

Schwarzes Gold aus Gülle und Gemüsematsch

Von Almut Bruschke-Reimer

Ob faulige Kartoffelschalen oder verdorbene Tomaten: Was der Durchschnittshaushalt schleunigst in der Bioabfalltonne entsorgt, ist im Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam hoch begehrt: Institutsdirektor Professor Markus Antonietti hat ein erstaunlich einfaches Verfahren entwickelt, mit dem sich aus nassen Pflanzenabfällen innerhalb von Stunden hochwertige Biokohle erzeugen lässt.



Zu Pellets gepresste Biokohle könnte künftig in Privathaushalten für wohlige Wärme sorgen. Zuvor muss in Deutschland jedoch die Zulassung als so genannter Regelbrennstoff erfolgen. Auch für die dezentrale Energieversorgung in Entwicklungsländern wären die Pflanzenkohle-Pellets nach Ansicht von Professor Antonietti gut geeignet.

Jahrmillionen hat es gedauert, bis abgestorbene Bäume und Farne tief in der Erde zu Kohle wurden. Wenn Markus Antonietti in seinem Potsdamer Labor Biokohle kocht, geht jedoch alles ganz rasch: Der Max-Planck-Direktor füllt ein Gemisch aus Bioabfällen und Wasser in eine Art Schnellkochtopf, einen so genannten Autoklav, und kippt einen Katalysator hinterher. Bei Temperaturen um 200 Grad Celsius und hohem Druck entsteht schon nach fünf Stunden Humus, dann

eine braunkohleähnliche Substanz und nach etwa 16 Stunden nahezu reiner Kohlenstoff in wässriger Lösung.

Hydrothermale Carbonisierung (HTC) nennt sich das Verfahren, mit dem der deutsche Nobelpreisträger Friedrich Bergius schon 1913 experimentierte, das aber durch den Aufschwung der Ölwirtschaft in Vergessenheit geriet. Antonietti hat es maßgeblich weiterentwickelt.

Im Gegensatz zu den klassischen thermo-chemischen Verwertungsprozessen für Biomasse wie Verbrennung, Vergasung oder Pyrolyse lassen sich bei der Bioverkohlung nasse Ausgangsstoffe wie Gärreste, Gülle oder Klärschlamm ohne vorherige Trocknung verwenden. Die chemische Reaktion bleibt nach kurzer Hitzezufuhr automatisch in Gang und gibt sogar noch Energie an die Umgebung ab. Das Potenzial für HTC ist groß: Aus 50.000 Tonnen Grünabfällen, wie sie beispielsweise in Berlin jedes Jahr anfallen, könnten 20.000 Tonnen Kohlenstoff werden, hat Antonietti ausgerechnet.

Galt die neue „grüne Kohle“ zunächst als unerschöpfliche Alternative zu den endlichen fossilen Energien Erdöl, Erdgas, Braun- und Steinkohle, so hat die Euphorie inzwischen einer differenzierteren Sichtweise Platz gemacht. „Für die zentrale Energieversorgung in Kraftwerken ist Biokohle viel zu schade“, betont Antonietti. Als Biobrennstoff in Pelletsform könnten die Kohlenstoffbrösel in Zukunft zwar durchaus Privathäuser wärmen oder als Biokohleschlamm Brennstoffzellen speisen. Forscher der US-amerikanischen Harvard-



Bei der Hydrothermalen Carbonisierung verwandelt sich nasse minderwertige Biomasse durch einen chemischen Prozess ohne Freisetzung der Treibhausgase CO₂ und Methan in kohleartige Produkte. Was im Labor bereits perfekt funktioniert, versuchen mehrere Unternehmen jetzt im großtechnischen Maßstab zu verwirklichen. Nur so hat Biokohle eine wirtschaftliche Chance.

Universität haben jüngst den Prototyp einer solchen Zelle entwickelt. Einsatzmöglichkeiten sieht der Chemiker aber auch als nährstoffreicher Bodenverbesserer oder als industrieller Zuschlagstoff.

Für die wichtigste Eigenschaft der Biokohle hält Antonietti jedoch ihre Fähigkeit, klimaschädliches Kohlendioxid (CO₂) aufzunehmen. Lässt man Biomasse verrotten, gelangt dabei sehr viel CO₂ in die Atmosphäre. Bei der HTC geschieht das Gegenteil: Sämtliches CO₂, das die Pflanzen bei ihrem Wachstum vorher eingefangen haben, wird in den Kohlepartikeln gebunden. Die Biokohle könnte nach Ansicht von Fachleuten deshalb die Aufgabe eines CO₂-Speichers übernehmen und so positiv dem Klimawandel entgegenstehen.

Voraussetzung für sämtliche Anwendungsformen ist allerdings, dass es der Industrie gelingt, Biokohle rentabel und in großen Mengen herzustellen. Und hieran hapert es noch. Das im Labor bewährte Dampfkochtopfprinzip ist nicht wirtschaftlich, weil der Autoklav vor jeder Reaktion neu angeheizt und später wieder abgekühlt werden muss. Da die Max-Planck-Gesellschaft nur Grundlagenforschung betreibt, wetteifern inzwischen mehrere Unternehmen, unterstützt von Forschungsinstituten und Hochschulen, um das beste Praxiskonzept.

Exklusiver Lizenznehmer von Antoniettis Institut ist die Firma CS Carbonsolutions Deutschland im brandenburgischen Kleinmachnow, wo man an einer Pilotanlage arbeitet.

Ebenfalls in Brandenburg beheimatet ist die Firma SunCoal Industries. Mit ihrem auf der HTC basierenden CarboREN-Verfahren hatte sie im Jahr 2008 den Gründerwettbewerb der Zeitschrift Wirtschaftswoche gewonnen. „Wir betreiben bereits eine Versuchsanlage, und die Planungen für ein Standardmodul einer industriellen Biomass-to-Coal-Anlage sind inzwischen abgeschlossen“, so SunCoal-Geschäftsführer Friedrich von Ploetz.

Ein weiterer Wettbewerber ist die Firma Hydrocarb im hessischen Kirtorf-Arnshain. „Wir haben seit November 2009 eine großtechnische Versuchsanlage in Betrieb. Im nächsten Monat starten wir eine Pilotanlage mit einem Durchsatz von 25.000 Tonnen Grünschnitt im Jahr, der von einer Kompostierungsanlage in Niedersachsen geliefert werden soll“, berichtet Geschäftsführer Klaus Serfass.

Die Zukunft wird zeigen, ob die Hydrothermale Carbonisierung den Sprung aus den Forschungslabors in die industrielle Anwendung schafft.

LINKS:

Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung:
www.mpikg.mpg.de/

Film über die Arbeit von Markus Antonietti:

www.mpikg.mpg.de/media/filme/KochKohle.mpg

CS Carbonsolutions Deutschland: www.cs-carbonsolutions.de

SunCoal Industries: www.suncoal.com

Hydrocarb: www.hydrocarb.de