Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse

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

Band: 102 (2011)

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: 05.07.2025

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

INSPIRATION

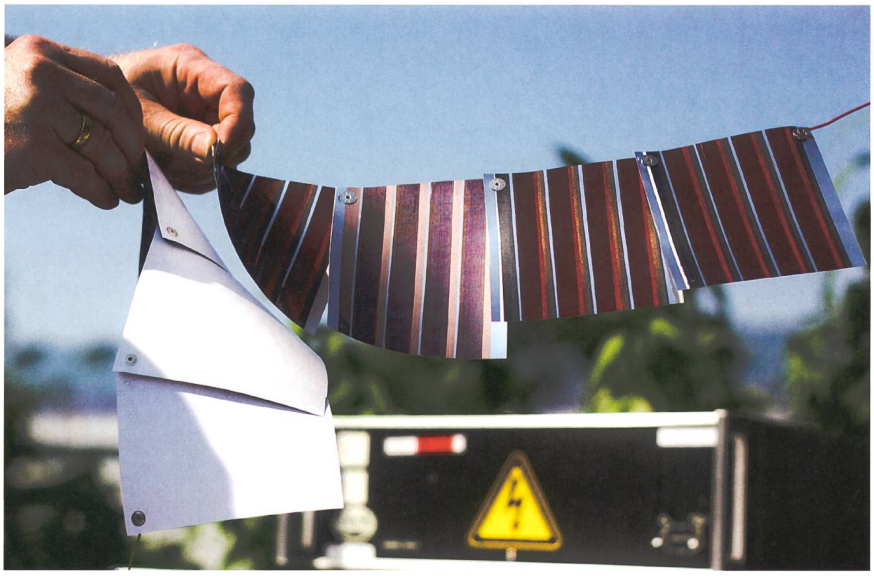
Auf Papier gedruckte Solarzellen

Nach Verwendung Entsorgung via Altpapier möglich

Forscher der TU Chemnitz haben nun Solarmodule vorgestellt, die auf Papier gedruckt werden. Die 3PV genannte Technologie (3PV steht für printed paper photo voltaics) setzt auf herkömmliche Druckverfahren und Standardpapiere. Spezielle Druckfarben mit elektrischen Eigenschaften bilden dann die notwendigen Strukturen auf dem Papier, sodass bei Lichtbestrahlung Strom entsteht. Da die eingesetzten Druckverfahren wie Tief-, Flexo- und Offsetdruck kostengünstig sind, sollen die so produzierten Solarmodule im Vergleich zur heute üblichen Technologie billigeren Strom produzieren. Prof. Arved Hübler vom Institut für Print- und Medientechnik der TU Chemnitz, der mit seinem Team seit über drei Jahren an der 3PV-Technologie arbeitet, spricht von einem Paradigmenwechsel in der Solartechnologie. Seine Vision ist, dass künftig normale Druckereien 3PV-Solarmodule produzieren können.

Dabei wird ein neuer Materialansatz verfolgt, indem man als Basiselektrode natürlich oxidiertes Zink mit einem speziellen Druckprozess aufbringt und die transparente Gegenelektrode mit Pedot, einem leitfähigen Polymer, druckt. Ziel der weiteren Forschung ist es, den Wirkungsgrad auf über 5 % zu erhöhen, damit ein 3PV-Modul auch bei einer Lebensdauer von unter einem Jahr wirtschaftlich interessant werden kann.

Die Forscher haben schon gezeigt, dass auch kleine elektrische Geräte mit diesen Papiersolarzellen gut zu betreiben sind. Damit können mobile Geräte einfach mit dem Strom aus Papier versorgt werden. Intelligente Verpackungen könnten mit aufgedruckten Solarzellen Zusatzfunktionen mit Strom versorgen, vom Display bis zu Sensoren. No



Bystrik Trnovec

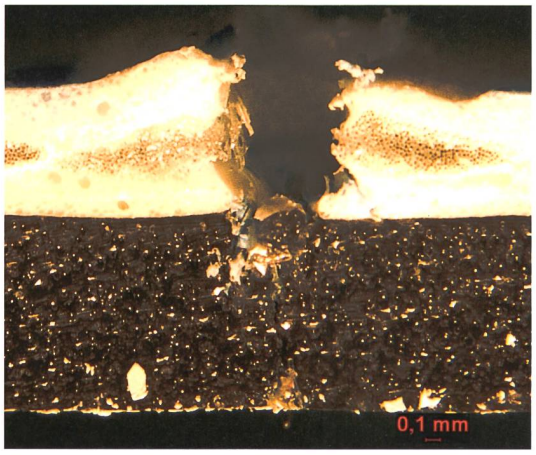
Die auf Papier gedruckten Solarmodule mit einem Wirkungsgrad von 1,3 % werden mit Druckknöpfen elektrisch verbunden und bilden eine Serienschaltung. Nach Gebrauch wandern sie ins Altpapier.

Selbstheilende Membranen

Der Selbstheilungsprozess der Pfeifenwinde (Aristolochia macrophylla), einer Liane in den Bergwäldern Nordamerikas, lieferte Forschern den entscheidenden Hinweis zur Entwicklung von selbstheilenden Membranen: Werden die verholzten Zellen des Festigungsgewebes, die den Pflanzen ihre Biegefestigkeit verleihen, verletzt, verarztet sich die Pflanze durch «Erste Hilfe». Parenchym-Zellen des darunterliegenden Grundgewebes dehnen sich rasch aus und verschliessen die Wunde von innen. Erst später setzt die eigentliche Heilung ein, das ursprüngliche Gewebe wächst nach.

Forscher am «Center for Synergetic Structures» der Empa arbeiten an der technischen Lösung für Polymer-Membranen. Der Hintergrund sind allerdings weder Schlauchboote noch Luftmatratzen, sondern tragende pneumatische Strukturen für den Leichtbau. Die sogenannten Tensairity-Balken dienen als Elemente für schnell aufgebaute, leichte Brücken und Dächer.

Einen ersten Zwischenerfolg haben die Empa-Forscher bereits erzielt: Ein Zweikomponentenschaum aus Polyurethan und Polyester dehnt sich unter Überdruck, wie er im Loch durch die austretende Luft herrscht, schlagartig aus. Die Reparaturfaktoren sind ausserordentlich: Wenn es bislang nötig war, eine Luftmatratze mit einem Volumen von 200 l alle 5 min aufzupumpen, hält sie jetzt 8 h; der Druckabfall von 200 auf 50 mbar zieht sich so lange hin, dass genug Zeit bleibt, um eine Nacht durchzuschlafen. No



Empa

Die Membrane aus Polyvinylchlorid-Polyester wurde mit einer Nadel von 2,5 mm Durchmesser durchstochen, worauf sich der Polyurethan-Schaum (braun) schlagartig ausdehnte.

INSPIRATION

Production efficace d'hydrogène

En conditions clémentes, l'hydrogène peut être produit directement à partir d'acide formique, un acide naturel non toxique, en utilisant des catalyseurs au fer à haute efficacité et d'une très grande simplicité. La recherche fait ainsi un grand pas en avant vers l'exploitation de l'hydrogène, qui constitue une des sources d'énergie d'avenir les plus intéressantes.

LIKAT

Différents catalyseurs pour des tests en laboratoire.

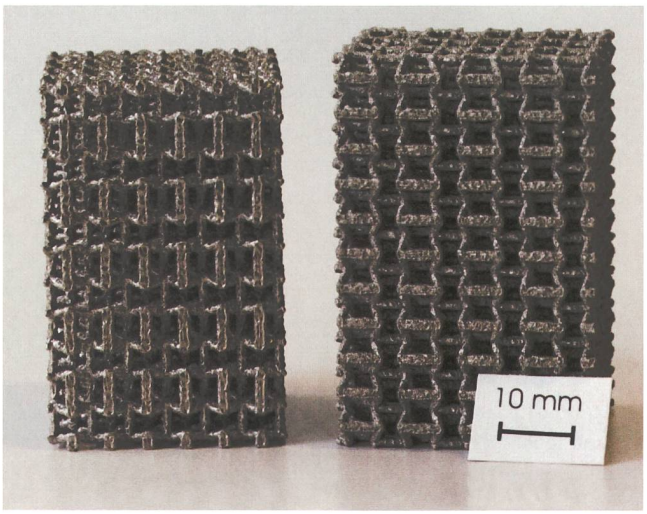
Des chercheurs de l'Institut Leibniz de catalyse de Rostock et de l'Université de Rostock ont récemment conçu avec des chercheurs suisses de l'EPFL un nouveau système de stockage de l'hydrogène. Celui-ci fonctionne avec un complexe de fer disponible sur le marché auquel est ajouté un ligand phosphoré. Ce système permet déjà d'obtenir de bons rendements à température ambiante, mais il atteint les meilleurs résultats à environ 80 °C. À cette température, presque 100 000 molécules d'acide formique – par molécule de catalyseur – peuvent être décomposées en hydrogène et en dioxyde de carbone. Et si le CO_2 est une nouvelle fois utilisé pour la production d'acide formique, il en résulte un processus neutre en CO_2. Les équipes de Rostock et Lausanne travaillent en commun à la mise en œuvre technique de ce problème.

Les chercheurs contournent ainsi la nécessité du stockage de l'hydrogène gazeux. Ils donnent une possibilité de produire de l'hydrogène directement et dans le respect de l'environnement à partir d'acide formique liquide. No

Materialien, die breiter werden, wenn man daran zieht

Die Erfahrung lehrt: Je stärker ein elastisches Gummiband in die Länge gezogen wird, desto schmaler wird es. Wissenschaftler an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) beschäftigen sich mit Materialien, die ganz gegensätzlich reagieren: Sie werden beim Strecken breiter und beim Zusammendrücken schmaler. Diese neuen, sogenannt auxetischen Materialien besitzen wertvolle mechanische Eigenschaften: Sie können viel Energie aufnehmen oder sind besonders bruchfest und lassen sich in der Praxis vielseitig einsetzen: beispielsweise in Stoss- und Schalldämpfern oder auch als Knochenersatzstoffe und Implantate in der Medizintechnik.

Auxetische Materialien sind physikalisch durch eine negative Querkontraktionszahl charakterisiert, einer Grösse aus der Mechanik bzw. Festigkeitslehre, die das Verhalten eines Körpers unter dem Einfluss einer Zugkraft bzw. Druckkraft beschreibt. Ihre komplexen Strukturen und Geometrien wurden in interdisziplinären Clusterprojekten, an denen Mathematiker, Physiker und Werkstoffwissenschaftler beteiligt sind, durch Modellierung und Simulation zunächst im Computer entwickelt und in einem zweiten Schritt dann mit einem Rapid-Manufacturing-Verfahren, dem selektiven Elektronenstrahlschmelzen, produziert. Dabei wird das Bauteil mithilfe eines Elektronenstrahls durch selektives Schmelzen schichtweise aus Metallpulver aufgebaut. Die so erzeugten Bauteile zeigen deutlich verbesserte mechanische Eigenschaften, ein Beleg für gute Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen mechanischen Eigenschaften. Hier zeigt sich das grosse Potenzial der Zusammenarbeit von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren in der Kombination aus physikalischer Modellierung, mathematischer Strukturoptimierung und präziser Fertigung. No



EAM

Schicht für Schicht aufeinandergeschweisste Blöcke aus auxetischem Material.