

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 106 (2015)
Heft: 7

Rubrik: Inspiration

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

Die kleinsten Maschinen der Welt

Entwicklung neuartiger Medikamente und Materialien

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt die Forschung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel an Molekülen erneut mit 8,9 Mio. €. Die Forschenden wollen damit in den nächsten vier Jahren eine neue Ingenieurtechnik auf molekularer Ebene entwickeln.

Von der Entwicklung winziger Maschinen im technischen und medizinischen Bereich versprechen sich die Forschenden ähnlich revolutionäre Leistungssteigerungen wie in der IT in den letzten Jahrzehnten. Die Grundlagen hierfür müssen aber erst noch geschaffen werden.

Fundamentale Beiträge dazu hat der Kieler Sonderforschungsbereich geliefert, denn gegen Ende der ersten Förderperiode 2011 konnte bereits ein bahnbrechender Erfolg vorgewiesen werden: Einem Team war es gelungen, den magnetischen Zustand eines einzelnen Moleküls bei Raumtemperatur gezielt zu steuern – mit Licht verschiedener Wellenlängen. Der winzige Schalter wird für den Einsatz in minimal invasiven Schlag-

anfall- und Herzoperationen und der MRT-Diagnostik weiterentwickelt.

Das Anwendungsspektrum für molekulare Schalter revolutioniert ganze Wissenschaftsbereiche, wie zum Beispiel die Hirnforschung. Keine andere Arbeitsgruppe konnte bisher Moleküle herstellen, die sich effizienter zwischen zwei Zuständen hin und her schalten lassen, die temperaturbeständiger und stabiler

sind als die aus den Kieler Laboren. Es gibt zahlreiche Einsatzmöglichkeiten für die Moleküle: in neuen Materialien für die Solartechnik, in potenziellen neuen Medikamenten, als schonendes Kontrastmittel für die medizinische Diagnostik. Die Arbeit daran, genau wie die Forschung an Materialien, die ihre Ermüdung durch Farbwechsel selbst anzeigen können, geht weiter.

No



Jürgen Haacks, CAU

Mit Molekülen, die bestimmte Funktionen ausführen, wollen die Forschenden Materialien entwickeln, die auch in der Medizin zum Einsatz kommen sollen.

Neue Fotokathode mit viel Potenzial

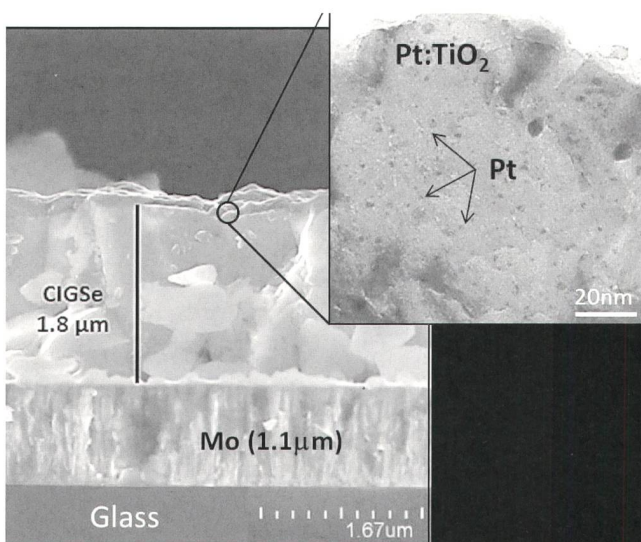
Ein Team des HZB-Instituts für Solare Brennstoffe hat eine neue Komposit-Fotokathode entwickelt, um mit Sonnenlicht effizient Wasserstoff zu erzeugen. Die Fotokathode besteht aus dem Solarzell-Material Chalkopyrit, das mit einem dünnen, transparenten und leitfähigen Film aus Titandioxid (TiO_2) beschichtet ist. Die Besonderheit: Der TiO_2 -Film ist polykristallin und enthält Nanopartikel aus Platin. Dadurch erzeugt dieses neue Komposit erstens bei Lichteinfall eine Fotospannung von fast 0,5 V, zweitens hohe Fotostromdichten

von bis zu 38 mAcm^{-2} , beschleunigt drittens als Katalysator die Wasserstoffbildung und ist viertens vor Korrosion geschützt. Da TiO_2 transparent ist, erreicht ein grosser Teil des Lichts das fotoaktive Chalkopyrit, was zu den hohen Fotostromdichten und damit auch Fotospannungen, die mit einer konventionellen Dünnschicht-Solarzelle vergleichbar sind, führt.

Bei einem Volumenanteil von etwa 5% Platin (H_2PtCl_6) in der Precursorlösung erwiesen sich die Eigenschaften als optimal, denn über 80% des einfallenden sichtbaren Sonnenlichts werden in Fotostrom umgewandelt und stehen damit zur Wasserstoffherzeugung zur Verfügung. Hinzu kommt die Langzeitstabilität von über 25 h. Dennoch gibt es noch viel zu tun. Denn zurzeit kommt ein Grossteil der benötigten Spannung von insgesamt ca. 1,8 V zwischen der Komposit-Fotokathode und der Platin-Gegenelektrode noch aus einer Batterie, der Wirkungsgrad muss also noch verbessert werden.

Bei einem Volumenanteil von etwa 5% Platin (H_2PtCl_6) in der Precursorlösung erwiesen sich die Eigenschaften als optimal, denn über 80% des einfallenden sichtbaren Sonnenlichts werden in Fotostrom umgewandelt und stehen damit zur Wasserstoffherzeugung zur Verfügung. Hinzu kommt die Langzeitstabilität von über 25 h. Dennoch gibt es noch viel zu tun. Denn zurzeit kommt ein Grossteil der benötigten Spannung von insgesamt ca. 1,8 V zwischen der Komposit-Fotokathode und der Platin-Gegenelektrode noch aus einer Batterie, der Wirkungsgrad muss also noch verbessert werden.

No



Die Rasterelektronenmikroskopie (links) zeigt den Querschnitt durch die Komposit-Fotokathode. Eine TEM-Analyse (rechts) macht die Platin-Partikel im TiO_2 sichtbar.

Un module radar pour de nouvelles applications

En dépit de grands potentiels, l'utilisation civile des radars se limite jusqu'ici à un nombre réduit de domaines, tels que celui des radars de régulation de distance dans les véhicules. En effet, les systèmes de radar actuels basés sur des substrats en céramique sont chers, volumineux et peuvent peser jusqu'à 5 kg, ce qui restreint leurs possibilités d'utilisation.

Les chercheurs de l'Institut Fraunhofer ont conçu un radar qui se distingue par une structure modulaire, un prix

avantageux, une meilleure efficacité énergétique, une résolution plus élevée et une possibilité d'utilisation universelle. Ce radar fonctionne avec des ondes millimétriques dans une plage de fréquences comprise entre 75 et 110 GHz (la bande W). Il est en mesure de détecter à distance des objets de petite taille, et ce, même en cas de conditions de visibilité difficiles. Sa portée peut en outre atteindre 50 m, avec une puissance de 10 mW.

Ses longueurs d'ondes plus courtes, environ 3 mm, permettent de conférer au radar une structure compacte. Composé d'un semi-conducteur à base d'arséniure de gallium, d'un traitement des signaux radar et d'un dispositif d'évaluation numérique, le système complet n'est pas plus grand qu'un paquet de cigarettes. Outre le traitement numérique des signaux, ce dernier contient un module haute fréquence, un processeur de signaux, ainsi qu'une antenne d'émission et deux antennes de réception à lentilles diélectriques. Dans le système radar, l'antenne médiane n'est qu'un émetteur alors que les deux antennes extérieures sont des récepteurs. Il est ainsi possible de détecter l'angle de l'objet par rapport au système radar.

Sa haute fréquence constitue un avantage supplémentaire car sa longueur d'onde plus courte permet également de détecter et de mieux distinguer de plus petits objets. Les lentilles en polymère des antennes concentrent les ondes électromagnétiques : il est possible d'utiliser des lentilles de taille différente capables de concentrer les rayons sur un diamètre quasi équivalent à celui d'une pièce d'un euro.

No



Un système radar à plusieurs antennes pour la détection d'informations spatiales.

Fraunhofer IPA

Ausbreitung von Wellen verstehen

«Wellen begegnen uns überall im täglichen Leben – auch unser Körper funktioniert nicht ohne Wellenphänomene. Der neue, durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderte Sonderforschungsbereich betrachtet diese Wellenphänomene aus einer umfassenden Perspektive», sagt der Präsident des KIT, Professor Holger Hanselka.

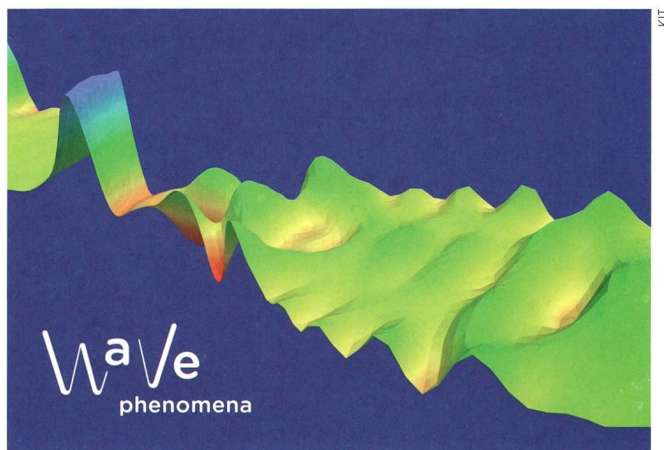
Der Sonderforschungsbereich «Wellenphänomene: Analysis und Numerik» führt Spezialisten zusammen: Neben 16 Wissenschaftlern aus der KIT-Fakultät für Mathematik bearbeiten vier Forscher aus Optik und Photonik, Biomedizintechnik und Angewandter Geophysik die Schnittstellen zu Anwendungen. Zwei Mathematiker der Universitäten Stuttgart und Tübingen verstärken den SFB.

Das Ziel des Sonderforschungsbereichs besteht darin, die Ausbreitung von Wellen unter realitätsnahen Bedingungen analytisch zu verstehen, numerisch zu simulieren und schliesslich auch zu steuern. Dabei konzentrieren sich die Forscher auf charakteristische Wellenphäno-

mene: das Auftreten von stehenden und wandernden Wellen oder Wellenfronten, Oszillationen und Resonanzen, Dispersion, Wellenführung sowie Reflexion, Brechung und Streuung von Wellen.

Wetterprognosen noch zuverlässiger zu machen, ist Ziel des neuen Sonderforschungsbereichs Transregio 165 «Waves to Weather» (W2W). «Die gesellschaftliche Bedeutung von Wettervorhersagen

wächst, nicht zuletzt durch die Energiewende», erklärt Peter Knippertz, Leiter der Arbeitsgruppe Atmosphärische Dynamik des KIT. W2W stellt sich der heute grössten Herausforderung in der Wettervorhersage: die Grenzen der Vorhersagbarkeit, besonders von wellenförmigen Luftbewegungen, in verschiedenen Situationen zu identifizieren und jeweils die bestmögliche Prognose zu erstellen. No



Die Ausbreitung von Wellen zu verstehen, zu simulieren und zu steuern, ist Ziel des neuen mathematischen Sonderforschungsbereichs.

Invitation aux Journées romandes des directeurs et cadres 2015

**Jeudi et vendredi 24 et 25 septembre 2015,
Royal Plaza à Montreux et repas du soir au Château de Chillon**



De l'innovation à la régulation, vous connaîtrez toutes les nouveautés de la branche, grâce notamment à l'intervention d'orateurs de renom tels que :

Carlo Schmid, Président de la Commission fédérale de l'électricité
Mohamed Benahmed, Chef de section réseau, OFEN
Dr Pierre-Alain Bruchez, Economiste, Département fédéral des finances
Dr Eric Davalle, Directeur Multidis
Yves Seydoux, Responsable Communication, Groupe Mutuel
Maurizio Bardella, Directeur Nespresso Club Suisse
Patrick Julmi, Responsable Secteur Romandie, SUVA
Adrian Wägli, Responsable Secteur Romandie, AWK SA
Dieter Gisiger, Directeur SEIC
Massimiliano Capezzali, Directeur Adjoint du Energy Center de l'EPFL
Elmar Mock, Directeur et fondateur de Creaholic
Yannick Buttet, Conseiller national, PDC VS
Roger Nordmann, Conseiller national, PS VD

www.electricite.ch/jdc

Sponsor principal:

Sponsor du repas du soir:

Sponsor:

