Der Sauerstoff muss in den Tank

Autor(en): **Goubet, Fabien**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin**

Band (Jahr): **28 (2016)**

Heft 108

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-772117

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Carl-Jürgen Bautsch

Die Algen im Hamburger BIQ-Haus produzieren Biomasse und inspirieren Forschende.

Treibstoff aus Sonnenlicht

Seit Langem versuchen Ingenieure die biologische Fotosynthese nachzuahmen, um mit Sonnenenergie aus dem Wasser energiereichen Wasserstoff abzuspalten. Damit könnte Treibstoff für Motoren oder Brennstoffzellen hergestellt werden. Die Arbeitsgruppe von Artur Braun an der Empa ist dieser künstlichen Fotosynthese einen Schritt näher gekommen.

Der Biophysiker arbeitet an fotoelektrochemischen Zellen, in denen der Halbleiter Eisenoxid mit Proteinen aus Cyanobakterien kombiniert wird. Jetzt ist es Brauns Team gelungen, mithilfe von Röntgenstrahlen die physikalischen Vorgänge zwischen den Biomolekülen und dem Halbleiter zu messen. «Wir können die physikalische Reaktion der Zelle an der Grenzfläche im Detail erkennen», sagt der Forscher.

Solche experimentelle Nachweise zeigen, dass zwei unterschiedliche Strategien der künstlichen Fotosynthese vereint werden können: Auf der einen Seite stehen die Biochemiker, die auf die Nutzung biologischer Moleküle setzen. Auf der andern Seite die Ingenieure, die das biologische System mit anorganischen Materialien nachbauen. Brauns fotoelektrochemische Zelle ist somit mit der Zelle des Solarpioniers Michael Grätzel von der EPFL vergleichbar. «Unser Hybrid aus belebter und unbelebter Materie generiert mehr Wasserstoff als reines Eisenoxid», sagt Braun.

Die Messungen der Prozesse an der Grenzfläche zwischen Biomolekülen und dem Eisenoxid sind nötig, um die Nutzung biologischer Energiesysteme voranzutreiben, die sich selber regenerieren können. Der Lausanner Grätzel unterstützt Brauns Strategie: «Die Arbeiten mit Eisenoxid und bakteriellen Proteinen sind zukunftsträchtig», sagt er. *Stefan Stöcklin*

—

A. Braun et al.: Biological components and bio-electronic interfaces of water splitting photoelectrodes for solar hydrogen production. Chemistry – A European Journal (2015)

Ein einzelnes Virus abbilden

Biologen träumen davon, Bilder von individuellen Molekülen herzustellen. Forschende der Universität Zürich sind diesem Ziel mit einer neuartigen Technik näher gekommen. Mithilfe der Elektronenholografie konnten sie die detaillierte Form eines einzelnen Virus mit ausserordentlicher Präzision darstellen.

Für die Entwicklung besserer Medikamente sind Details in der räumlichen und chemischen Struktur einzelner Biomoleküle entscheidend. Traditionelle Techniken wie Kernspinresonanz (NMR), Röntgenkristallografie oder Elektronenmikroskopie entschlüsseln aber lediglich die durchschnittliche Struktur von vielen Biomolekülen.

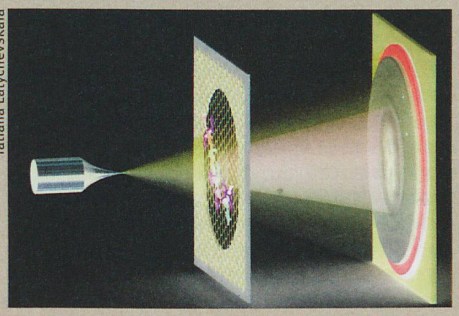
Dank der Elektronenholografie konnte das Zürcher Team nun ein einzelnes Tabakmosaikvirus mit einer Auflösung von einem Nanometer abbilden.

Diese Technik nutzt aus, dass sich Elektronen gemäss der Quantenmechanik wie Wellen verhalten. Bestrahlt man ein Molekül mit Elektronen, so verformt es die entsprechende Welle teilweise. Der verformte Teil der Welle überlagert sich dann auf einem Detektor mit dem unveränderten Teil und bildet ein Muster – ein sogenanntes Hologramm. Die Technik kommt ohne Linsen aus, was Verzerrungen ausschliesst und somit schärfere Bilder ermöglicht. Zudem schädigen die Elektronen dank ihrer niedrigen Energie das untersuchte Molekül kaum.

«Die Elektronenholografie hat das Potenzial zu noch schärferen Bildern, auf denen jedes einzelne Atom eines Biomoleküls sichtbar wird», sagt Jean-Nicolas Longchamp, der Hauptautor der Studie. Damit könnte genau untersucht werden, wie Medikamente an ihre Ziele in unserem Körper andocken. *Leonid Leiva*

—

J.-N. Longchamp et al.: Low-energy electron holographic imaging of individual tobacco mosaic virions. Applied Physics Letters (2015)



Tatiana Latychevskaia

Die Elektronenholografie beleuchtet Details im Nanometerbereich.

Colourbox.com

Das Ziel: weniger Russ in den Abgasen.

Der Sauerstoff muss in den Tank

Beim Traum von «sauberen» Motoren denken wir oft an Elektro- und Wasserstofffahrzeuge. Bis diese den Alltag erobert haben, sollten aber auch die gängigen Verbrennungsmotoren weiter optimiert werden. So wurde in verschiedenen Studien die Zusammensetzung von Treibstoffen verbessert, insbesondere durch die Zugabe von sauerstoffhaltigen Komponenten zu Diesel. «Bei der Verbrennung führen diese zu deutlich weniger Russpartikeln als herkömmlicher Diesel», erklärt Stefano Iannuzzi von der ETH Zurich. Die Kehrseite der Medaille: Sie eignen sich nicht für die heutigen Motoren, hauptsächlich, weil sie ab einer Temperatur von 42° C verdampfen.

Der Forscher untersuchte verschiedene sauerstoffhaltige Dieseltreibstoffe auf der Basis von Oxymethylenethern (OME), die aus Erdgas gewonnen werden können. Mit Hilfe von Analysegeräten wie Spektrometern untersuchte er insbesondere die Bildung von Russ bei der Verbrennung von OME. Von den geprüften Treibstoffen stellten sich die Mischungen aus OME und konventionellen Dieseln als besonders interessant heraus: «Je mehr Sauerstoff die OME enthalten, desto weniger Russ setzen die Treibstoffe bei der Verbrennung frei», fasst der Forscher zusammen. Die erzielte Wirkung ist gross: Werden einem handelsüblichen Dieseltreibstoff 5% OME beigefügt, entsteht fast 30% weniger Russ.

Allerdings fanden die Versuche unter Laborbedingungen und nicht mit Motoren statt. Durch Experimente mit Einzylindermotoren will Stefano Iannuzzi nun prüfen, ob sich die Gemische auch unter realen Bedingungen bewähren. *Fabien Goubet*

—

S.E. Iannuzzi et al.: Combustion behavior and soot formation/oxidation of oxygenated fuels in a cylindrical constant volume chamber. Fuel (2016)