

Press release**Technische Hochschule Köln****Sybille Fuhrmann**

05/20/2025

<http://idw-online.de/en/news852487>Research projects, Transfer of Science or Research
Chemistry, Economics / business administration, Energy, Environment / ecology
transregional, national**Technology
Arts Sciences
TH Köln****Produktion von CO₂-negativem Wasserstoff – Forschungsprojekt optimiert
Verfahren**

Die TH Köln und ihre Partner möchten künftig CO₂-negativen Wasserstoff herstellen. Dafür soll der bereits bekannte Prozess des Methan-Crackings weiterentwickelt und für die industrielle Produktion angepasst werden. Neben Wasserstoff entsteht dabei fester Kohlenstoff, auch Carbon Black genannt, der ein wichtiger Rohstoff etwa für die Kunststoff- oder Batterietechnik ist.

„Beim Methan-Cracking wird das Gas durch ein Mikrowellenplasma geleitet, das den Wasserstoff vom Kohlenstoff trennt. Es entstehen also zwei Rohstoffe, die aufgefangen und weiterverwendet oder vermarktet werden können. Diese Vorgehensweise funktioniert bislang im Labormaßstab mit Erdgas. Wir wollen das Verfahren nun um Biomethan als Ausgangsstoff erweitern, das in Biogas- und Deponiegasanlagen erzeugt wird. Zudem möchten wir eine Anlagengröße realisieren, wie sie in der Praxis benötigt wird. Beides stellt unser Forschungskonsortium vor große Herausforderungen“, sagt Projektleiter Prof. Dr. Peter Stenzel vom Cologne Institute for Renewable Energy der TH Köln.

Biogas statt Erdgas stellt neue Anforderungen an den Prozess

Das von den assoziierten Partnern Bergischer Abfallwirtschaftsverband und AVEA GmbH & Co. KG bereitgestellte Biogas stammt aus Anlagen, die mit Material aus der Biotonne gefüttert werden und ist somit als weitgehend CO₂-neutral anzusehen. „Im Gegensatz zu Erdgas enthält Biogas zahlreiche Nebenstoffe. Wir stehen also vor der Aufgabe, eine Gasaufbereitung vorzuschalten und den Produktionsprozess so robust zu gestalten, dass kleinere Verunreinigungen und Gasbestandteile wie Stickstoff kein Problem darstellen. Gelingt uns dies, wollen wir die Anlage auch mit Gas betreiben, das auf Mülldeponien entsteht und in Bezug auf die Gaszusammensetzung noch herausfordernder ist“, erläutert der wissenschaftliche Mitarbeiter Dr. Patrick Beuel.

Containerlösung für den Praxistest auf :metabolon

Der für das Biogas-Cracking benötigte Mikrowellenreaktor wird vom Industriepartner iplas GmbH zur Verfügung gestellt. Innerhalb des Projekts wird iplas seinen aktuellen Laborreaktor weiterentwickeln, um den Einsatz in der Praxis zu ermöglichen. „Es ist absolut faszinierend, wie das transparente Biomethan durch das Mikrowellenplasma geleitet wird und auf einmal der abgetrennte Kohlenstoff als feines Pulver herabrieselt“, beschreibt Beuel. Das so gewonnene Carbon Black liegt anschließend in Form von Nanopartikeln vor und ist hochreaktiv. Mehrere hundert Kilogramm davon könnten im Industriemaßstab täglich anfallen. Die ayxesis GmbH sorgt im Vorhaben dafür, dass die Kohlenstoffpartikel kontinuierlich abgeschieden, ausgeschleust und automatisch luftdicht verpackt werden können. Je nach Qualität könnte das Material bei der Herstellung von leitfähigen Kunststoffen sowie Batterien oder Brennstoffzellen eingesetzt oder auch als Bodenverbesserer und damit als Ersatz von Düngemittel verwendet werden.

„Unsere größte Herausforderung angesichts des nicht immer absolut reinen Ausgangsmaterials und des schwierig zu handhabenden Carbon Black ist es, einen kontinuierlichen Prozess darzustellen, der im realen Einsatz rund um die Uhr

laufen muss“, betont Stenzel. Die Brockhaus Lennetal GmbH verantwortet als weiterer Partner die verfahrenstechnische Gesamtauslegung und die Entwicklung einer integrierten sowie mobilen Containerlösung, die alle Funktionen beinhaltet und den Hallenbau vor Ort überflüssig macht. Die TH Köln als Konsortialführerin begleitet die Entwicklung und den Bau der Gesamtsystemlösung, welche am Lehr- und Forschungszentrum :metabolon entsteht, führt die Messkampagne durch, prüft die Qualität aller Produkte und ermittelt die CO₂-Bilanz sowie die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Das Ziel: Goldener Wasserstoff

Wasserstoff wird je nach Herstellungsart in ein Farbschema eingeordnet. So steht grau für die Produktion mittels Dampfreformierung von Erdgas oder türkis für die Herstellung mittels Pyrolyse. „Die ‚beste‘ Variante ist bislang der grüne Wasserstoff, der klimaneutral mit regenerativem Strom in Elektrolyseuren hergestellt wird. Dies wird unserem Projektziel aber nicht gerecht, da wir beim Plasma-Cracking von Biomethan der Atmosphäre sogar CO₂ entziehen. Man könnte also von ‚goldenem Wasserstoff‘ als neue Kategorie für Wasserstoff mit einem negativen CO₂-Fußabdruck sprechen“, so Stenzel.

Das Forschungsvorhaben H₂MikroPlas (CO₂-negativer Wasserstoff aus regenerativen Gasen mittels Mikrowellen-Plasma-Cracking) wird bis März 2028 durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen aus Mitteln des EFRE/JTF-Programms NRW (Innovationswettbewerb Energie.IN.NRW) mit rund 3,2 Millionen Euro gefördert (Förderkennzeichen: EFRE-20800787).

Wir über uns

Die TH Köln zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften. Sie bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind über 21.000 Studierende in etwa 95 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln gestaltet Soziale Innovation – mit diesem Anspruch begegnen wir den Herausforderungen der Gesellschaft. Unser interdisziplinäres Denken und Handeln, unsere regionalen, nationalen und internationalen Aktivitäten machen uns in vielen Bereichen zur geschätzten Kooperationspartnerin und Wegbereiterin.