



Neue Katalysatoren und Technologien für die solarchemische Wasserstofferzeugung

Förderkennzeichen: 01RC1012A-G (11/2010 – 10/2013)

Bei der solarchemischen Wasserstofferzeugung werden durch Sonnenlicht an Katalysatoren Wassermoleküle in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. So kann über diesen direkten Weg sehr elegant regenerative Energie gespeichert und transportabel gemacht werden. Der erneuerbare Wasserstoff kann durch die Umsetzung mit Kohlendioxid zur Erzeugung von Kohlenwasserstoffen eingesetzt werden. Diese können als synthetische Kraftstoffe in verschiedensten Anwendungen in der Zukunft maßgeblich zum Klimaschutz beitragen.

Da die bisher identifizierten photokatalytischen Systeme jedoch noch nicht über hinreichend hohe Effizienzen verfügen und auch ihre Materialkosten eine wirtschaftliche Anwendung verhindern, ist es das Ziel des Projektes HyCats, eine skalierbare Technologie bereitzustellen, mit der solarchemischer Wasserstoff wirtschaftlich werden kann. Dazu sollen systematisch neuartige Photokatalysatoren und die zu ihrem Einsatz notwendige Reaktortechnik für die Wasserspaltung mit Sonnenlicht entwickelt, charakterisiert und erprobt werden.

Mittels Hochdurchsatz-Synthese (HDS) werden Photokatalysatoren in großer Zahl synthetisiert und optimiert. Dabei wird erstmals mit eigens entwickelter Messtechnologie als Zielparame-ter die Wasserstoffentwicklung direkt am Syntheseroboter gemessen. Die Entwicklung der HDS-Parameter erfolgt durch Rückkopplung mit Mechanismus- und Strukturaufklärung (simultane IR/Photochemie, Laser-Flash-Photolyse, TEM, EXAFS) und theoretischer Simulation der Ladungstransferprozesse. Für die generierten Photokatalysatoren werden industrielle Produktionsverfahren entwickelt sowie Solarreaktortechnologien, um sie effizient für die Wasserspaltung nutzen zu können. Ziel aller Arbeiten zur Entwicklung neuer Materialien und Reaktorkonzepte ist die Skalierbarkeit für eine spätere großtechnische Verwertung.

Die solarchemische Wasserstofferzeugung ist eine Alternative zu anderen bekannten regenerativen Verfahren, wie der klassischen Wasserelektrolyse in Verbindung mit erneuerbarem Strom aus Photovoltaik, Windkraft, Wasserkraft oder der Wasserstoffgewinnung aus Biomasse. Sie bietet prinzipiell den Vorteil einer wesentlich einfacheren Verfahrenstechnologie, da die Wasserspaltung in einem einzigen Reaktor bei niedrigen Temperaturen durchgeführt werden kann. In dezentralen Anwendungen kann



dies von Vorteil sein. So können etwa Heizungen oder Brennstoffzellen in Wohnhäusern ideal mit Wasserstoff versorgt werden bei gleichzeitiger Vereinfachung der notwendigen Infrastruktur. Großtechnisch könnte in industriellen Solarparks Wasserstoff erzeugt werden, der als Alternative zu Erdgas als Energieträger gelagert und transportiert werden kann.

Regenerativ erzeugter Wasserstoff ist die Voraussetzung, um auf klimaneutrale Weise Kohlendioxid stofflich nutzen zu können. Es sind bereits viele Synthesen zur Herstellung von Energieträgern wie Methanol oder Synthesegas (CO-H₂-Mischung) aus Wasserstoff und CO₂ beschrieben. Über den Einsatz als Energieträger hinaus können diese Stoffe auch zur Herstellung einer breiten Palette von Grundchemikalien nach klassischen, etablierten Methoden eingesetzt werden („C1-Chemie“). Bei gegebener Verfügbarkeit von Kohlendioxid an den Solarpark-Standorten ließe sich aufgrund der Temperaturniveaus in sehr vielen dieser Prozesse solare Prozesswärme einsetzen (bspw. mittels Parabolrinnentechnologie bei ca. 300-500°C, mittels Solarturmtechnologie bei ca. 800-1200°C), um die endothermen Reaktionen mit CO₂ energieeffizient durchführen zu können.

Projektpartner

- H.C. Starck GmbH
- Leibniz Universität Hannover (Prof. Detlef Bahnemann)
- Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (Dr. Uwe Rodemerck)
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (Dr. Christian Jung)
- Universität Bonn (Prof. Thomas Bredow)
- ODB-Tec GmbH & Co. KG
- Zinsser Analytic GmbH

Ansprechpartner

Dr. Sven Albrecht

H.C. Starck GmbH

Im Schleeke 78 - 91

38642 Goslar

Tel: +49 (5321) 751 3735 Fax +49 (5321) 751 6872

sven.albrecht@hcstarck.com

<http://www.hcstarck.com>