



Samstag, 13. April 2013

CO2 statt Erdöl

Klimakiller wird zum Rohstoff

Mit dem Klimakiller Kohlendioxid Geld machen und nebenbei die Umwelt schützen. Chemiekonzerne wollen mit dem Treibhausgas das zur Neige gehende Erdöl künftig als Rohstoff schrittweise ersetzen. Das Problem: Die Verarbeitung von CO2 benötigt sehr viel Energie. Doch an Lösungen wird fieberhaft gearbeitet.

Die chemische Industrie möchte von der Natur abkupfern und das Treibhausgas Kohlendioxid (CO2) als Rohstoff einsetzen. "Die Natur nutzt CO2, um Sonnenenergie in Form von Zucker zu speichern", sagt Alessandra Quadrelli von der Hochschule für Chemie, Physik und Elektronik (CPE) in Lyon. Zucker dient Pflanzen sowohl als Baustoff als auch als Energiespeicher. Kohlendioxid könne eine tragende Säule für die umweltfreundliche Herstellung von Chemie-Produkten werden – und zugleich die Verbreitung alternativer Energien fördern, so Quadrelli.

In Deutschland wollen Konzerne aus CO2 etwa Schaumstoffe oder Schmiermittel herstellen. Das Problem: Kohlendioxid ist absolut reaktionsträge und energiearm – es benötigt einen Katalysator, von einigen Chemikern auch Heiratsvermittler genannt, um sich überhaupt auf eine neue Verbindung einzulassen. Und auch mit Hilfe eines Katalysators ist gewöhnlich noch viel Energie nötig, damit CO2 mit einem Partner reagiert.

CO2 als neuer Ausgangsstoff

Das Forschungsministerium fördert derzeit 33 Verbundprojekte aus Wissenschaft und Industrie im Bereich CO2-Nutzung. So entwickelte das Unternehmen Bayer kürzlich mit staatlicher Unterstützung einen Katalysator, der CO2 aus einem Kohlekraftwerk mit vergleichsweise wenig Energie zu Polyurethan umbaut. Der Kunststoff dient unter anderem als Matratzenschaumstoff. "Wir haben eine Kleinanlage, mit der wir jetzt diesen Schaum herstellen können", erläutert Frank Grunert, der bei Bayer für Polyurethane zuständig ist. 20 Prozent eines Matratzenschaumstoffs seien aus CO2 gewonnen worden – anstatt aus Erdöl, das sonst als Ausgangsstoff diene.

Bayer ist noch nicht sicher, mit welchen der möglichen Produkte sich am besten Geld verdienen lässt. Denn auch Schuhsohlen oder Stuhlaufgaben können aus Polyurethan hergestellt werden. Ab 2015 sollen erste kommerzielle Produkte auf den Markt kommen und auf Wirtschaftlichkeit getestet werden. Erst dann werde eine große Industrieanlage anvisiert, sagt Grunert.

"Klarer Beitrag zur Ressourcenschonung"

Von der CO2-Bilanz her lohne sich das Verfahren jedenfalls, sagt er und verweist auf Berechnungen einer beteiligten Hochschule, der RWHT Aachen. "Natürlich lässt sich das CO2-Problem der Menschheit damit nicht lösen", betont Grunert. "Aber wir können einen klaren Beitrag zur Ressourcenschonung leisten."

BASF entwickelt Katalysatoren, mit deren Hilfe aus CO2 der Kunststoff Polycarbonat entstehen soll, der biologisch abbaubar ist. Daraus sollen Verpackungen oder Gehäuse von Elektrogeräten werden. Nach Schätzungen könnten bis zu zehn Prozent der CO2-Emissionen in Kunststoffe umgewandelt werden, sagte Bundesforschungsministerin Johanna Wanka (CDU) bei einer Statuskonferenz der 33 Verbundprojekte kürzlich in Berlin. "Damit retten wir das Klima nicht", räumte sie ein. Aber so könne – theoretisch jedenfalls – CO2 sämtliches Erdöl ersetzen, das die chemische Industrie zur Kunststoffproduktion nutze. Derzeit fließen sechs bis sieben Prozent des Erdöls Grunert zufolge in die Herstellung chemischer Produkte.

30 Gigatonnen CO2 pro Jahr

Gegenwärtig produziert der Mensch weltweit jährlich rund 30 Gigatonnen CO₂. 110 Megatonnen, also 0,4 Prozent, verarbeitet die Industrie bereits als Rohstoff, erläutert Friedrich Seitz von BASF – vor allem um Dünger herzustellen. Auch in Aspirin steckt CO₂. Bei der Entwicklung dieser Produkte dachte ursprünglich allerdings niemand daran, CO₂ zu sparen. Und ihre Herstellung benötigt viel Energie – und setzt damit wiederum Kohlendioxid frei.

Das Essener Unternehmen Evonik möchte den CO₂-Ausstoß bei einem Projekt gleich auf zweifache Weise reduzieren. Es berechnete den CO₂-Ausstoß pro Kilogramm eines Fettsäureesters, der zum Beispiel als Schmiermittel dienen kann: Pflanzliches Öl anstelle von Erdöl als Ausgangsstoff spart demnach 2,1 kg CO₂ ein, hinzu kommen 0,1 kg durch die stoffliche Nutzung – den Einbau – von CO₂ in den Ester. Die beim Gesamtprozess benötigte Energie produziert 1,6 kg CO₂, der Anbau der Ölpflanze 1,7 kg CO₂ und das Verbrennen des Öls am Ende des Einsatzes 2,4 kg CO₂.

"Insgesamt setzt das neue, umweltfreundlich erzeugte Produkt in dem betrachteten Fall etwa halb so viel CO₂ frei wie ein herkömmliches, petrochemisch hergestelltes Referenzprodukt", erläutert Prof. Stefan Buchholz von Evonik. Wichtig sei es, den ganzen Produktzyklus zu betrachten inklusive dem CO₂-Ausstoß beim Zerfall des Produkts. Für andere Waren könne man mehr CO₂ einsetzen als für den untersuchten Fettsäureester, doch für jede Reaktion mit CO₂ sei eben viel Energie nötig. "Für die künftige Nutzung von CO₂ benötigen wir daher bessere Katalysatoren und mehr alternative Energie."

Einsatz alternativer Energien unerlässlich

Wenn Energie aus Kohlekraftwerken genutzt wird, um das träge CO₂ zum Reagieren zu bringen, entsteht mehr CO₂ als gespart wird – da sind sich die Experten einig. Daher ist der Ausbau von Wind- und Solarenergie für diese Technik wichtig, insbesondere aber deren Speicherung. Auch da könnte CO₂ künftig eine Schlüsselrolle spielen. "Es gab schon vor rund 100 Jahren einen Nobelpreis für die Umwandlung von CO₂ in Methan (CH₄)", bemerkt Prof. Bernhard Rieger von der Technischen Universität München. Es sei Zeit, dies großtechnisch zu nutzen. Für diese Reaktion ist jedoch der energiereiche Wasserstoff (H₂) nötig, den man mit Hilfe von überschüssiger Solar- und Windkraft gewinnen könnte. Auch dessen großtechnische Produktion erforschen etliche Institute.

Methan aus CO₂ könne künftig ein wichtiger Speicherstoff für die Energiewende werden, rechnet Dominic Buchholz vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) vor. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung soll nach einem EU-Ziel bis 2050 auf 80 Prozent steigen. Dann sei in Deutschland für einen Überbrückungszeitraum von zwei Wochen gerechnet eine Speicherkapazität für Energie von etwa 15 Terawattstunden (TWh) nötig.

Erdgasnetz als Speicher

Pumpkraftwerke könnten rund 0,05 TWh speichern, die dann geschätzten 2,4 Millionen Elektrofahrzeuge 0,04 TWh – die Infrastruktur für Erdgas aber etwa 200 TWh. Das Gasnetz sei schon heute etwa 500 000 Kilometer lang, hinzu kämen diverse Speicher, erklärt Buchholz. So reiche dessen Kapazität für die künftige Speicherung von Methan aus. Zudem betrage der Verlust beim Transport nur ein Zehntel desjenigen einer Stromleitung.

Die Energiespeicherung im Erdgasnetz sei sehr interessant, meint auch der Geschäftsführer des Heidelberger Instituts für Umwelt- und Energieforschung (Ifeu), Jürgen Giegrich. Bislang lohne es sich jedoch finanziell nicht, große Industrieanlagen zu bauen, die etwa mit überschüssiger Windenergie Wasserstoff und schließlich Methan zum Energiespeichern erzeugen. Dazu gebe es zu wenig Spitzen, etwa an Windenergie. "Die Kosten sind sehr hoch."

"Es geht in die richtige Richtung"

Die Voraussetzungen, die Technik jetzt einzuführen, seien zwar noch nicht gegeben. "Aber es geht in die richtige Richtung", betont Giegrich. Für die Konkurrenzfähigkeit dieser Technik komme es auch darauf an, wie billig Kohlestrom sei und was der Ausstoß von CO₂ für Unternehmen künftig koste. Anfangs sei eine Tonne CO₂-Ausstoß im EU-Emissionshandel für 30 Euro gehandelt worden, nun liege sie bei 3 Euro.

Die Grundlagen für CO₂ als Rohstoff oder zur Energiespeicherung seien geschaffen, meint CPE-Forscherin Quadrelli aus Lyon. Aber es müssten noch bessere Katalysatoren entwickelt werden. Auch die Herstellung von Wasserstoff und schließlich von Methan mit Hilfe alternativer Energien sei noch nicht ausgereift. Ihr Fazit: "Der Schlüssel für solche Prozesse ist die Produktion von Wasserstoff aus regenerativen Energien zu konkurrenzfähigen Kosten."

Quelle: n-tv.de