

Deutschlandfunk  
Forschung Aktuell

## **Clean and green**

Wie Forscher im Silicon Valley das Klima retten wollen.

### **Folge 9:**

## **Nanoboost für Solarzellen**

Clevere Beschichtungen fangen Sonnenstrahlen ein

Autor: Ralf Krauter  
Länge: 4'15''  
Sendedatum: 27. 1. 2009  
Redakteur: Uli Blumenthal  
Gesprächspartner: Prof. Mark Brongersma, Physiker, Holländer,  
Department of Material Science and Engineering,  
Stanford University

### **Moderation**

Die besten Solarzellen wandeln heute schon über 40 Prozent des einfallenden Sonnenlichtes in Strom um. Allerdings sind diese Super-Zellen aufwändig herzustellen und deshalb für die meisten Anwendungen viel zu teuer. Handelsübliche Solarzellen, wie man sie auf Hausdächern findet, dümpeln immer noch bei Wirkungsgraden von 14 Prozent herum. Doch die Ergebnisse eines Stanford-Professors könnten helfen, das zu ändern. Der entwickelt nämlich innovative Beschichtungen, die Sonnenstrahlen förmlich einfangen. Ralf Krauter hat den Mann besucht. Seine Reportage ist die neunte und letzte Folge unserer Serie über Cleantech aus Kalifornien.

## Beitrag

### Autor

Dass die Universität Stanford einem Forscher von Mitte 40 eine Professorenstelle anbietet, die unbefristet ist, passiert extrem selten. Im Fall des aus Eindhoven stammenden Mark Brongersma wollte man aber offenbar sicher gehen, dass der Physiker möglichst lange bleibt. Der Holländer nahm das Angebot an, ohne dass ihm die Ehre zu Kopf gestiegen wäre. Seine Studenten hätten oft viel bessere Ideen als er, räumt Mark Brongersma freimütig ein. Im Labor schrauben gerade drei davon an Linsen, Lasern und Spiegeln herum, die – hinter schwarzen Vorhängen vor Licht und Staub geschützt – mehrere große Tische einnehmen.

**Zuspiel 1:** O-Ton Brongersma, 01:05 – 01:35 + 03:40 – 04:05, 60s

*So, we have a student working here on the setup...*

### Autor: Darüber

Mark Brongersma zieht den Vorhang an einem der Tische ein Stück zur Seite. Das Gewirr aus optischen Bauteilen darauf verwenden die Forscher, um neuartige metallische Beschichtungen für Solarzellen zu testen

### Regie: Zuspiel wieder hochziehen

*... And via some lenses we can focus that light on a detector that would sit over here. // 03:40 And then this current...*

### Übersetzer: Darüber

Mit dieser Versuchsanordnung lenken wir verschiedenfarbiges Licht auf winzige Solarzellen, die hier vorne in einem Halter montiert sind. Auf dem Monitor dort sehen wir dann, wie viel Strom sie bei blauem, grünem oder rotem Licht liefern. So können wir die Leistung herkömmlicher Solarzellen mit jener von Zellen vergleichen, die wir zuvor mit winzigen metallischen Strukturen beschichtet haben.

*... our tiny little metallic structures on top and see which one performs best.*

### Autor

Mark Brongersma will Solarzellen einen Effizienzkick verpassen, indem er ihre Oberfläche mit zehntausendstel Millimeter messenden Partikeln aus Gold, Silber oder Aluminium beschichtet, die Licht förmlich ansaugen.

**Zuspiel 2:** O-Ton Brongersma, 02:10 – 02:35, 25s

*We're trying to cover the surface area of a solar cell with tiny metallic particles...*

### Übersetzer: Darüber

Solche winzigen Metallteilchen können Licht konzentrieren - ganz ähnlich wie eine Radioantenne, die alle Funkwellen einfängt, die sie treffen. Die Radioantenne konzentriert die meterlangen Radiowellen in einem viel kleineren Radio. Analog dazu versuchen wir, Licht in einer Solarzelle zu konzentrieren, um so die Effizienz der Energieumwandlung zu steigern.

*...boost their absorption and therefore their energy conversion efficiency.*

## **Autor**

Elektromagnetische Wellen mit metallischen Strukturen einzufangen, ist bei Radar- und Mikrowellen ein alter Hut. Bei sichtbarem Licht, mit seiner millionenfach kleineren Wellenlänge, wurde es aber erst innerhalb der letzten paar Jahre überhaupt denkbar - dank Nanotechnologie.

**Zuspiel 3:** O-Ton Brongersma, 04:45 – 05:35, 50s

*If light penetrates such a tiny little particle...*

## **Übersetzer: Darüber**

Das elektromagnetische Feld der einfallenden Lichtwelle rüttelt an den Elektronen in diesen metallischen Nanopartikeln. Es kommt zu periodischen Ladungsverschiebungen, die sich immer weiter aufschaukeln. Dabei entstehen Ströme, die ihrerseits wieder ein lokales elektromagnetisches Feld erzeugen. Und dieses Lichtfeld in unmittelbarer Nähe der Metallpartikel können wir nutzen, um die Absorption des Materials zu steigern.

*...this metallic particle, we can now use to boost the absorption in the material.*

## **Autor**

Höhere Absorption bedeutet, dass mehr Licht in der aktiven Schicht der Solarzelle gefangen wird und dort Strom erzeugt. Bei den preiswerten Lichtwandlern aus amorphem Silizium oder Plastik lasse sich die Absorptionsrate um 40 bis 50 Prozent erhöhen, sagt Mark Brongersma. Bei den besten Solarzellen aus kristallinem Silizium sei in puncto Effizienzsteigerung zwar nicht mehr viel drin, dafür könnten die Nanostrukturen aus Stanford aber helfen, deren Herstellungskosten zu senken. Ein Halbleiterfilm, der Licht effizienter einfängt, muss weniger dick sein, um denselben Strom zu liefern.

**Zuspiel 4:** O-Ton Brongersma, 07:45 – 08:25

*We're exploring different shapes and sizes...*

## **Übersetzer: Darüber**

Wir experimentieren derzeit mit Nanopartikeln verschiedener Formen und Größen, um herauszufinden, welche Strukturen den größten Effekt haben. Angefangen haben wir mit winzigen Kugeln und Drähten. Mittlerweile entwerfen wir auch komplexe Metallstrukturen, die verschiedene Lichtfarben an unterschiedlichen Stellen einer Solarzelle konzentrieren.

*... different wavelengths or colours of light on different locations of a cell.*

## **Autor**

Mark Brongersmas Vision: Eine simple Nano-Beschichtung, deren filigrane Strukturen den roten, grünen und blauen Anteil des Sonnenspektrums auf Energiewandler lenken, die speziell für diese Farben optimiert wurden. Photonenmanagement für Fortgeschrittene sozusagen. Noch ist das alles Grundlagenforschung. Doch die verlockenden Anwendungen ließen bereits große Solarzellenhersteller anklopfen.