

Japan: sésame sous la mer
Le Japon s'apprête à explorer les fonds marins dans sa zone économique exclusive pour trouver des métaux rares, un projet qui devrait irriter la Chine. Le gouvernement veut approuver en juin une stratégie d'exploitation des minerais reposant sous la mer autour de l'archipel. Les autorités espèrent pouvoir utiliser dès 2020 plusieurs de ces métaux, indispensables pour la production d'automobiles économes en énergie, de téléphones portables et d'écrans à cristaux liquides. Le Japon va explorer des régions couvrant 340.000 kilomètres carrés au total dans la Mer de Chine Orientale et l'Océan Pacifique.

La tête dans les étoiles!
Après avoir décroché les lauriers, les classes de S6f1b de l'Ecole européenne et de 11^e TG de l'Ecole privée Fieldgen vont effectuer un stage d'aventures spatiales dans les prochains jours. Le palmarès de la septième édition du jeu-concours «e-quizz» reflète la volonté, le courage et la perspicacité des élèves face aux questionnaires concoctés par les chercheurs du CRP - Gabriel Lippmann - et ce sont les mêmes écoles qui se retrouvent au palmarès. Les questions tournaient autour des quatre axes de recherches majeures du CRP - Lippmann: es sciences de l'environnement, la science des matériaux, l'informatique et l'automobile.

Biodiversité internationale
Dans le cadre de l'Année internationale de la biodiversité le Musée national d'histoire naturelle et la Lëtzebuurger Natur- a Vuleschutzliga invitent le jeudi 29 avril à 20 heures au «natur musée» à la conférence «Biodiversité 2010» avec Tom Conzemiun, président de la LNVL, et Guy Conrady, photographe de nature. La conférence aura lieu en n langue luxembourgeoise. - Entrée libre.

Pharma verzerrt Studien
Finanziert ein Pharmakonzern medizinische Studien zu einem seiner Wirkstoffe, fällt das Ergebnis für ihn vielfach günstiger aus als bei Studien mit anderer Geldquelle. Diese - nicht ganz überraschende - Erkenntnis wurde von deutschen Forscher wissenschaftlich bestätigt - „Deutsches Ärzteblatt“ (Bd. 107, S. 279). Die Analyse wertete insgesamt 57 Publikationen zu dem Thema aus, die zwischen November 2002 und Dezember 2009 veröffentlicht worden waren. Es handelt sich bei den untersuchten Artikeln hauptsächlich um Texte, deren „ausdrückliches Ziel“ es war, von Pharmafirmen finanzierte Studien mit unabhängig finanzierten zu vergleichen. (dpa)
<http://dpaq.de/pdfsk>

Geheimnis Fotovoltaik

Wie aus Licht Strom wird

Susanne Siebentritts TDK-Lehrstuhl an der Universität Luxemburg

VON LIZA GLESENER

Man nehme ein geritztes Stückchen einer mit Molybdän beschichteten Glasscheibe (im Fachhandel erhältlich) und bestreiche dies mit etwas Chalcopyrit-Mischung. Im vorgeheizten Ofen bei 500°C erhitzen, bis die Schicht schön kristallisiert ist. Anschließend leicht versetzt zur Fensterscheiben-Ritzung einschneiden. Den Prozess mit Zink-Oxyd wiederholen, dann mit einer Glasschicht abdecken. Für Dr. Susanne Siebentritt, Leiterin der fotovoltaischen Abteilung der Universität Luxemburg, gehört das Solarzellen-„Backen“ zum Alltag.

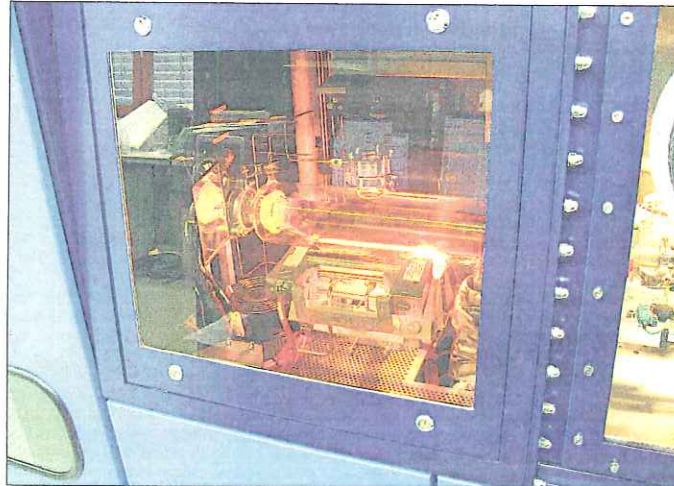
Ganz so einfach wie oben beschrieben, ist es allerdings nicht. Zum Aufbringen der verschiedenen Schichten bedarf es komplizierter Technologie und teurer Maschinen. Die Forscher der Uni Luxemburg bedienen sich gleich dreier Herstellungsverfahren. Zwei Stahlkolosse und eine etwas kleinere Anlage teilen sich im Labor den Platz. Epitaxie, Aufdampfen und Elektrodeposition ermöglichen auf unterschiedliche Art und Weise die Bildung von Kristallschichten, dem wichtigsten Bestandteil einer Solarzelle.

„Sonnenenergie ist für mich eine der Energien der Zukunft“, meint Siebentritt, die sich seit nunmehr dreizehn Jahren intensiv mit der Fotovoltaik auseinandersetzt. Eines ist für die Forscherin klar: „Entweder schaffen wir es, uns auf regenerative Energien umzustellen, oder die Gesellschaft, wie sie ist, hat keine Chance.“ An der Uni Luxemburg wird an der Weiterentwicklung von Dünnschicht-Solarzellen geforscht, den Solarzellen der Zukunft. Noch sind sie zwar nicht ganz so effizient wie die herkömmlichen Silizium-Zellen, doch das ist nur eine Frage der Zeit.

Vorteile der Solarzellen à la uni.lu

Einige entscheidende Vorteile bieten sie allerdings jetzt schon: Sie sind ungefähr 100-mal dünner als ihre, mit gerade mal 0,2 mm Dicke, fast klobig erscheinenden Vorgänger. Dies macht die Handhabung sehr viel einfacher und erlaubt große Materialeinsparungen. Die Herstellungsverfahren sind viel unkomplizierter, erfordern deutlich weniger Energie und sind zudem wesentlich kostengünstiger.

Doch wie schafft es eine Solarzelle eigentlich, aus Sonnenenergie Strom herzustellen? Zwei auf-



Energie aus Sonne braucht Hightech-Verfahren: Herzstück des Epitaxie-Stahlkolosses. (FOTO: UNILU)

einanderliegende Kristallschichten bilden den Kern jeder Zelle: Eine der Schichten enthält einen Überschuss an freien Elektronen, negativ geladenen Teilchen. Der anderen Schicht hingegen mangelt es an Elektronen. Die Leerstellen, an denen sich die Elektronen befinden sollten, nennt man Löcher. Hätten Kristalle Gefühle, wären sie über diese Situation sehr unglücklich, denn sie streben nach Ausgleich. Frei herumschwebende Elektronen auf der einen Seite und leerstehende Löcher auf der anderen sind ihnen ein Dorn im Auge. Die beiden gehören zusammen: Gemeinsam löschen sie sich aus, der Ausgleich ist geschaffen. An der Kontaktfläche der beiden Schichten zieht es die Elektronen von einer Schicht in die andere, um die Löcher zu füllen: Es bildet sich ein dünner geladener Bereich. Doch das kristalline Glück ist nicht von langer Dauer, denn eben dieser Bereich erzeugt nun eine Art elektrisches Gefälle. So wie Wasser immer nur flussabwärts fließen kann, werden auch die freien Elektronen in der Solarzelle nur noch in eine Richtung gezogen. Sie können ihrer natürlichen Vorliebe zu den Löchern hin nicht mehr folgen, sondern werden unablässig in die andere Richtung geleitet.

Doch es kommt noch schlimmer: Für die Kristallschichten ist eitel Sonnenschein kein Spaß.

Sonnenschein ist nicht Glück allein

Die in den Sonnenstrahlen enthaltene Energie schlägt sogar fest in

den Kristallen gebundene Elektronen aus ihrer Verankerung. Die kleinen Teilchen nehmen die Sonnenenergie auf und lösen sich aus dem Kristall. Zurück bleibt nur noch ein Loch, ein leerer Platz. Während nun die freien Elektronen das elektrische Gefälle hinabfallen, schweben die Löcher, Luftblasen ähnlich, hinauf. Elektronen auf der einen Seite, Löcher auf der anderen. Der Weg zueinander ist gesperrt - die Spannung in den Kristallen steigt, im wahren Sinne des Wortes. Doch es gibt eine Lösung: Ein einfaches Kabel zwischen beiden Seiten kann die Distanz überbrücken. Sofort haben die Elektronen zu den Löchern, um sie zu füllen. Der Kreislauf schließt sich, es fließt ein kontinuierlicher Elektronenstrom, besser bekannt als elektrischer Strom.

Auf ihrem Weg durchs Kabel geben die Elektronen die vom Sonnenlicht erhaltene Energie wieder ab. Genau diese macht sich nun der Mensch zunutze. Wie ertragreich eine Solarzelle ist, hängt größtenteils von der Struktur der Kristallschichten ab.

An diesem Punkt setzt die Fotovoltaik-Abteilung der Uni Luxemburg an. Die hier erforschten Dünnschicht-Solarzellen funktionieren auf Basis von Chalcopyrit (CIS) und Zink-Oxyd (ZnO). CIS-Zellen sind bereits seit längerer Zeit im Einsatz. Die ersten kamen 1998 auf den Markt, ab 2006 waren sie in der Massenproduktion. Ihre genauen Eigenschaften sind jedoch immer noch unzulänglich bekannt. „CIS-Kristalle haben natür-

liche Defekte, Fehler in ihrer Struktur“, so Siebentritt. Interessanterweise sind es eben diese Defekte, die die Funktionalität des Kristalls erhöhen. „So ist zum Beispiel bekannt, dass ein unregelmäßig gebildeter Kristall einen höheren Wirkungsgrad, das heißt, einen besseren Energie-Ertrag hat als ein uniform gebildeter.“

Uni Luxemburg sucht die Defektheze

„Welche Charakteristik der Struktur diesen Unterschied bedingt, ist allerdings noch nicht genau bekannt“, erklärt die Forscherin. Diesen und andere Defekte nimmt ihr Team genauer unter die Lupe und steuert damit einen Meilenstein der Solartechnik an. Denn wenn es ihnen gelingt, die jeweiligen Defekte mit ihren jeweiligen Effekten in Verbindung zu bringen, können sie durch kontrolliertes Wachsen der Kristallschichten Solarzellen von bisher nie dagewesener Qualität und Effizienz produzieren.

Das Team blickt allerdings noch weiter: Das für die CIS-Zellen benötigte Element Indium ist relativ selten und teuer. Momentan ist das noch kein Problem, doch an der Uni Luxemburg beginnt die Suche nach alternativen Materialien jetzt schon. Der neue Kandidat heißt Kesterit: Er ähnelt in der Struktur den CIS-Kristallen, hat jedoch den klaren Vorteil, dass seine Grundelemente reichlich vorhanden und zudem nicht toxisch sind. Erste Erfolge mit kesterit-betriebenen Solarzellen wurden, mit einem Wirkungsgrad von 3,2 Prozent, bereits erzielt.

D'Fuerschung zu Lëtzebuerg.
Fir lech. Fir Aert deeglecht Liewen.

Fonds National de la Recherche Luxembourg

www.fnrlu INVESTIGATING FUTURE CHALLENGES