

**Zeitschrift:** bulletin.ch / Electrosuisse

**Herausgeber:** Electrosuisse

**Band:** 102 (2011)

**Heft:** 5

**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:** 12.01.2026

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

# Einfache Wasserstofferzeugung

## Fraunhofer ISE entwickelt vollautomatisches Pyrolysesystem

Die Pyrolyse ist ein einfaches, kostengünstiges Verfahren, um aus Brennstoffen Wasserstoff in hoher Konzentration zu erhalten. Es entsteht ein Produktgas mit einem Wasserstoffanteil von über 80 Vol.-%, das für den Einsatz in Brennstoffzellen sehr gut geeignet ist. Die Pyrolyse bietet eine Alternative zu herkömmlichen Reformierverfahren. Ihre Vorteile: ein kostengünstiger Katalysator ohne Edelmetalle, ein einfacher Aufbau und der Verzicht auf Prozesswasser. Damit entfallen weitere Komponenten und Prozessschritte, z.B. eine Wasserpumpe, eine Verdampfungseinheit und die aufwendige Wasserreinigung. Forscher am Fraunhofer ISE haben das Potenzial des Pyrolyseverfahrens ausgebaut und ein vollautomatisches System entwickelt, das für eine Vielzahl von gasförmigen und flüssigen Brennstoffen, z. B. Propan, Methan, Biogas und Diesel, einsetzbar ist.

Neben Wasserstoff wird beim Pyrolysevorgang auch Kohlenstoff produziert, der sich am Katalysator absetzt und regelmässig abgebrannt werden muss. Für einen kontinuierlichen Wasserstoffstrom

werden deshalb während des Pyrolysevorgangs zwei Reaktoren benötigt, die im Wechsel betrieben werden. Das System schaltet automatisch zwischen den beiden Reaktoren hin und her. Wegen der niedrigen CO-Konzentration (<1 Vol.-%) kann das Produktgas ohne aufwendige Gasreinigungsstufe direkt in eine Hochtemperatur PEM- oder SOFC-Brennstoffzelle geleitet und in Strom umgewandelt werden. Versuche am Fraunhofer ISE haben gezeigt, dass eine HTPEM-Brenn-

stoffzelle mit Pyrolysegas im Vergleich zum reinen Wasserstoffbetrieb keine signifikante Abweichung in der Leistungsdichte aufweist.

Der Katalysator ist für diverse Anwendungen geeignet: Für die Bordstromversorgung, als Batterielader im Freizeitbereich, als unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), für eine netzunabhängige Stromversorgung sowie für stationäre Anwendungen im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung.

No



Fraunhofer ISE

Modell eines Pyrolysesystems mit zwei Reaktoren.

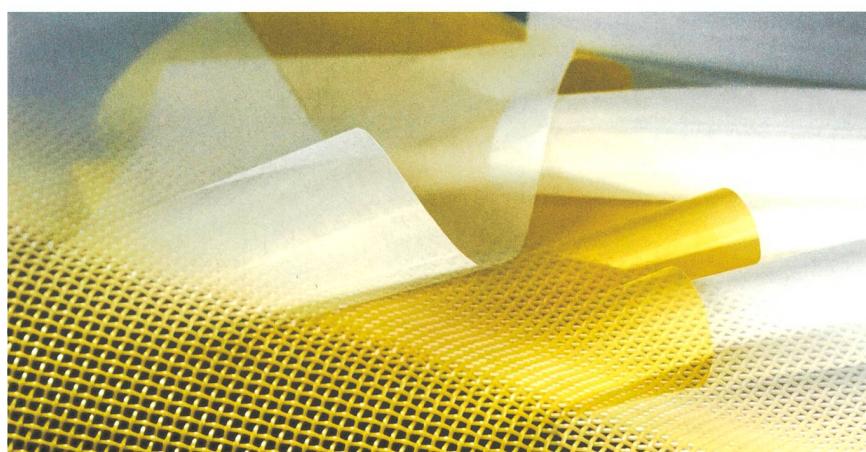
## Neuartige Elektrode für flexible Dünnschicht-Solarzellen

Die marktübliche Technologie der Silizium-basierten starren Solarzellen eignet sich nicht für die Herstellung formbarer Dünnschicht-Solarzellen; bei diesen sammelt eine transparente, flexible und leitfähige Elektrode das Licht und leitet den Strom ab. Eine Polymer-Gewebe-

elektrode der Empa erzielte nun erste positive Resultate und empfiehlt sich statt einer Beschichtung mit dem teuren Indium-Zinnoxid, das auch für transparente Elektroden in Touch-Screen-Anzeigen und in LCD-Bildschirmen verwendet wird.

Als eine vielversprechende Möglichkeit stellte sich ein transparentes, flexibles Polymer-Gewebe heraus, das die Empa in einem von der Kommission für Technologie und Innovation KTI finanziell unterstützten Projekt zusammen mit der Sefar AG entwickelt hat. Die auf Präzisionsgewebe spezialisierte Schweizer Firma kann das Gewebe günstig und in grossen Mengen über ein Roll-to-roll-Verfahren ähnlich wie beim Zeitungsdruck produzieren. Für die nötige elektrische Leitfähigkeit sorgen eingewobene Metallfäden. In einem zweiten Prozessschritt wird das Gewebe in eine inerte Plastiksicht eingebettet, ohne dass dabei die Metallfäden ganz abgedeckt und elektrisch isoliert werden. Die so erhaltene Elektrode ist transparent, stabil und doch flexibel. Darauf werden dann organische Solarzellen als Schichtsystem aufgebracht, deren Effizienz vergleichbar mit herkömmlichen Indium-Zinnoxid-basierten Zellen ist.

No



Flexibles Präzisionsgewebe, das zusammen mit der Schweizer Firma Sefar AG zu einer Elektrode für Dünnschicht-Solarzellen entwickelt worden ist.

Sefar AG

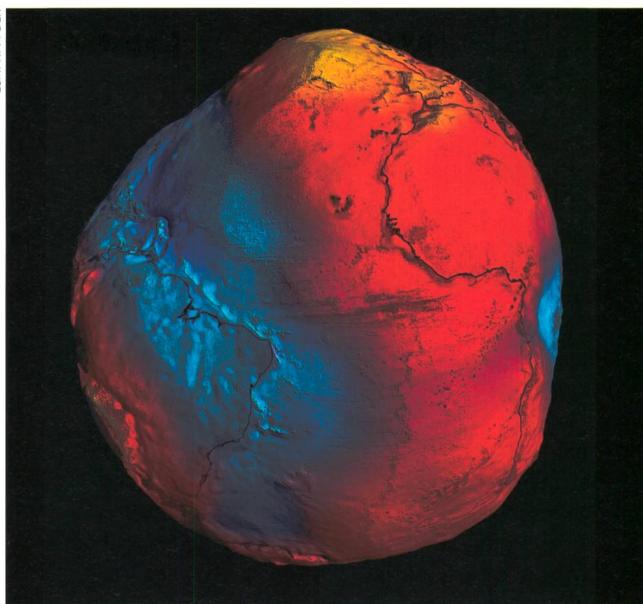
## Une cartographie plus précise de la gravité terrestre

Après seulement deux ans en orbite, le satellite GOCE de l'ESA a recueilli suffisamment de données pour cartographier la gravitation de la terre avec une précision inédite. Sous la coordination de chercheurs de l'Université technique de Munich (TUM), des scientifiques ont élaboré le modèle le plus précis à ce jour du champ gravitationnel planétaire. Le modèle doit aider à mieux comprendre le fonctionnement de la terre.

Cette surface appelée géoïde représente une surface équipotentielle de la pesanteur qui correspond au niveau moyen des mers. Or la pesanteur n'est pas égale partout. Ainsi le modèle laisse-t-il apparaître sous forme de «creux» des zones à pesanteur moindre et sous forme de «bosses» des zones où la gravité est forte.

Le géoïde fournit aux océanographies des données de référence importantes pour leurs mesures : sur la base des différences entre l'océan idéalisé, tel qu'il découle de la pesanteur, et le niveau réel de la mer, les scientifiques sont capables par exemple de déduire les courants océaniques. Tout comme les fluctuations du niveau des mers à mesurer, les courants sont influencés par le changement clima-

ESA/HDF/DLR



La mission GOCE de l'ESA a fourni le modèle de géoïde le plus précis à ce jour.

tique et jouent un rôle-clé dans l'étude de celui-ci.

Les données du champ gravitationnel envoyées par GOCE élargissent également les connaissances sur l'origine des séismes, comme dernièrement au Japon. Comme la pesanteur est en corrélation

directe avec la répartition massique à l'intérieur de la terre, les données peuvent contribuer à mieux comprendre la dynamique dans la croûte terrestre et la genèse des tremblements de terre. La mission GOCE de l'ESA a fourni le modèle de géoïde le plus précis à ce jour. No

## Weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bei Grosskraftwerken

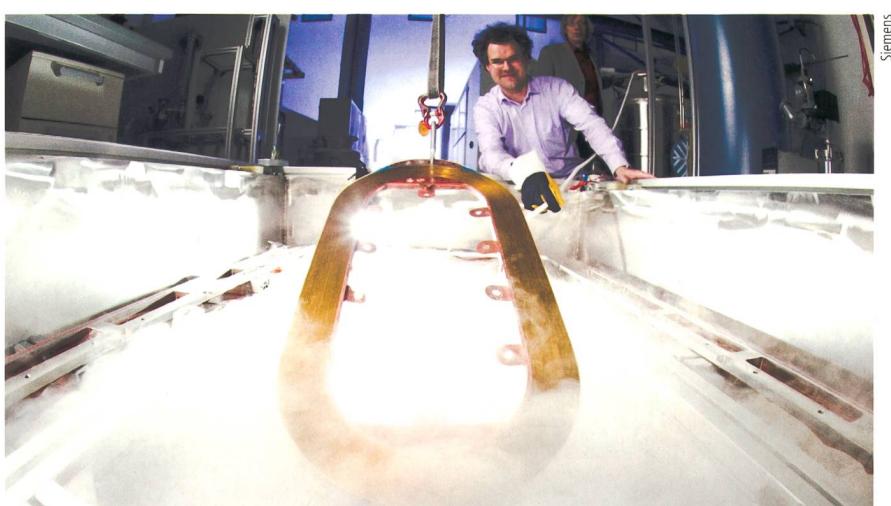
Die Hochtemperatur-Supraleitung in der Stromerzeugung einzusetzen, um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, ist Ziel eines gemeinsamen Projekts des Instituts für Technische Physik (ITEP) des KIT und der Siemens AG. Dabei erarbeiten Forscher die Grundlagen für supraleitende Generatoren mit höherem Wirkungsgrad für Grosskraftwerke.

Vom Vorteil der Hochtemperatursupraleitung sollen die grössten Generatoren mit Leistungen von 150 MW bis 900 MW profitieren. Ein Effizienzgewinn von 0,5% würde die CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits erheblich reduzieren.

Dabei müssen aber grosse technische Herausforderungen bewältigt werden: Die HTS-Drähte müssen zuverlässig auf einer Betriebstemperatur von etwa -240°C gehalten werden. Sie sind einerseits mechanisch empfindlich, andererseits im Rotor einer Zentrifugalbeschleunigung vom 5000-fachen der Erdbeschleunigung ausgesetzt. Zugleich müssen Generatoren höchste Ansprüche an ihre Zuverlässigkeit erfüllen.

Das ITEP errichtet gemeinsam mit Siemens einen Rotationstest mit realistischen Bedingungen für die Komponenten. Dies betrifft einerseits Kryostatkonzepte, thermische Isolation und Kühlverfahren. Andererseits benötigt ein solcher Generator robuste HTS-Wicklungen mit hoher

Stromtragfähigkeit. Ein wichtiger Meilenstein ist die Entwicklung einer rotierenden supraleitenden Testspule, um den Reifegrad der Technologie zu demonstrieren. Nach erfolgreichem Abschluss des Projekts kann ein erster Prototyp eines HTS-Generators entstehen. No



Prototyp: Spule für einen künftigen Generator in einem mit Flüssigstickstoff gefüllten Kühlbecken.



## EXHIBITION and CONFERENCE

24, 25, 26 May 2011, Cité des Sciences et de l'Industrie - Paris

The key event  
for the energy and  
IT professionals



Register online at  
[www.sgparis2011.com](http://www.sgparis2011.com)

- Over **150 speakers**: French and international
- **40+ exhibitors** from France and overseas
- An exhaustive **overview of "smart grid"** projects in France, Europe and around the world

[www.sgparis2011.com](http://www.sgparis2011.com)

An event organised by :  corp events