

PRESSEINFORMATION

Maßgeschneiderter Diamant für die kontinuierliche Photokatalyse zur Umwandlung von CO₂

Fraunhofer ICT-IMM koordiniert eine nationale Forschungsk Kooperation zur Entwicklung eines Mikroreaktorsystems für die umweltfreundliche Nutzbarmachung von CO₂ mit Hilfe von Sonnenlicht.

Kohlendioxid (CO₂), Methan und Stickoxide – allesamt Treibhausgase, die im Verdacht stehen für die globale Erwärmung mitverantwortlich zu sein. Mit fast Dreivierteln davon stellt Kohlendioxid den maßgeblichen Anteil an den Emissionen. Obwohl der Kohlenstoffkreislauf bei der Verwendung von Biomasse zur Energieerzeugung weitgehend geschlossen ist, ist die Nutzbarmachung des entstehenden CO₂ eine hochaktuelle gesellschaftspolitische Fragestellung. Gelingt diese, insbesondere unter Verwendung alternativer Energieformen wie z. B. Windenergie, Wasserkraft oder Sonnenenergie, verbessert das die Ökobilanz nachhaltig.

Die Natur als Vorbild

Im Rahmen des Projektes CarbonCat sollen wichtige Erkenntnisse zur Beantwortung dieser Fragestellung gewonnen werden. Zum Einsatz kommen dabei Hochleistungs-LEDs in Kombination mit der gezielten Umsetzung von CO₂ auf Basis eines neuartigen, überwiegend Kohlenstoff-basierenden Photokatalysatorsystems, das in einem mikrostrukturierten Reaktorsystem zum Einsatz kommen soll. Auf lange Sicht will das Konsortium aus dem Fraunhofer ICT-IMM, der Julius-Maximilians-Universität Würzburg und dem Unternehmen Sahlmann Photochemical Solutions dem Beispiel der natürlichen Photosynthese durch ausschließliche Nutzung von Sonnenlicht technologisch möglichst nahe kommen.

“Wir haben in diesem richtungsweisenden Projekt die Möglichkeit, die natürliche Photosynthese in einem technischen System nachzuempfinden. Anstelle von Pflanzenzellen mit ihren photosynthetisch aktiven Chloroplasten, verwenden wir einen neu entwickelten Mikroreaktor, der den Diamant-Photokatalysator als photoaktives Zentrum enthält. Der besondere Aufbau des Mikroreaktors ermöglicht eine kontinuierliche Durchmischung von CO₂ und Wasser bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht“, erklärt Thomas Rehm, Senior Scientist am Fraunhofer ICT-IMM und Koordinator des Verbundprojektes.

Innovatives Katalysatorsystem ins richtige Licht setzen

Das Projekt CarbonCat soll beweisen, dass es möglich ist, unter naturnahen Bedingungen CO₂ in wertvolle chemische C1- Bausteine wie Methanol umzuwandeln. Für Anke Krüger, Professorin für Organische Chemie an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg, heißt dies “dass neben der technologischen Seite die chemische

Redaktion

Antonia Winkler | Fraunhofer ICT-IMM | Carl-Zeiss-Straße 18-20 | 55129 Mainz
Telefon +49 6131 990-495 | Antonia.Winkler@imm.fraunhofer.de | www.imm.fraunhofer.de

FRAUNHOFER ICT-IMM

Optimierung von Diamant als Photokatalysator eine Schlüsselrolle einnimmt. Die gezielte Funktionalisierung von Diamantoberflächen mit komplexen organischen Bausteinen ist nicht trivial, vor allem hinsichtlich der Langzeitstabilität zur Nutzung in einem kontinuierlichen Prozess, wie wir es in dem Mikroreaktor beabsichtigen zu tun.“

Neben der Reaktortechnologie und den katalytisch aktiven Oberflächen sind sowohl die Auswahl und die Mischung der benötigten Wellenlängen als auch die Anordnung der LEDs von entscheidender Bedeutung. „Dem Zusammenspiel zwischen Lichtquelle und den anderen Komponenten des Systems gilt große Aufmerksamkeit. Dies ist für den photokatalytischen Prozess von ebenso großer Bedeutung wie für die Gesamteffizienz des Reaktors“, so Benjamin Sahlmann, der als freiberuflicher Chemiker unter der Bezeichnung Sahlmann Photochemical Solutions tätig ist.

„Mit den Erkenntnissen aus CarbonCat hoffen wir in Zukunft, einen Beitrag zur Verringerung der Umweltfolgen aus dem vorhandenen CO₂-Ausstoß leisten zu können“, resümiert Thomas Rehm.

Das nationale Verbundprojekt CarbonCat wird im Rahmen der Fördermaßnahme CO2Plus des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert. Die Projektpartner erhalten für eine Projektdauer von 3 Jahren insgesamt eine Förderung von ca. 1,34 Millionen €.

Der Beitrag der Projektpartner

Das Fraunhofer ICT-IMM wird basierend auf seiner Expertise in der Entwicklung und Erprobung von mikrostrukturierten Reaktoren eine kontinuierlich betriebene Reaktoranlage verwirklichen, deren Kern der neuartige Diamant-Photokatalysator sein wird. Die physikalische Adaption des im Mikroreaktor eingesetzten Diamantmaterials sowie die eingehende Untersuchung des photokatalytischen Prozesses im kontinuierlichen Betrieb sind ebenfalls Aufgaben des ICT-IMM.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Krüger an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg beschäftigt sich seit mehr als 10 Jahren mit der Herstellung, Charakterisierung und Anwendung nanoskaliger Kohlenstoffmaterialien, insbesondere Diamant. Die von der Arbeitsgruppe entwickelten Methoden zur besonders stabilen Anknüpfung von Funktionsmolekülen an Diamantoberflächen werden in CarbonCat eingesetzt, um das Diamantmaterial für seinen Einsatz als Photokatalysator im Mikroreaktor zu optimieren.

Sahlmann Photochemical Solutions wird im Rahmen von CarbonCat die Lichtquellen für die Photokatalyse in den Reaktionssystemen entwickeln. Eine maßgeschneiderte Herstellung der benötigten Lichtquellen und deren spektrale Vermessung ist ebenso Aufgabe wie die Bewertung der Lichtquellen hinsichtlich der Gewährleistung der Arbeitssicherheit.

PRESSEINFORMATION
9. September 2016 || Seite 2 | 2

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen über 1,8 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Projektkoordinator

Dr. Thomas H. Rehm | Fraunhofer ICT-IMM | Carl-Zeiss-Straße 18-20 | 55129 Mainz | Germany
Telefon +49 6131 990-195 | Thomas.Rehm@imm.fraunhofer.de | www.imm.fraunhofer.de