

Wasserstoff aus Methan ohne CO₂-Ausstoß

Projekt mit dem IASS Potsdam – Nobelpreisträger Carlo Rubbia besucht das KIT



Physik-Nobelpreisträger Carlo Rubbia besuchte heute das KIT. (Foto: Martin Lober)



KIT-Zentrum Energie: Zukunft im Blick

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Wasserstoff aus Methan herzustellen, ohne dass dabei Kohlendioxid entsteht, ist Ziel eines Projekts, an dem das KIT maßgeblich beteiligt ist: Im Karlsruher Flüssigmetalllabor KALLA bauen Forscher einen neuartigen Flüssigmetall-Blasensäulenreaktor auf, der eingeleitetes Methan unter hoher Temperatur in Wasserstoff und elementaren Kohlenstoff zerlegt. Das KIT fungiert dabei als Partner des Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Heute traf sich der Initiator des Projekts und wissenschaftlicher Direktor des IASS, Nobelpreisträger Professor Carlo Rubbia, am KIT mit Forschern des KALLA, des Instituts für Hochleistungsimpuls- und Mikrowellentechnik (IHM) und des Instituts für Angewandte Materialwissenschaften - Werkstoffprozeßtechnik (IAM-WPT).

Aus fossilen Brennstoffen Energie gewinnen, ohne dabei den Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid zu verursachen – diese Vision könnte durch das Forschungsprogramm „Verbrennung von Methan ohne CO₂-Emissionen“ Wirklichkeit werden. Seit Ende 2012 ist das KIT Partner in dem Programm, das zum Cluster „Erdsystem, Energie und Umwelt“ (E³) am Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS) in Potsdam gehört. „This is the truly pioneering exper-

iment with the ambition of using fossils without CO₂ emissions.” [Dies ist ein wirklich zukunftsweisendes Experiment mit dem Ehrgeiz, fossile Energieträger zu nutzen, ohne dass CO₂ frei wird.], sagte der Wissenschaftliche Direktor des IASS und Physik-Nobelpreisträger Professor Carlo Rubbia im Rahmen seines heutigen Besuchs am KIT.

Wasserstoff stellt ein aussichtsreiches Medium für Energiespeicherung und Energietransport der Zukunft dar. Allerdings ist er nur in gebundener Form verfügbar, nämlich in Wasser (H₂O) oder in Kohlenwasserstoffen wie in Erdöl, Erdgas oder Kohle. Der Wasserstoff muss also zunächst abgespalten werden. Bei herkömmlichen Trennverfahren entsteht das klimaschädliche Treibhausgas Kohlendioxid. Die heutige weltweite Wasserstoffproduktion verursacht rund fünf Prozent der globalen CO₂-Emissionen.

Zur CO₂-freien Wasserstoffherstellung setzt das Projekt am KIT auf die thermische Zerlegung von Methan in einem Hochtemperatur-Blasensäulenreaktor. Damit betreten die Karlsruher Forscher wissenschaftliches Neuland. „Mit dem Projekt haben wir die Chance, an der Entwicklung von Grundlagen für eine völlig neue Energietechnologie mitzuwirken“, erklärt der Leiter des KALLA, Professor Thomas Wetzel. „Sollte sich die Machbarkeit bestätigen lassen, würde die nachhaltige Herstellung und Nutzung von Wasserstoff sogar aus fossilen Quellen möglich, die bei konventioneller Nutzung klimaschädlich wären.“

Der Flüssigmetall-Blasensäulenreaktor, der in den kommenden Monaten am KALLA entsteht, ist eine senkrecht stehende Säule von rund einem halben Meter Höhe mit einem Durchmesser von wenigen Zentimetern. Gefüllt ist die Säule mit flüssigem Metall, das bis auf 1000 Grad Celsius erhitzt wird. Durch einen porösen Körper am unteren Ende wird Methan in feinen Bläschen eingeleitet. Diese steigen an die Oberfläche. „Bei solch hohen Temperaturen zerfällt das Methan in den aufsteigenden Bläschen zunehmend in seine Bestandteile Wasserstoff und Kohlenstoff“, erklärt Professor Thomas Wetzel. „Wir werden untersuchen, wie viel Wasserstoff wir durch geschickte Prozeßgestaltung tatsächlich gewinnen können.“

Mit dem Flüssigmetall-Blasensäulenreaktor bauen die KIT-Forscher auf früheren Arbeiten von Professor Carlo Rubbia und Professor Alberto Abánades vom IASS auf. Sie hatten die thermische Zerlegung von Methan in einem Gasphasenreaktor durchgeführt. Bei dieser Gasphasenreaktion setzt sich der entstehende Kohlenstoff jedoch an den Reaktorwänden ab. Damit werden die Gaskanäle nach kurzer Zeit blockiert, sodass kein kontinuierlicher Prozess

möglich ist. „In dem nun mit den IASS-Kollegen geplanten Reaktor übernimmt die Hülle der Bläschen die Rolle der Wand“, erläutert Thomas Wetzel. „Erst wenn die Bläschen an der Oberfläche des flüssigen Metalls platzen, wird Kohlenstoff frei. Die Reaktorwand erneuert sich sozusagen immer wieder.“ Ein ähnliches Vorgehen wurde erstmals von Forschern um Manuela Serban in einer Arbeit aus dem Argonne National Lab, USA, vor etwa zehn Jahren beschrieben. Das Verfahren ist seitdem aber nicht weiterentwickelt worden.

Nach dem Aufbau des Versuchsreaktors werden die KIT-Wissenschaftler noch in diesem Jahr die Wirkung verschiedener Einflussparameter auf die Prozessführung und die mögliche Wasserstoffausbeute untersuchen. Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten am KIT liegt auf grundlegenden wissenschaftlichen Fragen, beispielsweise nach der Identifizierung der Reaktionspfade, welche die Zusammensetzung des Produktgasstroms beeinflussen und nach Möglichkeiten, den Kohlenstoff aus dem Reaktor zu entfernen. Parallel dazu befassen die Forscher sich mit der Materialauswahl für mögliche zukünftige industrielle Reaktoren, der Filtertechnik und der Entwicklung von Sonden für eine spätere kontinuierliche Prozessführung.

In der Energieforschung ist das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) eine der europaweit führenden Einrichtungen. Das KIT unterstützt die Energiewende und den Umbau des Energiesystems in Deutschland durch seine Aktivitäten in Forschung, Lehre und Innovation. Hier verbindet das KIT exzellente techniken- und naturwissenschaftliche Kompetenzen mit wirtschafts-, geistes- und sozialwissenschaftlichem sowie rechtswissenschaftlichem Fachwissen. Die Arbeit des KIT-Zentrums Energie gliedert sich in sieben Topics: Energieumwandlung, erneuerbare Energien, Energiespeicherung und Energieverteilung, effiziente Energienutzung, Fusionstechnologie, Kernenergie und Sicherheit sowie Energiesystemanalyse. Klare Prioritäten liegen in den Bereichen Energieeffizienz und erneuerbare Energien, Energiespeicher und Netze, Elektromobilität sowie dem Ausbau der internationalen Forschungszusammenarbeit.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.