

Batterien im Staubkorn

'Würde man eine handelsübliche Batterie aufschneiden, so könnte man sehen, dass diese aus aufgewickelten Schichten besteht', sagt Prof. Dr. Oliver G. Schmidt, Inhaber der Professur Materialsysteme der Nanoelektronik an der Technischen Universität Chemnitz, und erklärt: 'Dadurch lassen sich bisher Batterien nur begrenzt verkleinern, denn das Aufwickeln der Lagen funktioniert lediglich auf makroskopischer Ebene.' Seine Forschergruppe an der TU Chemnitz und am Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstofforschung (IFW Dresden), wo Schmidt Direktor des Instituts für Integrative Nanowissenschaften ist, hat eine Lösung entwickelt, diese Begrenzung in der Miniaturisierung aufzuheben.

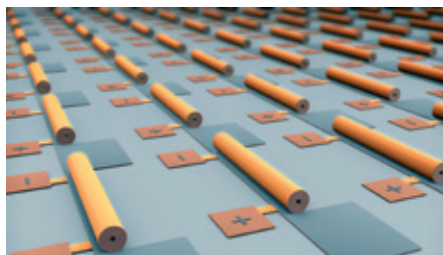
Durch das abwechselnde Aufbringen von dünnen Lagen aus metallischen und dielektrischen Materialien auf einer flachen Unterlage entsteht ein Schichtsystem, das in sich hoch gespannt ist. Diese mechanische Verspannung kann durch das gezielte Ablösen der dünnen Lagen freigesetzt werden, sodass sich die Schichten von selbst zu einem ultrakompakten Energiespeicher aufrollen.

'Dadurch lassen sich extrem kompakte Energieeinheiten fertigen, die eine enorme Energie pro Fläche auf einem Chip speichern können, mehr als zweimal so groß wie mit herkömmlichen Technologien', schätzt Schmidt ein und ergänzt: 'Und das Beste ist: Der Herstellungsprozess ist extrem einfach und funktioniert fast von selbst. Hier wird in schönster Weise die sogenannte Selbstorganisation mit produktionsreifen Technologien verbunden.'

'Wir verwenden dafür hybride Materialien', berichtet Dr. Carlos Cesar Bof Bufon von der Chemnitzer Forschergruppe – es können also unterschiedliche Werkstoffe verbunden werden, etwa Metalle und Isolatoren, aber auch organische Stoffe wie Polymere oder ultradünne Moleküllagen. 'Dadurch steigt die Leistungsfähigkeit enorm', erklärt Bof Bufon und ergänzt: 'Die Energiespeicher können deshalb auch bei Anwendungen eingesetzt werden, wo schnell viel Leistung ge-



▲ Prof. Dr. Oliver G. Schmidt (r.) und Dr. Carlos Cesar Bof Bufon arbeiten im Reinraum des Start-up-Gebäude auf dem Smart Systems Campus.
Bild: TU Chemnitz/Christian Schenk



▲ Aufgerollte Energie: Die ultradünnen Schichtsysteme wickeln sich von selbst in tausendfacher Ausführung zu kleinen Energiespeichern auf.
Bild: Professur Materialsysteme der Nanoelektronik

fragt ist, etwa für winzige Elektromotoren.'

Verwendet werden könnten die Mini-Batterien auch für die lokale Energieversorgung von Silizium-Chips oder für den Antrieb von autonomen Systemen, wie kleinen Robotern. Eine Vision ist der Einsatz im sogenannten smart dust – dem intelligenten Staub.

Das sind winzige Sensorsysteme, die zum Beispiel zur Temperaturmessung in Wirbelstürmen eingesetzt werden können. Oder sie gehen mit Zugvögeln auf den Weg Richtung Süden und verfolgen den Temperaturverlauf auf der Reise. 'Wenn die Sensorsysteme nicht größer sind als Staubkörner, darf natürlich auch die Energieversorgung nicht groß sein', sagt Schmidt.

Die Chemnitzer Forschergruppe arbeitet in den Räumlichkeiten des Start-up-Gebäudes auf dem Smart Systems Campus in unmittelbarer Nähe zur TU.

'In diese Umgebung passen wir sehr gut hinein, da auf dem Smart Systems Campus viele Firmen aus der Nanosystemtechnik sitzen, die sich natürlich auch mit der Frage der Energieversorgung beschäftigen und die unsere Entwicklung in die Anwendung überführen können', so Schmidt. Bis zur Anwendungsreife seien es noch rund fünf Jahre, schätzt der Wissenschaftler. Ideen für die Weiterentwicklung bestehen auch bereits: So könnte ein Draht direkt als Spule mit in den Energiespeicher eingewickelt werden, sodass ein miniaturisierter Schwingkreis entsteht.

Das Forschungsergebnis wurde in der Fachzeitschrift Nano Letters veröffentlicht.

■ INFO

Kontakt:
Prof. Dr. Oliver G. Schmidt
Leibniz-Institut für Festkörper- und
Werkstofforschung Dresden e. V.
Helmholtzstraße 20
01069 Dresden
Tel.: 0351 4659-810
E-Mail: o.schmidt@ifw-dresden.de
www.ifw-dresden.de