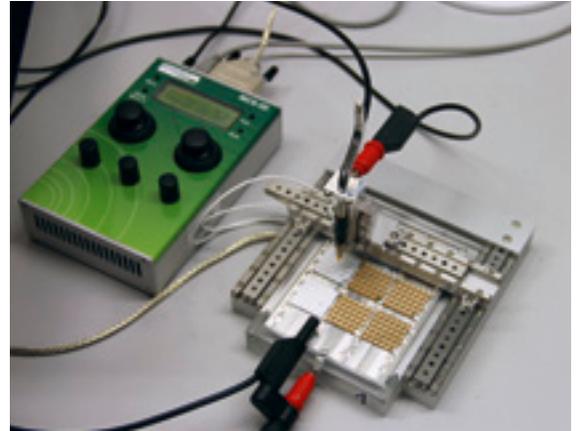


Ein Speicher voller Ideen



Wenn er einmal groß ist, soll der neuentwickelte Kondensator (oben) vor allem Energie aus regenerativen Quellen (rechts) speichern.

*Ein Forscherteam der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg hat für den Markt nach der Energiewende eine neue Speichermöglichkeit für erneuerbare Energien entwickelt. Zwar ist der neue **Super-Kondensator** nach zweijähriger wissenschaftlicher Arbeit noch kleiner als eine Streichholzschachtel, doch jetzt soll der große Sprung vom Labor in die Produktion gelingen.*

Ein Kondensator ist eine feine Sache. Da jeder sein Funktionsprinzip im Physikunterricht gelernt hat, muss es hier nicht weiter erklärt werden. Oder doch?

Die einfachste Form eines Kondensators besteht aus zwei gegenüberliegenden Metallplatten. Dazwischen befindet sich ein Dielektrikum, das als Isolator keine elektrische Verbindung zwischen den Metallplatten zulässt. Legt man an einen Kondensator eine elektrische Spannung an, so entsteht zwischen den beiden metallischen Platten ein elektrisches Feld. Hier kann elektrische Energie gespeichert werden. Wird sie aber bisher kaum. Weil bei der Speicherung von Elektroenergie klar der Akkumulator als Batterie die Nase vorn hat.

Akkumulatoren – kurz: Akkus – sind wiederaufladbare Energiespeicher. Sie bestehen aus zwei Materialien, die als Elektrode dienen und in ein Elektrolyt getaucht sind. Beim Laden wird einem Akku elektrische Energie zugeführt, die in chemische Energie umgewandelt wird. Beim Entladen wird einem Akku elektrische Energie entzogen. Dabei wird die chemische Energie wieder in elektrische Energie umgewandelt.

Akkus stoßen an ihre Leistungsgrenze

Allerdings haben die zurzeit verfügbaren Akkus längst ihren Leistungshorizont erreicht. Mit Blick auf die avisierte Energiemenge, die schon heute und vor allem künftig aus Windrädern und Photovoltaikanlagen durch die Stromkabel rauschen wird, sind sie am technischen Limit. Schon heute glühen die Akkus, wenn die Ladezyklen immer schneller werden. Häufiger Überlastbetrieb geht zulasten der Lebensdauer; der sichere Betrieb dieser Energiespeicher ist kaum aufrechtzuerhalten.

Wie also soll eine kontinuierliche Stromversorgung gelingen, wenn die Grundenergiemenge aus Atom- und Kohlekraftwerken immer weiter reduziert wird und im Gegenzug unser Strom in Zukunft aus der Energiekraft des Winds und der Sonne kommen soll? Fast ist es eine geflügelte Behauptung geworden, die allemal wahr ist: Nicht immer und überall gleich weht der Wind und scheint die Sonne. Manchmal stürmt es, dass sich die Bäume biegen, oft ist es nachts sogar stockfinster.



Massive Schwächen heutiger Kondensatoren

„Eine Antwort auf diese Situation kann die Idee des ‚Super-Kon‘-Energiespeichers werden“, zeigt sich Dr. Hartmut S. Leipner überzeugt. Seit 2010 führte er vom Interdisziplinären Zentrum für Materialwissenschaften der Universität Halle aus das vom BMBF geförderte ForMaT „Super-Kon“. Zusammen mit Professor Stefan Ebbinghaus vom Institut für Chemie und Professor Horst Beige vom Institut für Physik hat er die bisher am Markt eingesetzten Kondensatoren analysiert. Ihre Schwächen seien vor allem die viel zu geringen Energiedichten, das spröde und schwer zu verarbeitende Material bei keramischen Kondensatoren, die sehr geringe und die Speicherkapazität reduzierende, elektrische Dielektrizitätskonstante von Polymer-Folienkondensatoren oder auch der arg begrenzte Temperaturbereich bei Doppelschichtkondensatoren, war sich das Team bald einig.

In einem Innovationslabor, das von der Materialwissenschaftlerin Dr. Alexandra Buchsteiner geleitet wurde, ging es nun darum, diese massiven Schwächen durch noch nicht gedachte Ideen zu überwinden. Um diese Ideen schneller an ein Ziel zu führen, holte man die Diplom-Kauffrau Kristin Suckau an Bord. Sie musste den Chemikern, Physikern und Materialwissenschaftlern einen Weg zeigen, der zu einer tatsächlichen Verwertung der wissenschaftlichen Ergebnisse führen kann.

Komposit: Aus zwei mach eins

Schon bald wurde klar: Der neuartige Super-Kondensator sollte aus Verbundwerkstoffen bestehen: „Wir hatten die Hoffnung, so die positiven Eigenschaften von Keramiken und von Polymeren zu vereinen“, beschreibt Alexandra Buchsteiner die Situation. In ihrem Innovationslabor ging es nun so richtig rund: Drei Arbeitsgruppen untersuchten und versuchten zusammen und parallel, wie es gelingen könnte, das nicht elektrisch leitende Dielektrikum zwischen den Metallplatten im Kondensator mithilfe der Komposit-Idee so richtig auf Trab zu bringen.

Buchsteiner beschreibt die vielfältigen Versuche so: „Wir haben Nanopartikel von neuen Materialien, aber auch von etablierten Dielektrika, wie zum Beispiel Barium-Titanoxid, in eine Matrix eingebettet.“ Dieses Oxid gilt schon seit einigen Jahren als neues Wunderspeichermedium in der Computerbranche. Seine Kapazität würde ausreichen, um mit einem Gerät von der Größe eines iPods 300.000 Jahre Musik abspielen zu können, ohne dass ein Stück sich wiederholen würde.

Das Labormodell funktioniert

Mit Blick auf die herausragenden dielektrischen Speichereigenschaften dieses Stoffes lag die Verwendung seiner Nanopartikel nahe. Dünne Mini-Metallelektroden kontaktieren die Matrix elektrisch. Und tatsächlich: Die in die Matrix eingebetteten Verbundwerkstoffe ermöglichten eine drastische Steigerung der speicherbaren elektrischen Ladung. „Unser erster Sieg!“, strahlt Alexandra Buchsteiner noch heute. Projektleiter Hartmut S. Leipner bringt die wichtigsten Vorteile des neuen Speichers auf den Punkt: „Der von uns neu entwickelte Kondensator ist robust und hat eine hohe Lebensdauer. Die Ladespannungen liegen deutlich über zehn Volt, Betriebstemperaturen über 60 Grad Celsius sind kein Problem und der Kondensator muss nicht gekühlt werden. Er realisiert schnelle Lade- und Entladezyklen mit einem hohen Wirkungsgrad. Außerdem ist seine Herstellung und Wartung im Vergleich zu den klassischen Batterien sehr kostengünstig.“

Ein erster Prototyp hat bereits das Licht der Welt erblickt. Auch wenn der neue Super-Kondensator aus der Händelstadt Halle (S.) noch in eine Streichholzsachtel passt, auf der „Materialica“ in München, einer der europäischen Leitmesse für Produktinnovationen, erregte er erste Aufmerksamkeit: „Das Gerät funktioniert!“, lautet das wichtigste Fazit von Hartmut S. Leipner nach der Präsentation in München. Jetzt wird es ernst: Der „Super-Kon“ macht sich auf den langen Weg vom Labor in die Produktion.

Gute Reise! ■



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

UNTERNEHMEN 
Die BMWF-Innovationsinitiative
Neue Länder REGION

Ausgabe 3|2012

UNTERNEHMEN REGION



Organische
Elektronik
aus Dresden