

Modularchitektur für die photoelektrochemische solare Wasserspaltung

Erfindungsangebot

- Die Erfindung schafft die Grundlage für hohe Wirkungsgrade von Modulen bei der direkten solaren Wasserstoffherzeugung.
- Der Transport der produzierten Gase und die Diffusionsprozesse im Elektrolyt schaffen neue Herausforderungen, die bei der Photovoltaik nicht existieren.
- Mit der Erfindung wird ein Prinzip beschrieben, welches bei der direkten solaren Wasserspaltung durch eine neue Anordnung der Elektroden und Membranen den Wirkungsgrad des Moduls erhöht und die Transportwege der Gase verkürzt.



Bild 2: Die kleine Zelle wandelt rund 14 % der einfallenden Solarenergie in Wasserstoff um

Lösung

- Bei der sogenannten direkten solaren Wasserspaltung oder künstlichen Photosynthese wird Sonnenlicht von einem Halbleiter absorbiert, der freie Ladungsträger abgibt, deren Energie zur Spaltung von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff verwendet wird.
- Ein hocheffizientes Zelldesign entsprechend dem erteilten Patent (DE102014105545B3, TU Ilmenau & HZB) erlaubt höchste Wirkungsgrade, bei dem 14-19% der einfallenden Solarenergie in Wasserstoff gespeichert werden. Wegen der hohen dabei anfallenden Strom- und Gasblasendichten ist die Modularchitektur entscheidend, um auch hohe Modulwirkungsgrade zu erzielen. Durch Integration von Gegenelektrode, Gastrennung und Gasableitung in die Modulabdeckung ist der Transportweg der Ionen minimal.
- Blasen werden schnell abgeführt und die Abschattung durch die Gegenelektrode durch Prismen reduziert, weshalb mehr Licht auf die photoelektrochemische Zelle einfällt.

Technik

- Wasserstoff gilt als der ideale Energieträger: Er weist eine hohe Energiedichte auf und bei seiner Verbrennung entsteht als Abfallprodukt nur reines Wasser. Derzeit wird das Gas aber überwiegend durch die wenig umweltfreundliche Dampfreformierung von Methan erzeugt. Ohne schädliche Abfallprodukte lässt sich Wasserstoff hingegen mit der Methode der direkten solaren Wasserspaltung herstellen. Hier übernimmt eine photoelektrochemische Zelle die Wasserspaltung, in einem wässrigen Elektrolyten entsteht dabei Wasserstoff und Sauerstoff.

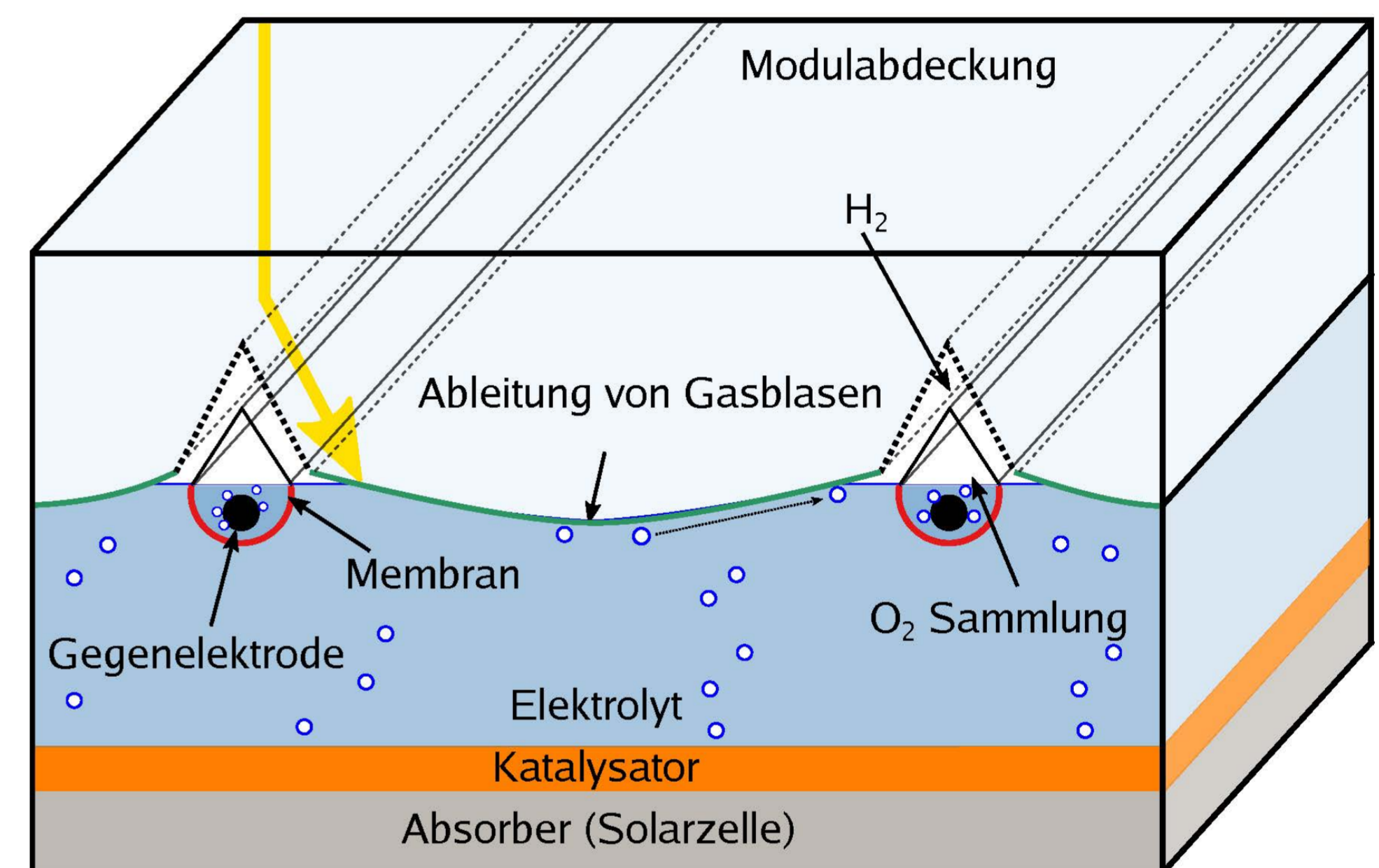


Bild 1: Prinzip der photoelektrochemischen Zelle

Vorteile

- Gase (H₂ und O₂) werden effizient gesammelt und getrennt
- Abschattung der photoelektrochemischen Zelle wird minimiert
- Die kurzen Wege der Ionen im Elektrolyten verringern elektrische Transportverluste.
- Gegenüber klassischen Architekturen kann die Zellfläche beliebig groß sein.

Zielgruppe und Zielanwendungen

- Dezentrale Wasserstoffherzeugung
- Puffer für das Stromnetz durch Umwandlung in Elektrizität
- Wasserstoffindustrie, Wasserstoffverbraucher
- Energie-Unternehmen

Entwicklungsstand & Schutzrechte

- Laboraufbau der Zelle, Modul in Vorbereitung
- Deutsche Patentanmeldung, PCT-Anmeldung: [EP 3 526 370](#)
- Erfinder: Dr. May, Prof. Hannappel, Prof. Lewerenz
- Anmelder: Technische Universität Ilmenau

Das Vorhaben wird vom Freistaat Thüringen gefördert und durch Mittel der Europäischen Union im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) kofinanziert.



Kontakt

Thüringer Verwertungsverbund
c/o TU Ilmenau, PATON-PTH
PF 10 05 65
98684 Ilmenau

Tino Rhein
Tel. +49 3677 69 4556
Tino.rhein@tu-ilmenau.de
Unser Zeichen: PTH 01-211

www.paton.de
www.technologieallianz.de