

Vom Treibhausgas zum Hightech-Rohstoff

Technologien für negative Treibhausgasemissionen: Im Forschungsprojekt NECOC entsteht am KIT eine Versuchsanlage zur Umwandlung von CO₂ aus der Umgebungsluft in festen Kohlenstoff



Im Forschungsprojekt NECOC entsteht eine integrierte Versuchsanlage, mit der ein neuer Prozess zur Reduktion des Treibhausgases CO₂ in der Atmosphäre erprobt werden soll. Produziert wird dabei Carbon Black – ein hochwertiger, fester Kohlenstoff. (Foto: Moritz Leg)

Am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) entsteht im Forschungsprojekt NECOC eine weltweit einzigartige Versuchsanlage zur aktiven Reduktion des atmosphärischen Kohlendioxids (CO₂). Die Anlage im Containermaßstab produziert aus dem in der Umgebungsluft enthaltenen CO₂ das hochreine Kohlenstoffpulver „Carbon Black“, welches industriell als Rohstoff genutzt werden soll. Forschungspartner sind die Ineratec GmbH, eine Ausgründung aus dem KIT, sowie Climeworks, eine Ausgründung der ETH Zürich. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert das Forschungsprojekt über drei Jahre mit insgesamt 1,5 Millionen Euro.

Mit dem Pariser Klimaabkommen von 2015 hat sich die Weltgemeinschaft verpflichtet, die globale Erderwärmung bis zum Ende des Jahrhunderts auf unter zwei Grad Celsius zu begrenzen. Um dieses Ziel noch zu erreichen, sind neben den globalen Anstrengungen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen auch Lösungen erforderlich, um

Monika Landgraf
Leiterin Gesamtkommunikation
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-21105
E-Mail: presse@kit.edu

Weitere Pressekontakte:

Dr. Martin Heidelberg, KIT
Tel.: +49 721 608-21169
E-Mail: martin.heidelberg@kit.edu

Louise Charles, Climeworks
Tel.: +41 44 533 29 99
E-Mail: media@climeworks.com

Isabel Fisch, Ineratec
Tel.: +49 721864844-60
E-Mail: isabel.fisch@ineratec.de

bereits emittiertes CO₂ wieder aus der Atmosphäre zu entfernen. „Der in unserem Projekt verfolgte Ansatz ist es, CO₂ aus der Atmosphäre abzutrennen und in Carbon Black umzuwandeln, einen pulverförmigen, hochreinen Kohlenstoff“, sagt Professor Thomas Wetzel vom Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT) und Leiter des Karlsruher Flüssigmetalllabors KALLA am Institut für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES) des KIT. „Aus einem schädlichen Treibhausgas wird so ein Rohstoff für Hightech-Anwendungen. Carbon Black kann etwa in der Elektronik-, Druck-, oder Bauindustrie eingesetzt werden.“

Versuchsanlage kombiniert mehrere Prozessschritte

Im Forschungsprojekt NECOC soll nun eine entsprechende Versuchsanlage entstehen, in der die folgenden Prozessschritte miteinander kombiniert werden: mithilfe eines Adsorbers wird CO₂ dabei zunächst aus der Umgebungsluft gefiltert (Direct-Air-Capture-Verfahren, DAC). Anschließend wird es zusammen mit erneuerbarem Wasserstoff in einem mikrostrukturierten Reaktor in Methan und Wasser umgewandelt. Das erzeugte Methan dient als Kohlenstoffträger für den weiteren Prozess und wird in einen mit flüssigem Zinn befüllten Blasenreaktor geleitet. In den aufsteigenden Methanblasen kommt es zur Pyrolysereaktion, bei der Methan in seine Bestandteile zerfällt. Dies sind zum einen Wasserstoff, der direkt in die Methanisierung zurückgeführt wird, sowie fester Kohlenstoff in Form von mikrogranularem Pulver, dem Carbon Black.

Alle Prozessschritte wurden von den beteiligten Forscherinnen und Forschern bereits bis zum Labormaßstab entwickelt und untersucht. „Wir kennen die einzelnen Bausteine gut“, sagt NECOC-Projektkoordinator Dr. Benjamin Dietrich (TVT). „Allerdings wurden sie noch nie im Verbund in einer integrierten Anlage realisiert, das ist eine Weltpremiere. Die geschickte Integration der Prozessbausteine und die richtige Prozessführung werden entscheidend für die Energieeffizienz des Verfahrens und die Qualität des Produkts Carbon Black sein.“ Der entscheidende Vorteil gegenüber den bisher vorgeschlagenen Konzepten zur Reduzierung von atmosphärischem CO₂ – etwa Carbon-Capture-and-Storage-Methoden (CCS), bei denen die Speicherung von CO₂ in tiefen Gesteinsschichten vorgesehen ist – liege dabei vor allem in diesem Endprodukt: „Fester Kohlenstoff ist viel weniger komplex in der Handhabung als CO₂ und sogar als Rohstoff nützlich. Bislang wurde Carbon Black im Übrigen hauptsächlich aus fossilem Erdöl hergestellt. Insofern ist das Verfahren in mehrfacher Hinsicht ein technologischer Ansatz für eine nachhaltige Zukunft: Es kombiniert den direkten Beitrag zur Lösung des Klimaproblems mit einem Baustein einer postfossilen Rohstoffversorgung“, so Dietrich.



NECOC steht kurz für „NEgative CarbOn dioxide to Carbon“.

Die Versuchsanlage wird auf dem Gelände des KIT errichtet. Ziel ist es, den Betrieb über einen längeren Zeitraum zu demonstrieren. In zukünftigen Ausbaustufen wird dann sowohl die Leistungsfähigkeit pro Container gesteigert als auch der parallele Betrieb vieler Anlagen möglich. An dem Forschungsprojekt NECOC (steht für: NEgative CarbOn dioxide to Carbon) beteiligen sich am KIT das Karlsruher Flüssigmetalllabor (KALLA) als Einrichtung des Instituts für Thermische Energietechnik und Sicherheit (ITES) sowie das Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT). Neben der Projektkoordination und dem Betrieb der Anlage trägt das KIT mit der Pyrolysetechnologie zum Projekt bei. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) fördert NECOC über drei Jahre mit insgesamt 1,5 Millionen Euro.

Weitere Informationen zur Methanpyrolyse:

https://www.kit.edu/kit/pi_2018_151_innovationspreis-fur-klimafreundliche-methanspaltung.php

Industriepartner bringen innovative Technologien ein

Möglich wird der Aufbau der neuartigen Versuchsanlage durch die enge Kooperation mit zwei Industriepartnern, die jeweils für spezifische Module innerhalb der Containeranlage verantwortlich sind. Die Firma Climeworks Deutschland GmbH konzentriert sich dabei auf das DAC-Verfahren: „Unser Know-how betrifft die CO₂-Filterung aus der Umgebungsluft. Aber damit ist natürlich immer auch die Frage verknüpft, was nach der Filterung mit dem CO₂ geschieht“, sagt Dr. Dirk Nuber, Leiter von Climeworks Deutschland GmbH. „Die Umwandlung von CO₂ in einen lagerbaren Wertstoff kommt einer idealen Lösung dabei sehr nahe.“ Die Firma INERATEC GmbH wiederum hat sich auf innovative, mikrostrukturierte Reaktoren spezialisiert, in denen sonst regenerativ erzeugte Synthesegase in klimaneutrale Flüssigtreibstoffe oder chemische Produkte gewandelt werden. „Ziel von NECOC ist es, CO₂ dauerhaft aus der Atmosphäre zu entfernen“, sagt Dr. Tim Böltken, einer der Gründer des Start-ups. „Mit unserer Reaktortechnologie tragen wir dazu bei, dass dieser neue Prozessweg für negative Emissionen möglich wird“, so Böltken.

Weitere Informationen zu NECOC:

http://www.tvt.kit.edu/21_3547.php



Als „Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ schafft und vermittelt das KIT Wissen für Gesellschaft und Umwelt. Ziel ist es, zu den globalen Herausforderungen maßgebliche Beiträge in den Feldern Energie, Mobilität und Information zu leisten. Dazu arbeiten rund 9.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf einer breiten disziplinären Basis in Natur-, Ingenieur-, Wirtschafts- sowie Geistes- und Sozialwissenschaften zusammen. Seine 24.400 Studierenden bereitet das KIT durch ein forschungsorientiertes universitäres Studium auf verantwortungsvolle Aufgaben in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft vor. Die Innovationstätigkeit am KIT schlägt die Brücke zwischen Erkenntnis und Anwendung zum gesellschaftlichen Nutzen, wirtschaftlichen Wohlstand und Erhalt unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Das KIT ist eine der deutschen Exzellenzuniversitäten.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter:
www.sek.kit.edu/presse.php

Das Foto steht in der höchsten uns vorliegenden Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-21105. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.