

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB



Gemeinsame Pressemitteilung von CreativeQuantum, INERATEC, Leibniz-Institut für Katalyse, Ruhr-Universität Bochum und Chemiepark Bitterfeld-Wolfen

Effiziente Verfahren für grünes Methanol in Container-Anlage demonstriert

Ziele erreicht: Forschungsverbund E⁴MeWi erprobt und validiert nachhaltige und skalierbare Verfahren zur Methanolherstellung

Berlin/Karlsruhe/Rostock/Bochum/Bitterfeld-Wolfen, 28.02.2024

Der Forschungsverbund E⁴MeWi demonstriert aktuell in einer Container-Anlage im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen, wie effektiv grünes Methanol in Zukunft hergestellt werden kann. Methanol gilt als Schlüssel(technologie), um die Schiff- und Luftfahrt zu defossilisieren und auch die chemische Industrie aus der Abhängigkeit von Erdöl zu befreien. In dem Projekt werden zwei unterschiedliche zukunftssträchtige Verfahrensansätze in einer Container-Anlage verglichen: INERATEC startet mit der etablierten heterogen-katalysierten Direktsynthese von e-Methanol aus grünem Wasserstoff und Kohlendioxid (CO₂). CreativeQuantum und das Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) setzen ein vergleichsweise neues, homogen-katalysiertes Verfahren ein. Dafür benötigtes Synthesegas soll aus einer neuartigen Co-Elektrolyse stammen, welche die Ruhr-Universität Bochum entwickelt hat. Das homogen-katalysierte Verfahren arbeitet, bei deutlich geringeren Temperaturen und Drücken. Das Projekt wird seit dem 01.11.2020 mit insgesamt etwa zwei Millionen Euro vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie gefördert.

Ziel des Projektes ist es, die zwei Verfahren zur Herstellung von e-Methanol in einem Container in industrieller Umgebung im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen zu testen und deren Leistungsfähigkeit zu demonstrieren. Aufgrund der Nutzung erneuerbarer Quellen für grünen Wasserstoff sind diese Lastflexibilität und Rohstoffeffizienz entscheidend.

Das homogen-katalysierte Verfahren verfolgt einen vollkommen neuen Ansatz. „Durch die am Computer begonnene Entwicklung von den hochspezialisierten homogenen Katalysatoren konnten wir bei signifikanten Produktionsraten und hohen Selektivitäten die Reaktionstemperatur von 260 °C auf 130 °C zu senken. Ebenfalls ließ sich auch der erforderliche Druck von 80 bar deutlich mehr als halbieren. Darüber hinaus entsteht nicht wie beim konventionellen Prozess 15 % Wasser als Nebenprodukt, wodurch eine energieintensive Abtrennung entfällt.“, sagt der Geschäftsführer der CreativeQuantum GmbH und Initiator des Konsortiums Dr. Marek Chęcinski.

Die nächste große Aufgabe besteht nun darin, durch größere Anlagen und größere Katalysatormengen, die Produktionskosten zu senken.

Nachdem der Grundstein für die Technologie 2017 gelegt, das neue Verfahren 2018 zum Patent angemeldet, fokussierte sich die Zusammenarbeit im Rahmen des Forschungsprojekts von CreativeQuantum und LIKAT, mit dem Team um Dr. Ralf Jackstell, auf die Verbesserung des katalytischen Systems und der Prozessbedingungen. Zusätzlich wurde der Prozess weiter skaliert. Durch den intensiven Austausch aus Quantenmechanischen Simulationen und Experimenten konnte dieser iterative Prozess deutlich beschleunigt werden.

„Gemäß Leibniz' Leitspruch „Theoria cum Praxi“ haben wir den Prozess von der Entwicklung der Katalysatorsynthese im Labormaßstab über die Lösungsmitteloptimierung bis zum Upscaling begleitet“, sagt Dr. Ralf Jackstell, Themengruppenleiter für „Angewandte Carbonylierungen“ am Leibniz-Institut für Katalyse.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel von der Ruhr-Universität Bochum hat sich zusammen mit CreativeQuantum mit der Frage beschäftigt: Wie lässt sich grünes Synthesegas gewinnen? Dazu braucht es grünen Strom, Wasser und Kohlenstoffdioxid. Durch systematische virtuelle Screenings und ausgewählte Experimente im Labor konnte das Team neue Materialien für die Katalyse finden, die mittels Co-Elektrolyse CO₂ und Wasser gleichzeitig verarbeiten. Hierbei wurde der Prozess von einzelnen Atomen bis zu komplexen Oberflächens Zusammensetzungen untersucht. Das Team von Prof. Apfel trieb darüber hinaus die Reaktorentwicklung bis hin zu einer ersten leistungsfähigen Zelle voran. „Durch die enge Zusammenarbeit mit CreativeQuantum war es uns schnell möglich, neue, robuste Katalysatorsysteme zu entwickeln und die Reaktionsbedingungen zu ermitteln, mit denen wir nun CO₂ zu Synthesegas selektiv umwandeln können“, sagt Prof. Ulf-Peter Apfel.

Das heterogen-katalysierte Verfahren in diesem Projekt steuerte die Firma INERATEC bei. INERATECs Herausforderung war dabei, die Festkörper-katalysierte Methanolherstellung mittels der Direkthydrierung von CO₂ in diese Versuchsanlage herunterzuskalieren. In diesem Verfahren werden CO₂ und grüner Wasserstoff in einem weiteren Schritt in das Zielprodukt Methanol umgewandelt. Der Geschäftsführer Dr.-Ing. Tim Böltken sagt dazu: „Neben e-Fuels betrachten wir synthetisches Methanol als unverzichtbaren Baustein für eine nachhaltige Zukunft, in der wir fossile Rohstoffe nicht mehr benötigen. Die erfolgreiche Produktion von nachhaltigem Methanol in diesem Versuchsmaßstab ist ein entscheidender Schritt auf unserem Weg. Er legt ein solides Fundament für die Skalierung unserer wegweisenden Technologie. In Übereinstimmung mit der Thermodynamik wurde die nächste Skalierungsstufe der Reaktortechnologie nachgewiesen und legt damit ein solides Fundament für die globale Skalierung unserer Methanol-Technologie.“

Nach erfolgtem Testbetrieb sollen die jeweiligen Vorteile beider Verfahren bezüglich potenzieller Produktionskosten von grünem Methanol dargestellt werden.

Dank der tatkräftigen Unterstützung von lokalen Partnern wie Miltitz Aromatics und dem Chemiepark Bitterfeld-Wolfen konnte in kurzer Zeit eine Verbundanlage im Chemiepark aufgebaut und erfolgreich betrieben werden. Ausgelegt und errichtet wurde die Verbundanlage von INERATEC unter Zuarbeit der Projektpartner. Ebenfalls unterstützt wurde das Projekt durch den wirtschaftlichen Beirat von Vertretern der Firmen Linde, ThyssenKrupp und Clariant.

E⁴MeWi steht für **E**nergie-**E**ffiziente **E**rneuerbare-**E**nergien basierte **M**ethanol-**W**irtschaft. Gerade in der Schifffahrtindustrie kann man gegenwärtig den Wandel hin zu einer E⁴MeWi gut beobachten. So investieren bereits große Reedereien massiv in nachhaltige Methanol-Mobilität. Die Projektpartner entwickeln die E⁴MeWi-Technologie weiter, um sie möglichst schnell marktreif zu bekommen.

Kontakt:

Weitere Informationen zum Projekt sowie Fotomaterial sind auf der Internetseite <https://www.e4mewi.de> dargestellt.

Nähere Informationen sind erhältlich über:

CreativeQuantum, Dr. Alexander Janz, E-Mail: kontakt@e4mewi.de, Tel.: +49 (0)30 9599 911 88

LIKAT, Dr. Ralf Jackstell, E-Mail: ralf.jackstell@catalysis.de, Tel.: +49 (0)381 1281 128

INERATEC: Isabel Fisch, E-Mail: isabel.fisch@ineratec.de, Tel.: +49 (0)721 8648 4460

RUB: Prof. Ulf-Peter Apfel, E-Mail: ulf.apfel@rub.de, Tel.: +49 (0)234 3221 831

Fotomaterial:



Das E4MeWi-Team mit den Mitgliedern des Beirats vor der Demonstrationsanlage für das innovative Verfahren zur Herstellung von grünem Methanol. V. l.: Dr. Ralf Jackstell und Dr. Rauf Razzaq (beide LIKAT), Max Fuhr (Chemiepark Bitterfeld-Wolfen), Prof. Dr. Ulf-Peter Apfel (Ruhr Universität Bochum), Dr. Matthias Krüger (thyssenkrupp Uhde), Dr. Marek Chęcinski (CreativeQuantum), Dr. Normen Szesni (Clariant), Dr. Nicole Schödel (Linde), Dr. Lars Esmezjan (INERATEC), Dr. Alexander Janz und Dr. Kenta Stier (beide CreativeQuantum), Copyright: CreativeQuantum GmbH