



CO₂SimO – Photoelektrochemische CO₂-Reduktion und oxidative Wertstoffgewinnung

CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)

Das Forschungsteam des Projekts „CO₂SimO“ entwickelt eine photoelektrochemische Zelle, die mithilfe von Solar-energie Kohlendioxid in den Energieträger Methan umwandelt. Gleichzeitig wird mit der innovativen Technologie das wichtige Bleich- und Desinfektionsmittel Wasserstoffperoxid hergestellt. Da das Projekt CO₂ als Ressource nutzt, trägt es aktiv zur Senkung der Emissionen an klimaschädlichem CO₂ bei. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle - Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die Kohlendioxid als Rohstoff für die deutsche Wirtschaft nutzbar machen.

Kohlendioxid für Sonnenenergiespeicher

Damit der steigende Energiebedarf der Gesellschaft nachhaltig gedeckt werden kann, setzt „CO₂SimO“ auf eine Technologie, die Sonnenlicht und Kohlendioxid für die Wertstoff-Gewinnung nutzt. In dem Projekt wird dazu eine photoelektrochemische Zelle entwickelt. Mit ihr kann Sonnenenergie direkt in einen gut speicher- und transportierbaren und zugleich klimaneutralen Energieträger umgewandelt werden. CO₂ wird als Rohstoff weiterverwendet und es können die werthaltigen Produkte Methan und Wasserstoffperoxid gewonnen werden.

Das Projektteam von „CO₂SimO“ will so zu einer Verringerung von Treibhausgasemissionen beitragen und die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduzieren. Die Innovation besteht auch darin, dass das gewonnene Wasserstoffperoxid einen vergleichsweise hohen Marktwert besitzt. Somit bestehen gute wirtschaftliche Aussichten und Anreize für eine breite Nutzung der Technologie. Das produzierte Wasserstoffperoxid ist nahezu ein All-rounder: Es ist ein wichtiges Bleich-, Desinfektions- und



Analyse eines Gasgemisches.

Oxidationsmittel. Im Projekt „CO₂SimO“ wird es auch als möglicher Energieträger untersucht.

Das produzierte Methan kann als Brennstoff verwendet werden und dient als Ausgangsstoff für chemische Prozesse, die bislang auf Erdöl als Rohstoff angewiesen sind.

Neue Ansätze für die CO₂-Umwandlung

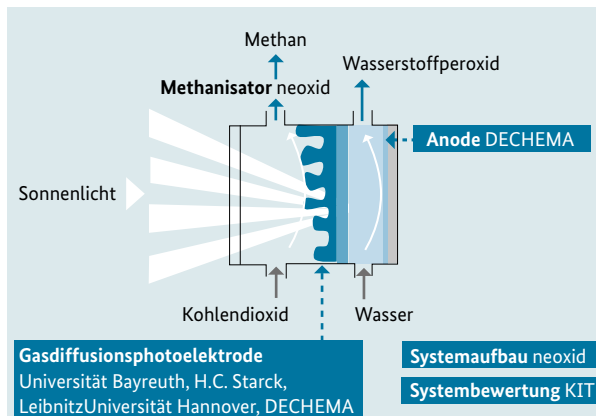
„CO₂SimO“-Photokatalysatoren sollen erstmals in sogenannten Gasdiffusionselektroden angewendet werden, in denen Kohlendioxid direkt mit Sonnenlicht reagiert. Solche Elektroden werden bereits in der Brennstoffzellentechnologie und Elektrolyse erprobt. Sie versprechen eine höhere Effizienz und Lebensdauer gegenüber bisher untersuchten Systemen bei der Umwandlung von gasförmigen CO₂.

Die Kombination neuartiger Photokatalysatoren mit der Technologie der Gasdiffusionselektroden stellt eine bislang noch unerforschte Möglichkeit der CO₂-Umwandlung dar: Der Ansatz ermöglicht die direkte gasförmige Verwendung von CO₂. Löslichkeitsprobleme in flüssigen Systemen werden so umgangen.

Von der Grundlagenforschung zur Produktion

Das Konsortium von „CO₂SimO“ besteht aus insgesamt sechs Partnerinnen und Partner aus Wissenschaft und Wirtschaft. Der Verbund mit Beteiligten aus je zwei Unternehmen, zwei Universitäten und zwei Forschungsinstituten setzt die Entwicklung der photoelektrochemischen Zellen um. Dabei wird während der Projektlaufzeit der gesamte Prozess abgedeckt: von der Grundlagenforschung über die Materialentwicklung bis hin zur Verfahrens- und Systementwicklung sowie der Nachhaltigkeitsanalyse.

Zunächst entwickeln Forschende der Universität Bayreuth neue Photokatalysatoren für die solare Umwandlung von CO₂. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Hannover untersuchen die chemischen Elementarprozesse der CO₂-Umwandlung und geben Empfehlungen für weitere Optimierungen. Auf Basis der Ergebnisse werden die Fachleute der H.C. Starck Tantalum & Niobium GmbH die vielversprechendsten Katalysatoren herstellen. Das Unternehmen hat gleichzeitig die Federführung des Projektes inne. Expertinnen und Experten des DECHEMA-Forschungsinstituts schließlich entwickeln die Elektroden, mit denen die Fachleute der neoxid GmbH die photoelektrochemischen Zellen aufbauen. Mithilfe eines Methanisators erhöht das neoxid-Team in dem entstehenden Gasgemisch den Methangehalt und wertet dieses damit weiter auf. Forschende des Karlsruher Instituts für Technologie untersuchen das Konzept mittels Lebenszyklus-basierter Methoden auf Beiträge zu einer langfristig nachhaltigen Chemieproduktion.



Aufbau der „CO₂SimO“-PEZ.

Fördermaßnahme

CO₂ als nachhaltige Kohlenstoffquelle – Wege zur industriellen Nutzung (CO₂-WIN)

Projekttitel

CO₂SimO – Photoelektrochemische CO₂-Reduktion bei simultaner oxidativer Wertstoffgewinnung

Laufzeit

01.02.2020–31.03.2023

Förderkennzeichen

033RC029

Fördervolumen des Verbundes

1.417.000 Euro

Kontakt

Dr. Sven Albrecht
H.C. Starck Tantalum and Niobium GmbH
Im Schleeke 78-91
38642 Goslar
Telefon: 05321 75153735
E-Mail: sven.albrecht@hcstarcktanb.com

Projektbeteiligte

Universität Bayreuth; DECHEMA-Forschungsinstitut; Leibniz Universität Hannover; neoxid GmbH; Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse am Karlsruher Institut für Technologie

Internet

co2-utilization.net

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung
53170 Bonn

Stand

Mai 2020

Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit
Projekträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Bildnachweise

S. 1: H.C. Starck Tantalum & Niobium GmbH
S. 2: DECHEMA Forschungsinstitut