

Pressemitteilung

Nr. 62 vom 29. Juli 2021

TH Köln entwickelt neuartige Membrantechnologie zur Trennung von Gasen

Internationale Kooperation im German-Greek Research and Innovation Programme

Nachhaltige Aufbereitung von Gasen: Im Projekt „CO₂-Abtrennung mittels Nano-Carbon basierter Mixed-Matrix-Membranen“ (GG CO₂) hat ein Forschungsteam der TH Köln in Zusammenarbeit mit dem griechischen Institut Demokritos sowie den Firmen FutureCarbon und Advise eine innovative Membran erstellt, mit der einzelne Gase aus Gasgemischen abgetrennt werden können, um beispielsweise Biogas aufzubereiten. Im Fokus stand dabei das klimarelevante Gas CO₂.

„Die Trennung von Gasgemischen gewinnt gerade im Hinblick auf die Energiewende, aber auch für die effiziente Nutzung von Ressourcen, eine immer größere Bedeutung. Ein Beispiel ist Biogas, das sich unter anderem aus Abfällen regenerativ gewinnen lässt. Problematisch ist, dass nicht aufbereitetes Biogas – ähnlich wie Erdgas oder Prozessabgase aus der Industrie – in der Regel eine beträchtliche Menge an Verunreinigungen wie Kohlenstoffdioxid enthält – das schmälert die Effizienz der Verbrennung“, sagt Prof. Dr. Tim Schubert vom Institut für Anlagen und Verfahrenstechnik (IAV) der TH Köln. „Die Einspeisung von Biogas in das Gasnetz findet heute auch mangels technisch einsetzbarer und ökonomisch tragbarer Lösungen der Aufreinigung noch nicht statt. Um den Brennstoff nutzbar zu machen und die gesetzlichen Anforderungen für die Einspeisung zu erfüllen, ist eine Aufreinigung erforderlich.“

Mixed-Matrix-Membran

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erarbeiteten dafür einen innovativen Ansatz zur CO₂-Abtrennung: sie integrierten Nanomaterialien in eine Mixed-Matrix-Membran, die auf einer Polymermembran basiert. Mit Hilfe von Polymembranen funktioniert prinzipiell die Abtrennung von CO₂ aus Erdgas, allerdings weisen sie insgesamt eine nur zu geringe Durchlässigkeit und damit Kapazität auf. Um die Polymermembran zu optimieren und damit bei gegebener Membranfläche mehr Kohlenstoffdioxid herauszufiltern, wurden sogenannte Carbon-Nanotubes – mikroskopisch kleine Kohlenstoff-Nanoröhrchen – in die Matrix hineingemischt.

„Um den Grundstoff für die Membran vorzubereiten, haben wir die Kohlenstoffpartikel mit Hilfe eines speziellen Verfahrens, der Redispergierung, in einer flüssigen Polymerlösung vereinzelt und die Verschlaufungen aufgelöst“, erklärt der wissenschaftliche Mitarbeiter Ruben Hammerstein. Im nächsten Schritt wurde aus der Dispersion, also dem Gemisch aus Polymerlösung und Carbon-Nanotubes, die Membran hergestellt. „Diese besteht aus einem Trägermaterial, das mechanisch stabil ist und den Druck des Gases aushält. Mit Hilfe eines sogenannten Spin-Coaters haben wir die poröse Trägermembran mittels Vakuum fixiert und sie mit bis zu 10.000 Umdrehungen rotieren lassen. Dadurch wird die Dispersion auf der Trägermembran sehr dünn verteilt und es entsteht eine homogene, wenige Mikrometer dicke Schicht, die oben aufliegt – das ist der gastrennende Teil der Membran“, so Hammerstein.

Referat Kommunikation und Marketing
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Sandy Syperek
0221-8275-5147
pressestelle@th-koeln.de

Technische Hochschule Köln

Postanschrift:
Gustav-Heinemann-Ufer 54
50968 Köln

Sitz des Präsidiums:
Claudiusstraße 1
50678 Köln

Pressemitteilung Nr. 62 vom 29. Juli 2021
GG CO₂

Die Mixed-Matrix-Membran vereint die Vorteile von polymerbasierten Membranen, zum Beispiel Skalierbarkeit der Produktion und niedrige Kosten, mit der Leistungsfähigkeit von kohlenstoffbasierten Nanowerkstoffen. Dazu zählen eine hohe Selektivität – also wie gut die Membran in der Lage ist, Gase voneinander zu trennen – sowie eine hohe Permeabilität, das ist die Gasmenge, die die Membran passiert. Die Gastrenneigenschaften der neuen Membran wurden mit einer eigens konstruierten Testanlage geprüft. „Die Untersuchung lieferte uns vielversprechende Ergebnisse. Bei der Messung zeigte sich ein deutlicher Effekt der gewünschten Ziele hinsichtlich der Stabilität, Selektivität und der Permeabilität“, sagt Schubert.

Zum Projekt

Das Projekt „CO₂-Abtrennung mittels Nano-Carbon basierter Mixed-Matrix-Membranen“ (GG CO₂) hatte eine Laufzeit von drei Jahren und wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Neben Projektleiter Prof. Dr. Tim Schubert waren Prof. Dr. Gerhard Braun und Prof. Dr. Stéphan Barbe von der TH Köln beteiligt. Das Projekt wurde außerdem mit folgenden Kooperationspartnern durchgeführt: Institut Demokritos – National Center for Scientific Research (NCSR) – sowie den Firmen Advise und FutureCarbon.

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 rund 27.000 Studierende in etwa 100 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.