



# CO<sub>2</sub>Form – Direkte Synthese der Basischemikalie Formaldehyd aus dem Treibhausgas Kohlendioxid

## Kohlendioxid als Ressource. Die Fördermaßnahme „CO<sub>2</sub>Plus – Stoffliche Nutzung von CO<sub>2</sub>“

Formaldehyd ist eine unverzichtbare Basischemikalie für die Chemieindustrie, aus ihr werden Polymerbausteine und Kunstharze hergestellt. Im Projekt „CO<sub>2</sub>Form“ wird aus dem Treibhausgas Kohlendioxid Formaldehyd hergestellt, ohne über die Zwischenstufe Methanol gehen zu müssen. Das Projekt wird im Rahmen der Fördermaßnahme „CO<sub>2</sub>Plus – Stoffliche Nutzung von CO<sub>2</sub> zur Verbreiterung der Rohstoffbasis“ gefördert. Die Maßnahme unterstützt Projekte, die innovative Technologien zur nachhaltigen Gewinnung und Nutzung von Kohlendioxid entwickeln.

### Neues Katalysatorsystem

Im Projekt „CO<sub>2</sub>Form“ entwickeln Forscher ein Katalysatorsystem, das die Herstellung der wichtigen Basischemikalie Formaldehyd aus dem Treibhausgas CO<sub>2</sub> ermöglicht. Jährlich werden derzeit weltweit mehr als 13 Millionen Tonnen Formaldehyd produziert, in der Regel als wässrige Lösung. Der Bedarf an diesem Basismittel für polymere Kunststoffe, Kunstharze und andere Produkte ist hoch. Damit zielt das Projekt auf einen Massenmarkt.

Formaldehyd wird derzeit durch die Oxidation von Methanol hergestellt, welches wiederum aus Erdgas oder Kohle synthetisiert wird. Der Herstellungsprozess verlangt zwei Arbeitsschritte. Mithilfe neu entwickelter Katalysatoren wird im Projekt „CO<sub>2</sub>Form“ ein innovatives Herstellungsverfahren entwickelt, bei dem man vom Kohlendioxid durch Umsetzung mit Wasserstoff zum gewünschten Formaldehyd gelangt. Dies kann durch Herstellung einer stabilen Zwischenstufe, einem sogenannten Formaldehyd-acetal, erfolgen. Statt fossiler Kohlenstoffquellen nutzt das Syntheseverfahren das Treibhausgas, nachhaltig und effizient. So könnten pro Tonne Formaldehyd bis zu 1,46 Tonnen Kohlendioxid stofflich verwertet werden.

### Ressourcenschonender Syntheseweg

Was unterscheidet das neue Verfahren vom alten? Gegenüber dem herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Formaldehyd soll ein Reduktionsäquivalent, Wasserstoff oder Kohlenmonoxid, eingespart werden. Das ermöglicht eine effizientere und ressourcenschonendere Formaldehydherstellung.

Die Forschungspartner betreten mit dieser Lösung tatsächlich Neuland: Bislang ist kein System bekannt, mit



Forscher des Projekts „CO<sub>2</sub>Form“.

dem sich eine einstufige Umsetzung von Kohlendioxid mit Wasserstoff zu Formaldehyd realisieren lässt. Es sind auch nur wenige Systeme bekannt, die eine Synthese von Formaldehyd aus CO<sub>2</sub> über das Acetal als Zwischenprodukt ermöglichen. Durch innovative Katalysatorentwicklung soll in „CO<sub>2</sub>Form“ ein selektives und effizientes Katalysatorsystem identifiziert werden, das den technischen Einsatz in einem ökonomischen Verfahren ermöglicht. Die Forschungspartner setzen dabei auf die hocheffizienten und parallelen Tests potenzieller Katalysatoren in Hochdurchsatzmethoden.

Gelingt es, im Projekt „CO<sub>2</sub>Form“, Kohlendioxid effizient als Baustein für Formaldehyd einzusetzen, kann diese Basischemikalie künftig ressourcenschonend mittels eines innovativen Verfahrens hergestellt werden.



Mittels Hochdurchsatzverfahren testet „CO<sub>2</sub>Form“ potentielle Katalysatoren.

#### Im Team zum anspruchsvollen Ziel

Für einen erfolgreichen Verlauf von „CO<sub>2</sub>Form“ haben sich zwei Hochschulen und zwei Industriepartner für die dreijährige Projektlaufzeit zusammengeschlossen. Als akademische Partner sind Forscher der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg und der Ludwigs-Maximilians-Universität München beteiligt. Die wirtschaftlichen Partner sind die hte GmbH sowie BASF SE als großer Formaldehydproduzent.

An den beiden Universitäten ist ein hohes Maß an wissenschaftlicher Expertise vorhanden, um ein solch anspruchsvolles Projekt anzugehen. Die Arbeiten an den Hochschulen umfassen die effizienten Hochdurchsatzmethoden, die Synthese neuer Katalysatoren sowie theoretische Untersuchungen.

Die hte GmbH wird im Projekt Testkapazitäten für die neu identifizierten Katalysatoren zur Verfügung stellen, sämtlich im Hochdurchsatzverfahren. Die BASF SE ist verantwortlich für die Projektkoordination, die wirtschaftliche Bewertung des neuen Verfahrens, sowie die technische Umsetzung.

Was erwartet das Forschungsteam? Eine „Traumreaktion“, die effiziente und ressourcenschonende Herstellung von Formaldehyd aus Kohlenstoffdioxid.

#### Fördermaßnahme

CO<sub>2</sub>Plus – Stoffliche Nutzung von CO<sub>2</sub> zur Verbreiterung der Rohstoffbasis

#### Projekttitle

CO<sub>2</sub>Form – CO<sub>2</sub> zu Formaldehyd

#### Laufzeit

01.10.2016 – 30.09.2019

#### Förderkennzeichen

033RC010

#### Fördervolumen des Verbundprojektes

1.496.000 Euro

#### Kontakt

Dr. Thomas Schaub  
BASF SE  
GCS/H – M313,  
Carl-Bosch-Str. 38  
67056 Ludwigshafen  
Tel.: +49 621 60 48957  
E-Mail: thomas.schaub@basf.com

#### Projektpartner

Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg –  
Institut für anorganische Chemie und  
Institut für organische Chemie  
Ludwig-Maximilians-Universität München –  
Institut für organische Chemie  
hte GmbH

#### Internet

[www.chemieundco2.de](http://www.chemieundco2.de)

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen und Nachhaltigkeit, 53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projekträgerschaft Ressourcen und Nachhaltigkeit  
Projekträger Jülich (PtJ),  
Forschungszentrum Jülich GmbH

#### Bildnachweis

LMU München (Bild 1)  
hte GmbH (Bild 2)

Stand: November 2016

[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)