



MAX PLANCK aktuell

GROSSE RESONANZ AUF MPF-ARTIKEL

Zauberkohle – noch mal nachgelegt

Dass Wissenschaftsjournalisten und Redaktionen die MAXPLANCKFORSCHUNG lesen und sich zu eigenen Beiträgen anregen lassen, beobachten wir seit Langem mit Freude. Selten aber hat ein Thema ein derartiges Echo ausgelöst wie der Artikel „Zauberkohle aus dem Dampfkochtopf“ in der Ausgabe 2/2006. Ob SPIEGEL, SÜDDEUTSCHE ZEITUNG, GEO oder ZDF – die Medien berichteten ausführlich über die Arbeiten von Markus Antonietti zur Umwandlung von Kohlenhydraten aus Abfall-Biomasse in kohleartige Produkte. Antonietti, Direktor am Potsdamer Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, erreichten nahezu 1000 Anfragen aus aller Welt. Selbst Monate nach Erscheinen des Artikels gibt es immer noch zahlreiche E-Mails und Telefonanrufe. Auch innerhalb der Max-Planck-Gesellschaft wird das Thema ernst genommen: Eine Experten-Kommission unter Führung des Vizepräsidenten Kurt Mehlhorn hat sich mittlerweile mit der hydrothermalen Carbonisierung sowie möglichen weiteren Aktivitäten befasst. Aufgrund des großen Interesses beantwortet Markus Antonietti im folgenden Interview die häufigsten Fragen.

MAXPLANCKFORSCHUNG: Herr Professor Antonietti, ist der Prozess der hydrothermalen Carbonisierung wirklich ganz neu und unerwartet?

MARKUS ANTONIETTI: Nein, dafür ist das Verkohlen von Pflanzenresten viel zu nahe liegend und wohl menschliches Allgemeingut. Und daher hat die Max-Planck-Gesellschaft auch keine Patente eingereicht. Schon der Urmensch hat Birkenpech durch die Verkohlung von Birkenrinde hergestellt. Die heutigen Arbeiten basieren auf den Forschungen des Nobelpreisträgers Friedrich Bergius, der 1913 die hydrothermale Behandlung von Pflanzenmaterial beschrieben hatte. In den vergangenen zehn Jahren ist die Frage der Kohleerzeugung verstärkt wieder aufgegriffen worden. Daneben



Wirbel im Blätterwald: Der Artikel aus MAXPLANCKFORSCHUNG 2/2006 hat in der Presse ein lebhaftes Echo gefunden.



gibt es inzwischen eine Reihe von etablierten und anerkannten ingenieurwissenschaftlichen Alternativen zur chemischen Nutzung von Biomasse, etwa mittels direkter Vergasung und des sogenannten BtL-Prozesses (Biomass-to-Liquid-Prozess, *Anmerkung der Redaktion*). Diese Verfahren sind allerdings technisch viel aufwendiger, damit nur in einer Art Raffinerie durchzuführen und zielen auch nicht auf den Kohlenstoff.

Foto: MPG

MPF: Was ist dann das Besondere an Ihrem Verfahren?

ANTONIETTI: Das Besondere ist die Rückkehr zur Einfachheit, allerdings unter Berücksichtigung moderner Methoden. Die hydrothermale Carbonisierung ist eigentlich nur ein Auskochen und damit so anspruchslos, dass sie sich auch dezentral in einem nichtchemischen Umfeld bis hin zu den Agrarregionen der Dritten Welt ausführen lässt. Zudem ist die hydrothermale Carbonisierung nachhaltig, und das Produkt – eine Pflanzenkohle – hat direkten Wert und kann gut gelagert und transportiert werden. Ein weiterer Vorteil, allerdings für High-End-Anwendungen, besteht darin, dass sich die Form der Kohlepartikel während der nassen Verkohlung, einer Art Polymerisationsprozess, in vielfältiger Weise bestimmen lässt, etwa als feine kugelförmige Nanopartikel. Das erlaubt ganz neue Einsatzmöglichkeiten der kohleartigen Materialien.

MPF: Ist das Produkt wirklich Kohle?

ANTONIETTI: Das Produkt ist braun oder schwarz, haptisch von Kohle nicht zu unterscheiden und hat den Brennwert und viele chemische Eigenschaften der fossilen Kohle. Es gibt jedoch auch charakteristische Unterschiede. So ist etwa der Charakter der Kohlenstoffbindungen stärker aliphatisch und es gibt nur sehr wenige aromatische Untereinheiten. Weiterhin ist die Pflanzenkohle chemisch reaktiver und hat eine offene, poröse Struktur. Wer mit dem klassischen Blick auf Kohle diese Strukturen anschaut, wird nicht alles übertragen können. Für die praktischen Anwendungen erscheint mir der Unterschied aber weniger relevant.

MPF: Worin liegt die Bedeutung dieser Pflanzenkohle?

ANTONIETTI: Der meiner Meinung nach wichtigste Punkt ist, dass man eine einfache Methode in der Hand hat, atmosphärisches CO₂ über den Umweg von Biomasse in eine stabile und ungefährliche Lagerform, eine Kohlenstoff-Senke, zu verwandeln. Die erfolgreiche technische Umsetzung vorausgesetzt, kann dieser Beitrag selbst für ein dicht besiedeltes und industrialisiertes Land wie Deutschland durchaus signifikant sein.

Eine grobe Schätzung für einfach verfügbare Abfall-Biomasse, Holzprodukte ausgeschlossen, liegt hier bei 50 Millionen Tonnen. Das wären 25 Millionen Tonnen gebundener Kohlenstoff, etwa zehn Prozent der derzeit für die Energiegewinnung freigesetzten Kohlenstoffmenge. Damit allein könnte Deutschland vergleichsweise einfach das Kyoto-Abkommen zum Klimaschutz übererfüllen. Global gesehen ist das Potenzial aber wohl noch weit größer, gerade für die Länder der Zweiten und Dritten Welt.

MPF: Sind die möglichen Auswirkungen auf die Energieversorgung ähnlich bedeutend?



„Das Besondere ist die Rückkehr zur Einfachheit.“ Markus Antonietti, Direktor am Potsdamer Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, arbeitet an der Umwandlung von Kohlenhydraten aus Abfall-Biomasse in kohleartige Produkte.

ANTONIETTI: Leider nicht, dafür ist die Energiedichte von Kohle nicht groß genug. Auch mit Tricks wie der hydrothermalen Carbonisierung, aber auch anderen ingenieurwissenschaftlichen Nutzungsschemen, liegt das energetische Potenzial von Biomasse für Deutschland im Moment eher in der Größenordnung von zehn Prozent unseres Bedarfs. Andere Länder wie Schweden oder Dänemark können durchaus vollständig unabhängig vom Öl werden. Auch leistet die Kohle, energetisch genutzt, keinen Beitrag zum Klimaschutz und ist damit wahrscheinlich zu kostbar, um verbrannt zu werden. Die Nutzung muss man jedoch im Einzelfall prüfen.

MPF: Welche weiteren Schritte planen Sie?

ANTONIETTI: Es ist ein großer Vorteil der Max-Planck-Gesellschaft, vielerlei Expertise unter einem Dach zu haben, und es gibt unterschiedliche wissenschaftliche Fragestellungen, die vor einer sehr breiten Anwendung einer solchen Technologie gestellt werden müssen. So verdient die Pflanzenkohle natürlich eine detaillierte analytische Behandlung, wie sie nicht unser Institut, wohl aber das Fritz-Haber-Institut in Berlin zu leisten vermag. Denkt man an einen Einsatz des gebundenen Kohlenstoffs, um den Boden im Freiland zu verbessern, muss natürlich die biologische Nicht-Abbaubarkeit quantifiziert werden. Weiterhin erfordern globale Ansätze auch globale Betrachtungen. So existieren in der Geoforschung bereits sehr gute Erdsystemmodelle, die um solche Senken erweitert werden können, damit sich der Impact einer CO₂-Einbindung in Pflanzenkohle abschätzen lässt. Es gibt also noch sehr viel zu tun. ●