

„Zwerge“ speichern sehr viel Energie

Salzburger Forscher arbeiten daran, im Nanobereich Materialien mit speziellen Funktionen herzustellen. Das ist wichtig für die nachhaltige Energieversorgung.

URSULA KASTLER

SALZBURG. Nicola Hüsing legt zwei kleine Behälter auf den Tisch. „Achtung, Vorsicht“, sagt sie und zieht aus dem einen ein halb durchsichtiges, federleichtes Röhrchen heraus. „Das ist ein Dämmmaterial, das stellen wir aus Sand her“, erklärt sie. Im zweiten Döschen befindet sich etwas Weißes, das sich wie ein Marshmallow anfühlt. „Das ist das gleiche Grundmaterial, nämlich Sand. Doch hier hat es eine andere Form angenommen. Das ist nur ein Beispiel von vielen.“

Nicola Hüsing ist Chemikerin sowie Materialwissenschaftlerin und leitet den Fachbereich Chemistry and Physics of Materials der Universität Salzburg. Sie und ihr Team sind gewissermaßen die Riesen, die sich ins Reich der Zwerge aufgemacht haben, um dort Schätze und verborgene Zusammenhänge zu finden.

Nicola Hüsing lacht. Strenger wissenschaftlich erklärt hört sich das so an: „Wir setzen im Fachbereich Chemie und Physik der Materialien auf einen zwischen den Fächern Chemie, Physik, Materialwissenschaft und Mineralogie angesiedelten interdisziplinären Ansatz und erforschen im Nanobereich, wie man Materialien mit speziellen Funktionen herstellen und analysieren kann. In weiterer Folge geht es auch um die Wechselwirkungen dieser Materialien im biologischen Bereich. Also wie funktioniert ein bestimmtes Material mit neuen Eigenschaften in Bezug auf den Menschen und die Umwelt?“

Zur Erklärung: Das Wort „nanos“ stammt aus dem Griechischen und heißt Zwerg. Die Nanotechnologie spielt sich in einer Welt mit sehr, sehr kleinem Maßstab ab. Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter.

Im Nanoreich der Atome entwi-



In Salzburg sind Forscher auf der Suche nach Materialien mit neuen Eigenschaften.

BILD: SNU/UNI SALZBURG



„Wir wollen Eigenschaften von Materialien verbessern.“

Nicola Hüsing,
Materialwissenschaft

ckeln Stoffe neue Eigenschaften. So halten Fasern aus Nano-Kohlenstoff Zugkräften extrem gut stand, Keramik mit Nanozusatz wird transparent, Metall zum Farbpigment oder Glas zum Bindemittel. Mit diesen neuen Eigenschaften ergeben sich neue Möglichkeiten.

Ein Schwerpunkt der Arbeit von Nicola Hüsing und ihrem Team ist

die Speicherung von Energie, etwa in Lithium-Ionen-Akkus, in Brennstoffzellen und Solarzellen. „Wir entwickeln Materialien, die Teile solcher Module sind. Wir wollen Eigenschaften dieser Materialien verbessern“, sagt Nicola Hüsing.

Die Wissenschaftler arbeiten so etwa mit Kohlenstoff, der in Anoden gebraucht wird und als Superkondensator dient. Sie stellen Formkörper her, also große Teile, die aus Nanopartikeln bestehen, in den Reaktionen stattfinden. Eine möglichst große Oberfläche kann in kompakter Weise nur durch nanoporöse Werkstoffe erreicht werden: „Je mehr Oberfläche ich habe, in der ich Ladung speichern kann, desto mehr Energie kann ich zur

Verfügung stellen. Die Leitfähigkeit ändert sich im Nanobereich“, erklärt Nicola Hüsing. Die Forscher nehmen flüssige Ausgangsmaterialien und vernetzen die Moleküle in der Flüssigkeit, um neue Eigenschaften zu erhalten. Sie verwenden Graphen, das ist eine einatomige Lage reinen Kohlenstoffs. Graphen leitet Wärme sowie elektrischen Strom sehr gut.

Die Speicherung und Abgabe von elektrischer Energie ist wichtig für eine nachhaltige Energieversorgung. Superkondensatoren sind vielversprechende Energiespeicher. Im Vergleich zu Batterien können sie viel schneller und öfter geladen und entladen werden. E-Busse, Flugzeugtüren oder Systeme zur Brems-

energie-Rückgewinnung funktionieren bereits heute mit dieser Speichertechnologie.

Materialien, die auf Graphen basieren, haben herausragende Eigenschaften: Gemischt in Kunststoff brennt Graphen nur sehr schwer, es bläht sich bei erhöhter Temperatur stark auf und wirkt so als Wärmeisolierung. Dünne Graphenschichten sind durchsichtig und elektrisch leitfähig, sodass sie als optisch transparente Elektroden in Solarzellen und Touchscreens eingesetzt werden können. Graphen wurde erstmals 2004 von einer Gruppe Physiker der University of Manchester unter der Leitung von Andre Geim und Konstantin Novoselov hergestellt, die 2010 dafür den Nobelpreis erhielten. Die EU unterstützt Forschung auf diesem Gebiet.

Für die wissenschaftliche Arbeit im Nanobereich braucht es spezielle „Werkzeuge“. Über eines freut sich Nicola Hüsing besonders: Im Sommer wird der Fachbereich der Universität Salzburg ein sogenanntes Transmissionselektronenmikroskop (TEM) bekommen.

Dieses ist vom Prinzip her analog einem Lichtmikroskop aufgebaut. Anstelle der Lichtquelle tritt eine Elektronenkanone, die statt der Photonen Elektronen liefert. Mit dem TEM können atomare Strukturen sichtbar gemacht werden. In einem Elektronenmikroskop werden beschleunigte Elektronen verwendet, deren Wellenlänge im Bereich von wenigen Pikometern liegt. Das erlaubt die Abbildung etwa von Netzebenen kristalliner Proben bei millionenfacher Vergrößerung.

Ein Meter besteht aus 1.000.000.000.000 Pikometern. Ein Nanometer entspricht 1000 Pikometern. Das menschliche Auge ist in der Lage, Objekte bis zu einer Größe von 0,1 Millimetern zu erkennen.