Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik

Band: 106 (2015)

Heft: 11

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

INSPIRATION

Wasserstoff aus Sonnenlicht

Durchbruch bei regenerativer Energie

Weltweit suchen Forscher nach Alternativen zu fossilen Energieträgern. Den ultimativen Energieträger sehen viele in Wasserstoff: Er weist eine hohe Energiedichte auf und bei seiner Verbrennung entsteht als Abfallprodukt reines Wasser. Derzeit wird das Gas aber überwiegend durch Dampfreformierung von Methan erzeugt, eine alles andere als umweltfreundliche Methode. Nahezu ohne schädliche Abfallprodukte lässt sich Wasserstoff hingegen mit der Methode der direkten solaren Wasserspaltung herstellen. Bei der sogenannten künstlichen Fotosynthese ist es Sonnenenergie, die die Fotolyse von Wasser antreibt.

Die Herstellung von «Sonnen-Wasserstoff» auf industrieller Ebene scheitert aber bisher an den Kosten. Um den Produktionsaufwand finanziell zu rechtfertigen, ist der Wirkungsgrad der künstlichen Fotosynthese einfach zu gering. Bisher lag die maximale jemals erreichte Effizienz bei 12,4 %, ein Ergebnis, das vor 17 Jahren vom National Renewable Energy Laboratory in den USA erzielt wurde. Schätzt man einen wirtschaftlichen Einsatz der solaren Wasserspaltung im Vergleich mit fossilen Brennstoffen ab, so könnte man ab einer Effizienz von etwa 15 % wirtschaftlich konkurrenzfähig werden. Seit Jahren wird daher daran geforscht, die bestehende Bestmarke für künstliche Photosynthese von 12,4 % zu steigern. Die Effizienzsteigerung auf 14 %, hervorgegangen aus der Doktorarbeit von Matthias May, wurde soeben in «Nature Communications» veröffentlicht.

Nun gilt es, die Serienproduktion von Hochleistungs-Halbleiterbauelementen kostengünstig zu machen. Der Ilmenauer Professor Thomas Hannappel sieht die Lösung in der Verwendung von Silizium. No

TU Ilmenau / HZB

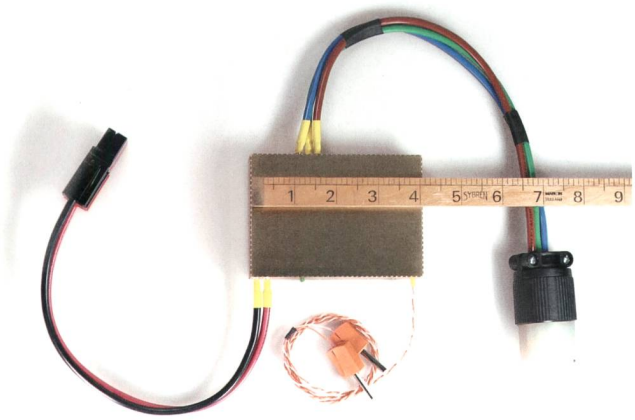
Die Rekordzelle für direkte solare Wasserstofferzeugung mit 14 % Effizienz.

Olympiade der Leistungselektroniker

Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM hat es bei der Little Box Challenge von Google (www.littleboxchallenge.com) in die letzte Runde geschafft. Bei diesem offenen Wettbewerb hatte Google dazu aufgerufen, den kleinsten Solarwechselrichter der Welt zu entwickeln. Von über 100 Teilnehmern, die ihre Forschungsergebnisse im Juli 2015 eingereicht hatten, sind noch 18 im Rennen. Das Preisgeld: eine Mio. US-$. Zusammen mit Forschern der ETH Zürich – rund um Professor Johann Kolar – und dem slowenischen Erfinder Franc Zajc hat das Fraunhofer IZM einen Prototypen entwickelt. Die Anforderungen waren anspruchsvoll: 2 kW Nennleistung, 240 V (einphasig), Wirkungsgrad über 95 %, maximale Oberflächentemperatur 60 °C, maximale Abmessungen 655 cm³. Zudem muss das Gerät 100 Stunden Betriebsdauer fehlerfrei überstehen.

Mit 240 cm³ wurde das maximal zulässige Volumen sogar weit unterschritten. «Das ist die Olympiade der Leistungselektroniker», sagt Professor Eckart Hoene, Forscher am Fraunhofer IZM, der die Teilnahme ins Rollen und die internationalen Teams an einen Tisch brachte.

Die Zusammenarbeit hat sich gelohnt: «Wir haben Kühlkörper optimiert, extrem schnelle Halbleiter zum Laufen gebracht, wir haben mit Kondensatoren experimentiert und die besten Drosseln entwickelt», so der Forscher. Im Oktober 2015 wurde die vierte Generation des Prototyps einem Komitee in den USA übergeben. Im Januar 2016 wird dann der Sieger feststehen. Diese letzte Etappe vor der Übergabe war für die Forscher eine sehr intensive Zeit, doch sie erhoffen sich viel daraus. No



Fraunhofer IZM

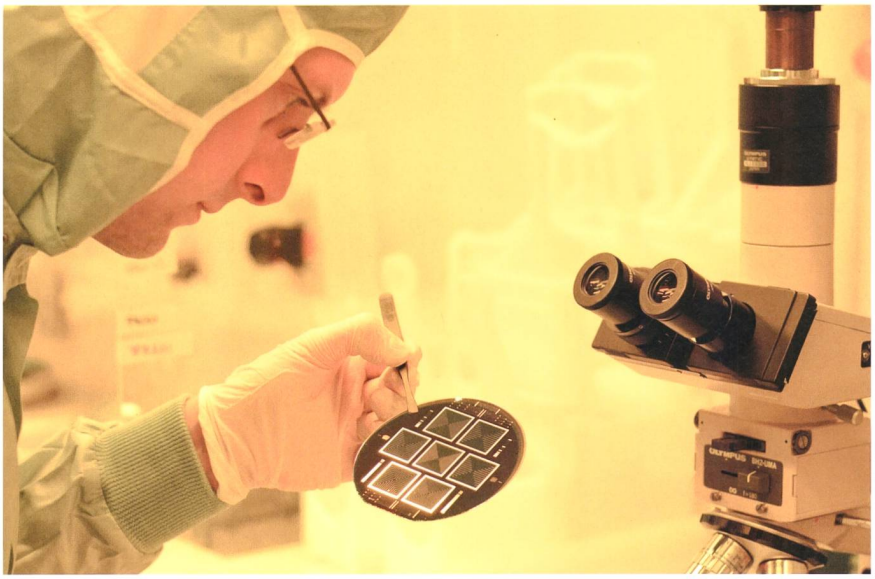
Aktuelle Generation eines ultrakleinen 2-kW-Solarumrichters.

INSPIRATION

Record mondial pour des cellules en silicium bifaciales

L'Institut Fraunhofer pour les systèmes énergétiques solaires ISE a établi un nouveau record d'efficacité en ce qui concerne les cellules solaires en silicium. Un rendement de 25,1 % a en effet été mesuré sur une cellule bifaciale – le rendement le plus haut jamais atteint pour des cellules solaires en silicium dotées de contacts métallisés sur les deux faces. La particularité réside dans un nouveau concept de la face arrière. « Jusqu'à présent, pour augmenter le rendement, on a toujours utilisé des structures de cellules solaires plus complexes », explique Martin Hermle, responsable de la division « Cellules solaires à haut rendement » de l'ISE. « Le grand avantage de notre concept réside dans le fait que, grâce au développement d'une nouvelle structure de la face arrière, nous pouvons appliquer le contact sur toute la surface de cette dernière, et ce, sans structuration. Donc, par rapport aux cellules solaires à haut rendement utilisées aujourd'hui, nous simplifions le procédé de fabrication tout en améliorant l'efficacité de la cellule solaire ».

Fraunhofer ISE



Cellules solaires en silicium bifaciales affichant un rendement de 25,1 %.

Dans la technologie appelée Topcon (Tunnel Oxide Passivated Contact), la face arrière des cellules solaires est pourvue d'un contact sans structuration. Pour ce faire, les chercheurs de Freiburg ont développé un contact sélectif passivé qui laisse passer les porteurs majoritaires sans que les porteurs minoritaires ne recombinent. La couche de passivation recouvrant l'ensemble de la cellule solaire a été réduite à une épaisseur d'env. 1 nm afin de laisser passer les porteurs de charge par effet tunnel. Puis, on dépose sur cette dernière une fine couche de silicium hautement dopé. Cette combinaison permet au courant de sortir de la cellule solaire sans pertes tout en évitant la recombinaison. No

Winzige Magnete imitieren Dampf, Wasser und Eis

Aus einer Milliarde winziger Magnete haben Forschende am Paul Scherrer Institut PSI ein künstliches Material erschaffen. Überraschenderweise zeigt sich nun, dass die magnetischen Eigenschaften dieses sogenannten Metamaterials sich je nach Temperatur ändern, sodass es verschiedene Zustände einnehmen kann; ähnlich wie Wasser einen gasförmigen, flüssigen und festen Zustand hat.

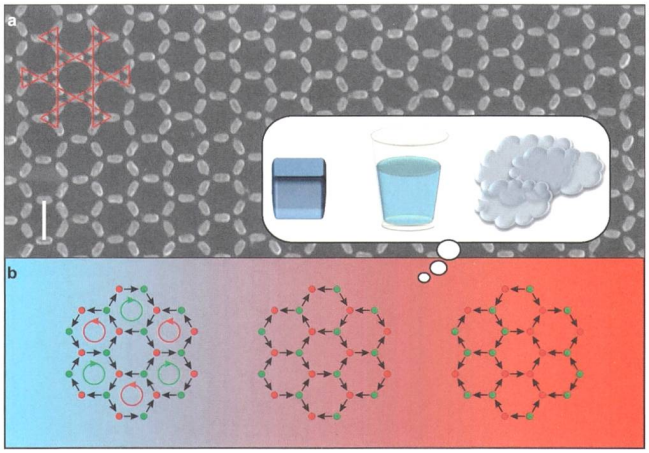
Der grosse Vorteil: Das Material lässt sich beinahe beliebig massschneidern. Während sich die einzelnen Atome in einem natürlichen Material nicht in diesem grossen Stil punktgenau neu anordnen lassen, ist mit den Nano-Magneten genau das möglich.

Ihre einzelnen Magnete haben in etwa die längliche Form eines Reiskorns und sind nur 63 nm lang. Die Forschenden platzierten eine Milliarde dieser winzigen Stäbchen als grossflächiges Bienenwaben-Muster auf einem flachen Untergrund. Insgesamt bedeckten die Nano-Magnete so eine Fläche von gerade einmal 5 x 5 mm.

Zunächst wurde das kollektive magnetische Verhalten ihres Metamaterials bei Raumtemperatur untersucht. Hier gab es keine Ordnung in der magnetischen Ausrichtung. Als das Metamaterial jedoch langsam gekühlt wurde, trat plötzlich eine höhere Ordnung ein: Die winzigen Magnete beachteten einander nun stärker als zuvor. Mit weiter sinkender Temperatur kam es nochmals zu einer plötzlichen Änderung hin zu noch höherer Ordnung, die zudem fast wie eingefroren wirkte. Ganz ähnlich erhöht sich die weitreichende Ordnung der Wassermoleküle in dem Moment, in dem Wasser zu Eis gefriert.

Neben dem möglichen Einsatz in der Informationsübertragung könnte sich das Metamaterial auch in der Datenspeicherung als nützlich erweisen; oder auf Sensoren, die Magnetfelder nachweisen. No

PSI / Luca Anghinolfi



Ein künstliches magnetisches Metamaterial, das als flaches, wabenförmiges Muster angeordnet ist.

15 Jahre Erfahrung in Betriebs-optimierung

energo®

Energie-Effizienz für Gebäude

Geschäftsstelle Deutschschweiz
CH-6331 Hünenberg
T. +41 (0)41 784 54 56
info.de@energo.ch

Geschäftsstelle Westschweiz
CH-1024 Ecublens
T. +41 (0)21 694 48 24
info.fr@energo.ch

Zweigstelle Tessin
CH-6501 Bellinzona
T. +41 (0)91 820 05 90
info.it@energo.ch

Erweitern Sie Ihr Portfolio: Werden Sie Vertriebspartner von energo und profitieren Sie

- ✓ vom etablierten energo Dienstleistungspaket
- ✓ von einer erhöhten Kundenbindung bei mittleren und grossen Energieverbrauchern
- ✓ von der Stärkung Ihrer Position im Wachstumsmarkt Energieeffizienz

Kontaktieren Sie uns!

www.energo.ch/partner

Mit Unterstützung von
energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

Spezialist für Risiko- und Betriebstauglichkeitsanalysen.
Spécialiste dans l'analyse de risques et l'aptitude au service.

Entdecken Sie unsere Leistungen auf:
Découvrez toutes nos prestations sur:
www.hydro-exploitation.ch

HYDRO EXPLOITATION

HYDRO Exploitation SA | CP 750 | CH-1951 Sion | tél. +41 (0)27 328 44 11 | **www.hydro-exploitation.ch**