

Dübendorf / St. Gallen / Thun, 7. September 2005

Internationale Konferenz: Perowskite – Eigenschaften und mögliche Anwendungen

Funktionsmaterialien aus dem Baukasten

Vom 5. bis 7. September fand an der Empa in Dübendorf eine internationale Konferenz zum Thema Perowskite statt. 130 renommierte SpitzenforscherInnen aus 18 Nationen nahmen daran teil. Sie seien alle gekommen, die ExpertInnen der weltweiten Perowskite-Community, kommentierte ein Referent. Anlässlich ihres Jubiläumsjahres überreichte die Empa den «125 years of Empa Young Scientist Award».

Perowskite – eine Schatztruhe voller Möglichkeiten für die Materialforschung. Denn die keramischen Materialien mit einer speziellen Kristallstruktur besitzen eine erstaunliche Vielfalt an elektronischen und magnetischen Eigenschaften: selbst bei relativ hohen Temperaturen sind sie supraleitend, sie wandeln mechanischen Druck oder Wärme in Elektrizität, beschleunigen chemische Reaktionen und im Magnetfeld ändern sie drastisch ihren Widerstand. Damit aber nicht genug der Vorzüge. Die Materialeigenschaften von Perowskiten lassen sich ausserdem manipulieren. Dazu werden bestimmte Elemente im Kristallgitter ausgetauscht – wie in einem Baukasten. Das Ergebnis sind neuartige Funktionsmaterialien mit massgeschneiderten Charakteristiken.

Viele Frauen forschen an Perowskiten

Seit einigen Jahren ziehen Perowskite zunehmend die Aufmerksamkeit der Wissenschaft und der Industrie auf sich. Auch an der Empa arbeiten ForscherInnen daran, neue perowskitartige Materialien mit den gewünschten Funktionen und optimierten Eigenschaften zu synthetisieren. Um nun erstmals die weltweit vorhandene Kompetenz zusammenzubringen, lud die Empa gemeinsam mit anderen internationalen Organisationen WissenschaftlerInnen aus aller Welt zu einer Konferenz nach Dübendorf. Zahlreiche renommierte Fachgrössen, darunter aussergewöhnlich viele Frauen, konnten für Vorträge gewonnen werden. So z.B. Alexandra Navrotsky von der University of California in Davis und Martha Greenblatt von der Rutgers University in New Jersey. Beide erhielten im Jahr 2003 Auszeichnungen für ihre richtungsweisenden Forschungsarbeiten an Perowskiten. Professor Greenblatt wurde mit der «Garvan–Olin Medal» geehrt, Professor Navrotsky nahm die «Benjamin Franklin Medal in Earth Sciences» entgegen, die auch als amerikanischer Nobelpreis interpretiert wird.

Der hohe Frauenanteil war einer der Gründe, warum die Perowskite-Konferenz vom Schweizer Nationalfonds grosszügige Sponsorengelder erhielt.

Die Chamäleons der Materialien

Die Vorträge zeigten deutlich, dass Perowskite in der modernen Elektronik eine wichtige Rolle spielen. Sie werden in Computerspeichern eingesetzt, in Kondensatoren, Mikrowellengeräten, Druckmessern und in der High-speed Elektronik. In Japan gibt es bereits eine Magnetschwebbahn und elektrische Leitungen im Städtetz auf Basis supraleitender Perowskite. Die viel versprechenden Materialien finden zudem breite Anwendung in transparenten Keramiken, umweltfreundlichen Farbstoffen, Solarzellen, Abgaskatalysatoren oder Brennstoffzellen. Perowskite sind nahezu universell einsetzbar, da sich ihre Materialeigenschaften in weiten Grenzen variieren lassen. Aus diesem Grund werden sie als chemische Chamäleons bezeichnet.

Die Beiträge der Forschenden hoben aber auch hervor, dass das Potential der Perowskite noch längst nicht ausgeschöpft ist. So ist zum Beispiel eine aktuelle Aufgabe der Forschung, die Zusammenhänge zwischen Kristallstruktur und elektronischem oder magnetischem Verhalten besser zu verstehen. Denn nur, wenn diese vollständig verstanden sind, lassen sich die Eigenschaften von Perowskiten systematisch und kontrolliert manipulieren und die Materialeigenschaften der Perowskite weiter optimieren.

Ein weiteres wichtiges Forschungsgebiet – auch an der Empa – sind thermoelektrische Perowskite. Sie wandeln Wärme, zum Beispiel die Abwärme von Kehrrechtverbrennungsanlagen, direkt in Elektrizität. Die thermoelektrischen Energiewandler bieten somit einen attraktiven und nachhaltigen Weg, um den wachsenden Energiebedarf zu decken. Damit sie sich jedoch auf dem Markt durchsetzen können, müssen die Leistung gesteigert und die Herstellungskosten gesenkt werden. Ziel ist es daher, neue und kostengünstige Funktionsmaterialien auf Basis von Perowskiten zu entwickeln, die Wärme effizient in Elektrizität wandeln.

Preis für JungwissenschaftlerInnen

Anlässlich ihres Festjahres verlieh die Empa den einmaligen «*125 years of Empa Young Scientist Award*» für hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der Perowskite und entsprechende Beiträge an der Konferenz. Aus den Arbeiten der fünf FinalistInnen wurde jene von Lorenzo Malavasi, Universität di Pavia, Italien, über Effekte in geschichteten Manganiten beim Austausch von Atomen mit dem Preis gewürdigt. Die vier anderen JungforscherInnen kamen aus Brasilien, Indien, Rumänien und der Schweiz. Ein Finale, das der Internationalität der Konferenz in nichts nachstand.

An der Konferenz traf sich praktisch die gesamte Perowskite-Community. Und doch war der Kreis mit 130 Teilnehmenden aus 18 Nationen in der richtigen Grösse, um aktuelle und wissenschaftlich bedeutende

Forschungsergebnisse zu diskutieren, wie Alexandra Navrotzki feststellte: «..., right size to speak and discuss with each other».

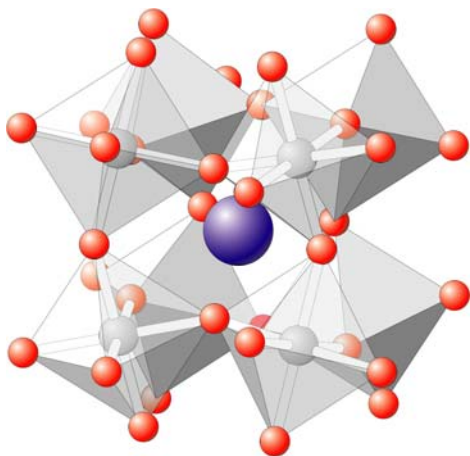
Autorin

Bärbel Zierl, +41 44 823 49 09, baerbel.zierl@empa.ch

Sabine Voser, sabine.voser@empa.ch (für Text- und Bildfiles bitte hier anfragen)

Kontakt

Anke Weidenkaff, Abt. Festkörperchemie und -analytik, +41 44 823 4067, anke.weidenkaff@empa.ch



Perowskite bestehen aus einem Übergangsmetall-Element (graue Kugeln; z.B. Titan, Kupfer, Nickel), das von sechs Sauerstoffatomen (rote Kugeln) umgeben ist. Im Zentrum befindet sich ein Erdalkalimetall oder ein Seltenerdmetall (violette Kugel; z.B. Calcium, Strontium, Lathan). Durch das Austauschen einiger dieser Elemente können ForscherInnen die Materialeigenschaften der Perowskite gezielt verändern und neuartige Funktionsmaterialien herstellen.

Alternative:

Perowskite weisen eine spezielle Kristallstruktur auf. Durch das Austauschen bestimmter Elemente können ForscherInnen die Materialeigenschaften der Perowskite gezielt verändern und neuartige Funktionsmaterialien herstellen.



Angeregte Diskussion – schon vor Beginn der Konferenz.



Alexandra Navrotsky, Trägerin der Benjamin Franklin Medal in Earth Sciences.



Martha Greenblatt, Professorin für Festkörperchemie an der Rutgers University in New Jersey, bei Besichtigungsrunde in der Poster-Session.



Lorenzo Malavasi nimmt den «125 years of Empa Young Scientist Award» aus den Händen von Louis Schlapbach, CEO der Empa, entgegen.

NanoPubli – eine Sonderschau im Rahmen der NanoEurope in St. Gallen

Empa und NanoEurope laden die Öffentlichkeit ein zum Dialog mit der Nanowissenschaft und Nanoindustrie. Sachlich und umfassend informieren sie über die Chancen, aber auch die Risiken der Nanotechnologie. Mitarbeitende der Empa und Partner aus Hochschule und Industrie zeigen neue Erkenntnisse aus dem Bereich kleinster Werkstoffstrukturen und stellen Produkte vor, die uns bereits heute im Alltag umgeben. Nutzen Sie die Gelegenheit und erleben Sie die Faszination «Nano made in Switzerland» hautnah.

Ort: Olma-Messen St. Gallen

Datum: 13.–15. September 2005

Eintritt frei

Weitere Informationen: www.nanoeurope.com