

## PRESSEMITTEILUNG

### Auf dem Weg zur künstlichen Photosynthese

Berlin, 21.1.2015

**HZB-Forscher beschreiben effizienten Mangan-Katalysator für die Umwandlung von Licht in chemische Energie**

**Weitere Informationen:**

**Prof. Dr. Emad Aziz**

Institute "Methods for Material  
Development"

Tel: +49 (0)30-8062-15003  
emad.aziz@helmholtz-berlin.de

**Pressestelle**

Hannes Schlender

Tel.: +49 (0)30-8062-42414

Fax: +49 (0)30-8062-42998

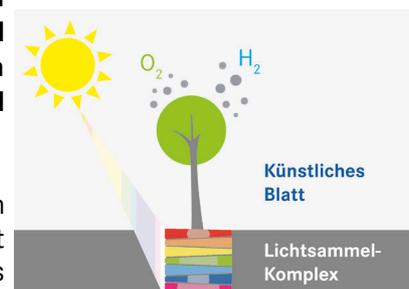
hannes.schlender@helmholtz-berlin.de

Wissenschaftler des Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie (HZB) haben die Elektronenzustände eines Mangan-Katalysators exakt beschrieben, der Licht in chemische Energie umwandeln kann. Die Forscher haben damit einen wichtigen Schritt gemacht, um Photosynthese – die Energiegewinnungsmethode grüner Pflanzen – in künstlichen Systemen besser zu verstehen. Die Arbeiten fanden statt im Rahmen einer Kooperation des HZB mit der School of Chemistry und dem ARC Centre of Excellence for Electromaterials Science an der Monash University in Australien. Die Teams um Professor Emad Aziz, Leiter des HZB-Instituts „Methoden der Materialentwicklung“ und Professor Leone Spiccia von der Monash University haben Ergebnisse ihrer Forschung heute im Journal „ChemSUSChem“ (DOI: [10.1002/cssc.201403219](https://doi.org/10.1002/cssc.201403219)) und vor kurzem im „Journal of Materials Chemistry A“ der renommierten Royal Society of Chemistry veröffentlicht ([DOI: 10.1039/c4ta04185b](https://doi.org/10.1039/c4ta04185b)).

Könnte man das Licht der Sonne ohne großen Aufwand direkt in chemische Energie umwandeln – sämtliche Energiesorgen der Menschheit wären Vergangenheit. Grüne Pflanzen haben dafür einen Mechanismus entwickelt, die Photosynthese: Sie nutzen Sonnenlicht, um aus Wasser und Kohlendioxid energiereiche Substanzen wie Zucker aufzubauen. Doch die Moleküle des so genannten „Oxygen Evolution Centre“, wo diese Vorgänge in den Pflanzenzellen stattfinden, sind hochkomplex und sehr empfindlich. Wissenschaftler sind deshalb bestrebt, die katalytischen Vorgänge im Labor in künstlichen Systemen ablaufen zu lassen und diese für den kommerziellen Einsatz zu optimieren.

An seinem Institut erforscht Emad Aziz chemische Katalysatoren zur Wasserspaltung, die zu ähnlicher Leistungsfähigkeit gebracht werden sollen wie die Photosynthese-Enzyme. Vor einiger Zeit haben die Wissenschaftler bereits herausgefunden, welche Beschaffenheit solche Energiewandler haben müssen. Am besten geeignet sind Mangan-Komplexe, die in eine Nafion-Matrix – einem Teflon-ähnlichen Polymer – eingebettet sind. Die Proben dafür hat Leone Spiccias Team entwickelt und zur Verfügung gestellt: „Beim Kontakt mit Nafion bilden die Mangan-Komplexe Nanopartikel aus Manganoxiden“, sagt Spiccia: „Diese Oxide katalysieren bei Lichteinfall die Oxidation von Wasser, also die Reaktion, bei der Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten wird. Der Wasserstoff kann als Energieträger gespeichert werden.“

„Wir wollten nun herausfinden, welcher der zahlreichen möglichen



Künstliche Katalysatoren ahmen das Prinzip der Photosynthese nach.

Grafik: HZB

Mangan-Komplexe in Nafion die besten Manganoxide bildet“, beschreibt die bei den Versuchen federführende Wissenschaftlerin Munirah Khan von der Freien Universität Berlin ihre Aufgabe. Gefördert vom DAAD und von der pakistanischen „Higher Education Commission“ hat Frau Khan die Bildung der Manganoxide und ihre katalytische Wirkung mit Röntgenlicht der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II des HZB genau untersucht. Zum Einsatz kam eine als RIXS bezeichnete Methode, mit der sich die an den Katalyseprozessen beteiligten Manganoxide sehr genau untersuchen lassen.

Von den verschiedenen Mangan-Komplexen erwies sich ein von den Wissenschaftlern als  $Mn_{(III)}$  bezeichneter Komplex als Bildner der effizientesten Manganoxide. „Wir entwickeln jetzt unsere Methoden so weiter, dass wir katalytische Prozesse mit solchen neuen Materialien in Bezug auf ihr energetisches und zeitliches Verhalten untersuchen können“, sagt Emad Aziz: „Unser Ziel ist es, synthetisch arbeitenden Chemikern ein genaues Bild dieser Vorgänge zu geben, um so ihre Forschung zur Funktion der Materialien zu unterstützen. So muss man zum Beispiel herausfinden, ob und unter welchen Bedingungen die Materialien für technische Anwendungen genutzt werden können, so dass Licht in chemische Energie umgewandelt wird. Wenn dies gelingt, wären wir auf dem Weg zu einer kontinuierlichen, umweltfreundlichen und kostengünstigen Speicherung von Sonnenenergie ein wesentliches Stück weiter gekommen.“

Das **Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB)** betreibt und entwickelt Großgeräte für die Forschung mit Photonen (Synchrotronstrahlung) und Neutronen mit international konkurrenzfähigen oder sogar einmaligen Experimentiermöglichkeiten. Diese Experimentiermöglichkeiten werden jährlich von mehr als 2500 Gästen aus Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen weltweit genutzt. Das Helmholtz-Zentrum Berlin betreibt Materialforschung zu solchen Themen, die besondere Anforderungen an die Großgeräte stellen. Forschungsthemen sind Materialforschung für die Energietechnologien, Magnetische Materialien und Funktionale Materialien. Im Schwerpunkt Solarenergieforschung steht die Entwicklung von Dünnschichtsolarzellen im Vordergrund, aber auch chemische Treibstoffe aus Sonnenlicht sind ein wichtiger Forschungsgegenstand. Am HZB arbeiten rund 1100 Mitarbeiter/innen, davon etwa 800 auf dem Campus Lise-Meitner in Wannsee und 300 auf dem Campus Wilhelm-Conrad-Röntgen in Adlershof.

Das HZB ist Mitglied in der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., der größten Wissenschaftsorganisation Deutschlands.