Aus Ökogas wird Kraftstoff

Datum	21.8.2026
Subjekt	Leibniz-Gemeinschaft
Region	Nemecko
Kategorie	Energetický priemysel, Chemický priemysel, Veda a výskum

Ein neuer Katalysator wandelt CO2 in einen Rohstoff für klimafreundliche Treibstoffe um. Erstmals im Kilogramm-Maßstab produziert, geht er jetzt in den Praxistest.

Chemiker am LIKAT-Technikum in Rostock haben erstmals einen neuen Katalysator im Pilotmaßstab produzieren können. Die ersten zehn Kilogramm der Substanz wurden jetzt an die Forschungspartner aus Hamburg und Wien ausgeliefert. Der am Institut in einem früheren Verbundprojekt entwickelte Katalysator soll in Wien CO2-neutrale Kraftstoffe produzieren und seine Praxistauglichkeit für größere Anlagen beweisen. Er ist das Herzstück einer modernen Form der Fischer-Tropsch-Synthese (FTS), die vor hundert Jahren von zwei deutschen Chemikern zur Verflüssigung von Kohle und Erdgas entwickelt worden war. Die neue FTS-Variante verflüssigt anstelle der fossilen Rohstoffe nun das Klimagas Kohlendioxid.

Die neue Variante dieses Fischer-Tropsch-Katalysators entstand am Leibniz-Institut für Katalyse. Das Verfahren wandelt Kohlendioxid, CO2, zusammen mit nachhaltig produziertem Wasserstoff (H2) in klimafreundliche synthetische Kraftstoffe um. Diese Kraftstoffe können übliche Verbrennungsmotoren antreiben und sie enthalten im Unterschied zu Benzin oder Diesel keinerlei Schwefel- und Stickstoffverbindungen. „Die Forschung zielt auf eine nachhaltige, CO2-neutrale Mobilität, wie sie auch die nationale Hightech-Agenda im Blick hat“, sagt Themenleiter Dr. Christoph Wulf vom LIKAT-Technikum.

Nachfolge von InnoSyn

Das moderne Verfahren läuft wie das klassische in sogenannten Blasensäulenreaktoren ab, doch unter sehr viel milderen Reaktionsbedingungen. Dabei arbeiten sich in langen senkrechten Röhren alle beteiligten Substanzen durch eine zähe Flüssigkeit von unten nach oben: zum einen die „Blasen“, das sind die gasförmigen Ausgangsstoffe CO2, H2 und nachfolgend auch Kohlenmonoxid (CO). Zum anderen alle flüssigen Zwischen- und Endprodukte sowie der Katalysator in Form feiner Kügelchen auf Eisenoxidbasis.

Dieser Katalysator war im Rahmen des vom Bund geförderten Verbundprojektes InnoSyn im Zuge der Wasserstoffrepublik Deutschland zusammen mit einem KI-Modell für die CO2-FTS unter Leitung von LIKAT-Chemiker Dr. David Linke entstanden (siehe auch https://idw-online.de/de/news851343).

Die Machbarkeit im mehrphasigen Reaktorsystem wurde im Gramm-Maßstab von Partnern am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) gezeigt. In einem Folgeprojekt Green Fuel and Chemicals soll das Verfahren jetzt für die industrielle Anwendung vorbereitet werden. Dazu zählt die Demonstration im kg-Maßstab in einer Pilotanlage am Wiener Standort Unternehmens Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH, kurz BEST. Dort sollen bis Anfang 2027 mehrere Kilogramm CO2 in nachhaltige Kraftstoffe und Chemikalien umgewandelt werden.

Katalysator-Rezeptur für Up-Scaling

Wenn neue Katalysatoren das Forschungslabor verlassen, funktionieren sie üblicherweise in

Substanzmengen von wenigen Milligramm. Für ein Up-Scaling, wie Chemiker es nennen, in Größenordnungen von mehreren Kilogramm und Lösungsmengen bis zu 100 Liter braucht der Katalysator dann eine andere Rezeptur. Es galt im Rahmen der neuen Forschungskooperation die entsprechende Vorgehensweise zu finden. Diese Aufgabe übernahmen am LIKAT-Technikum Dr. Christoph Wulf und Dr. Simon Haida.

Dabei ging es auch um eine praktikable Produktionstechnologie für den Katalysator, wie beide Chemiker erläutern. Der Katalysator für die neue Fischer-Tropsch-Synthese bildet sich aus Metallsalzen in einer Fällungsreaktion, dabei entsteht ein rostroter „Kuchen“ aus Eisenoxid, eine Art Paste, die im Weiteren sprühgetrocknet und thermisch behandelt wird. Das Ergebnis sind Partikel mit einer quasi perfekten Kugelform. Die Kügelchen sind unterschiedlich groß und müssen deshalb noch fraktioniert, also nach Größe sortiert werden.

Partikelgröße entscheidet über Funktion

„Die Crux ist, dass sich das Verhalten eines Katalysators im großen Maßstab nicht voraussagen lässt“, sagt Simon Haida. Eine Lösung von 100 Millilitern zu rühren und gut zu durchmischen mag simpel sein. „In einem Maßstab von 50-Litern ist dann vor allem die Aufarbeitung eine Herausforderung, also die Filtrierung, die das Rohprodukt von der Reaktionslösung trennt.“ Hier braucht es systematische Versuche, in denen die Reaktionsmengen schrittweise erhöht werden.

Diese Arbeiten liefen in enger Zusammenarbeit mit LIKAT-Chemiker Dr. Aleksandr Fedorov, er hatte den Katalysator seinerzeit entwickelt. Bei jedem neuen Schritt hat er den Katalysator neu angepasst und auf seine Leistung überprüft. Dann mussten die Chemiker das Equipment für ihren nächsten Schritt planen.

So gelangten sie von einem Ansatz einiger Milliliter bis zu 50-Litern, mit denen Pilotanlagen versorgt werden können. Eine Erkenntnis aus den Experimenten lautet, dass die Partikelgröße maßgeblich die Funktionstüchtigkeit des Katalysators beeinflusst. Dr. Wulf: „Die Eisenoxid-Kügelchen dürfen also nicht zu groß sein, um weiterhin im späteren Blasensäulenreaktor gewissermaßen schweben zu können. Sind sie aber zu klein, verklumpen sie und verstopfen den Filter am Austritt des Reaktors oder gelangen sogar in das Produkt und kontaminieren es.“

Technikum ermöglicht Up-Scaling

Das LIKAT zählt bundesweit zu den ersten wissenschaftlichen Einrichtungen, die neue Katalysatoren für ihre Forschung im Pilotmaßstab herstellen können. Dabei würden Institute durchaus über Pilotanlagen für den Test von Katalysatoren verfügen. Christoph Wulf: „Doch es fehlt ihnen das Equipment, um die Test-Substanzen im erforderlichen Umfang zu produzieren.“

Am LIKAT wurde das Technikum Catalysis2Scale inzwischen mithilfe von Förderprojekten und Forschungskooperationen gut mit Geräten und Anlagen ausgestattet. Mit den ersten zehn Kilogramm ihres Eisenoxid-Katalysators für die neue Fischer-Tropsch-Synthese möchten Dr. Wulf und Dr. Haida nun potenzielle Forschungspartner auf diese Möglichkeit aufmerksam machen.

Weitere Informationen und Kontakt

Website des Leibniz-Instituts für Katalyse e.V. (LIKAT)

https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/vom-klimagas-zum-kraftstoff