

08.08.2023 – 08:00 Uhr

## Durch Schichten zu leistungsfähigeren Batterien



Bern (ots) -

*Hohe Speicherkapazität, Leistung und Sicherheit: Das verspricht der Prototyp einer neuartigen Batterie, den die Empa entwickelt hat. Das Geheimnis liegt im Stapeln.*

Bisher gibt es keine Batterien, die gleichzeitig eine hohe Speicherkapazität und schnelles Aufladen mit hoher Sicherheit kombinieren. Nun hat die Forschungsgruppe von Yaroslav Romanyuk an der Empa mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) den Prototypen für eine gestapelte Dünnschicht-Feststoffbatterie entwickelt, die alle drei Eigenschaften in sich vereint.

Herkömmliche Lithium-Ionen-Akkus, die auch in Mobiltelefonen oder Elektroautos verwendet werden, speichern grosse Energiemengen auf kleinem Raum, das Auf- und Entladen erfolgt aber relativ langsam. Dadurch eignen sie sich nicht für Anwendungen, die eine besonders hohe Leistung erfordern, wie zum Beispiel der Start und die Landung elektrisch betriebener Luftfahrzeuge. Ausserdem ist die leitende Substanz in diesen Akkus flüssig und entflammbar - ein beträchtliches Sicherheitsrisiko.

Grosse Hoffnungen werden deshalb auf Feststoffbatterien gesetzt. Sie funktionieren mit festen, nicht brennbaren Elektrolyten und sind deshalb sehr sicher. Sie bieten auch eine hohe Leistung. Die bisher auf dem Markt erhältlichen Dünnschicht-Feststoffbatterien haben aber eine begrenzte Speicherkapazität. Deshalb sind sie nur für Anwendungen mit geringem Energiebedarf geeignet, etwa für medizinische Geräte wie Herzschrittmacher oder kleine elektronische Gegenstände wie Smartcards.

### Expertise aus dem Bereich der Photovoltaik

Seit rund zehn Jahren arbeiten Forschende der Empa an der Entwicklung einer Dünnschichtbatterie, die neben viel Leistung und Sicherheit auch eine hohe Kapazität bietet. Ihre Bemühungen tragen nun erste Früchte, wie sie in einem Artikel zeigen, der kürzlich in der Fachzeitschrift *Communication Chemistry* (\*) veröffentlicht wurde.

"Wir konnten auf dem Knowhow unseres Photovoltaiklabors im Bereich der Dünnschichttechnologie aufbauen und ein spezielles Verfahren nutzen, bei dem im Vakuum feine Materialfilme auf ein Substrat aufgetragen werden", erklärt Moritz Futscher, Erstautor der Studie. Mit diesem Verfahren gelang es den Forschenden, die Speicherkapazität ihres Prototyps auszubauen. "Für eine höhere Energiedichte mussten wir den Gewichtsanteil des Substrats verringern", erläutert der Wissenschaftler. Die Lösung: zwei Dünnschicht-Zellen (Akkus) übereinanderstapeln. "Die grösste Hürde war die Verbindung zwischen den beiden Zellen. Hier hat sich die Vakuumbeschichtung als zentral erwiesen: Wir konnten eine stabile Verbindung herstellen, die hundertmal dünner als ein menschliches Haar ist, und die Zellen genau übereinanderstapeln", erzählt Futscher.

## Für Flugzeuge, Drohnen und Satelliten

Und es funktioniert: Gemäss den Labortests ist der Prototyp in nur einer Minute aufgeladen. Simulationen zeigen, dass die neuartige Batterie bei der gespeicherten Energiemenge mit gegenwärtigen und künftigen Lithium-Ionen-Batterien mithalten kann. Geplant ist nun eine Erweiterung von zwei auf mehrere Akku-Schichten auf demselben Substrat. "Unsere Simulationen zeigen, dass das Optimum bei zehn Akkus liegt", meint Futscher. "Ab dann fällt die Menge des Substrats im Verhältnis zu den Akku-Schichten nicht mehr ins Gewicht", meint Futscher.

Da die Herstellung noch sehr aufwändig ist, werden diese Batterien eher Anwendungen vorbehalten sein, bei denen hohe Speicherkapazität, Leistung und Sicherheit entscheidend sind und die Kosten zweitrangig. Anwärter sind Flugzeuge, Drohnen oder auch Satelliten.

(\*) M. Futscher, L. Brinkman, A. Müller, J. Casella, A. Aribia and Y. Romanyuk: Monolithically-stacked thin-film solid-state batteries. *Communication Chemistry* (2023). <https://www.nature.com/articles/s42004-023-00901-w>

Der Text dieser News, ein Download-Bild und weitere Informationen stehen auf der [Webseite](#) des Schweizerischen Nationalfonds zur Verfügung.

Pressekontakt:

Moritz Futscher  
Empa;  
Überlandstrasse 129;  
8600 Dübendorf;  
Tel.: +41 58 765 65 12;  
E-Mail: [moritz.futscher@empa.ch](mailto:moritz.futscher@empa.ch)

## Medieninhalte



Diese Meldung kann unter <https://www.presseportal.ch/de/pm/100002863/100910141> abgerufen werden.