleichzeitig kleiner oder leistungsfähiger werden.



Beschichtung einer Anode an der Battery LabFactory (BLB) der TU Braunschweig. Bildnachweis: Marisol Glasserman/TU Braunschweig

Silizium gilt als aussichtsreiches Material auf der Anodenseite einer Batterie. Das Element weist etwa die zehnfache spezifische Kapazität auf im Vergleich zum aktuell verwendeten Graphit. Allerdings führt der Ladeprozess, in dem die Lithium-Ionen vom Silizium aufgenommen werden, zu einer starken Ausdehnung und damit zu einem hohen Stress auf die Partikel und somit die Elektroden-schicht. Im Betrieb resultiert daraus eine schlechte Stabilität und geringe Lebensdauer der Batterien. Ein kommerzieller Einsatz ist dadurch noch schwierig. Umso so wichtiger ist es, die Struktur der Partikel und der Elektroden optimal einzustellen und so aufeinander abzustimmen, dass die Volumenausdehnung minimiert und eine gute Stabilität garantiert wird. Daran arbeiten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des [Instituts für Partikeltechnik](#) der TU Braunschweig zusammen mit weiteren Partnern im Projekt „LiBEST²“, das Teil einer Kooperation zwischen Deutschland und Taiwan im Bereich der Batterieforschung ist. Im November 2020 fand das Kick-Off-Meeting für den Start der zweiten dreijährigen Förderphase statt.

Ansatz des Projekts ist es, Kompositpartikel aus Silizium-Nanopartikeln und Graphit skalierbar herzustellen. Geringe Siliziummengen können dabei die Energiedichte maßgeblich erhöhen und durch den Einsatz von Nanopartikeln kann die Ausdehnung verringert werden. Graphit trägt dank seiner hohen Stabilität zu einer insgesamt verbesserten Performance der Batterie bei. Die so hergestellten Kompositpartikel dienen als Basis für die weitere Funktionalisierung der Oberfläche und die Entwicklung neuer Elektrolytadditive (Zusätze für das leitfähige Medium), die durch die Projektpartner vom [MEET Batterieforschungszentrum](#) aus Münster und der [National Taiwan University \(NTU\)](#) durchgeführt werden.

In enger Zusammenarbeit mit MEET und der NTU wurden die Ergebnisse kürzlich im Fachmagazin „Chemical Engineering Journal“ veröffentlicht. Graphitpartikel wurden hierzu zunächst mit Silizium-Nanopartikeln beschichtet und anschließend noch mit einer amorphen Kohlenstoffhülle ummantelt. Durch diesen Herstellungsprozess wird eine gleichmäßige Verteilung des Siliziums sichergestellt und damit auch eine gleichmäßige Ausdehnung der Partikel. Der schichtweise Aufbau mit einer Kohlenstoffhülle ermöglicht zudem eine gesteigerte Stabilität und gute elektrische Eigenschaften.



Partner

Beteiligt am Forschungsprojekt „LiBEST²“ sind das Institut für Partikeltechnik (iPAT) der TU Braunschweig, das MEET Batterieforschungszentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, das [Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS](#), die National Taiwan University (NTU) und die [National Taiwan University of Science and Technology \(NTUST\)](#).

Über LiBEST²

Das Forschungsprojekt LiBEST² (Sprecher: Prof. Martin Winter/MEET, Teilprojekt TU Braunschweig: Prof. Arno Kwade) ist Teil der Förderrichtlinie „Neue Materialien für Batteriesysteme – Förderung deutsch-taiwanesischer Forschungskooperationen (Batterie DE-TWN)“ des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) und des taiwanesischen Ministry of Science and Technology (MOST). Die drei geförderten Projektkonsortien bestehen aus den führenden deutschen und taiwanesischen Forschungseinrichtungen mit dem Schwerpunkt der Batterieforschung, die sich untereinander stark wissenschaftlich vernetzen und im Rahmen jährlich stattfindender internationaler Projekttreffen austauschen. Thematisiert werden hierbei neue Hochenergiematerialien und Elektrodenkonzepte für Flüssigbatterien sowie neue Materialkonzepte für Feststoffbatterien.

Das Projekt startete am 1. November 2020 und endet am 31.10.2023. Die Zuwendung inklusive Projektpauschale für die TU Braunschweig beträgt ca. 330.000 Euro. Fördergeber ist das BMBF unter dem Förderkennzeichen 03XP0304B.

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Arno Kwade
Technische Universität Braunschweig
Institut für Partikeltechnik
Volkmaroder Straße 5
38104 Braunschweig
Tel.: 0531 391-9610
E-Mail: a.kwade@tu-braunschweig.de
www.ipat.tu-bs.de