

## [ Biokohle ]

# Kohle aus dem Reaktor

Ein Kohleland ist die Schweiz nicht. Doch in der Herstellung von Kohle werden neue Wege beschritten: Wie Klärschlamm künstlich zu Biokohle veredelt werden kann, erforscht die ZHAW in Wädenswil.

SIBYLLE VEIGL



**Gartenabfälle, Hühnermist, Bambus oder Klärschlamm – alles lässt sich zu Kohle verarbeiten.**

Der Prozess scheint ganz einfach, ist bereits vor 100 Jahren entdeckt worden. Und doch können die Wissenschaftler bis heute nicht bis ins Detail beschreiben, wie er funktioniert: die hydrothermale Carbonisierung (HTC). Bei ihr wird in einem abgeschlossenen Stahlbehälter Biomasse auf 200 Grad aufgeheizt. Die Hitze und der dadurch entstehende Druck von etwa 20 bar bewirken, dass sich Wasser und feste Bestandteile trennen und nach drei bis zehn Stunden ein Rohstoff entsteht, für den die Natur Millionen von Jahren braucht: Kohle.

An der ZHAW in Wädenswil steht seit Oktober 2010 der schweizweit erste Reaktor, in einem Raum mit extra verstärkten Wänden und hinter einer schweren Tür. In ihm lässt sich zu Forschungszwecken in 25 Liter Fassungsvermögen jedes organische Material zu Kohle verwandeln: Gartenabfälle, Rückstände aus der Bierherstellung, Hühnermist oder Bambus. Doch im Fokus des Instituts für Umwelt und Natürliche Ressourcen (IUNR) der ZHAW steht die Verwertung von Klärschlamm.

### Relativ wenig Energieverbrauch bei der Herstellung

Denn seit 2008 ist in der Schweiz der Einsatz von Klärschlamm als Düngemittel verboten. Er muss verbrannt werden. Das bedeutet, dass die jährlich anfallenden vier Millio-

nen Tonnen flüssiger Klärschlamm in aufwändigen Trocknungsverfahren auf 200'000 Tonnen Trockensubstanz für die Verbrennung in Kehrriechanlagen oder Zementwerken aufbereitet werden müssen. Das braucht vor allem grosse Mengen an Energie. Klärschlamm-Kohle, im HTC-Reaktor hergestellt, benötigt nur ein Viertel so viel Energie, denn das Wasser wird durch Auspressen statt durch Erhitzen und Verdampfen abgeschieden.

### Die Rückgewinnung von Phosphor

In einem Projekt, das seit Oktober 2011 läuft und auf zwei Jahre angelegt ist, prüft die ZHAW die Machbarkeit für Kläranlagenbetreiber, unterstützt von der Technologieförderung des Bundesamtes für Umwelt und in Zusammenarbeit mit dem auf industrielle HTC-Reaktoren spezialisierten Schweizer Unternehmen Ava-CO<sub>2</sub> in Zug. «Jetzt geht es richtig los mit den Versuchen in grösserem Massstab», sagt Rolf Krebs, Leiter des Zentrums Ecological Engineering und Leiter des Projektes. In Karlsruhe, wo Ava-CO<sub>2</sub> einen Industriereaktor mit einem Fassungsvermögen von über 14'000 Litern betreibt, wird Krebs mit seinem Team die Klärschlamm-Karbonisierung im Massstab eins zu eins testen.

Ein wichtiger Aspekt dabei ist: Wie soll mit dem Wasser, das von der Masse separiert wird, dem soge-

nannten Prozesswasser, verfahren werden? Möglich ist, dieses wieder in den Klärprozess einfließen zu lassen. Jetzt wird untersucht, ob sich eine zusätzliche Aufbereitung lohnt. Erwünscht ist dagegen das Element Phosphor: Schätzungsweise rund 5000 Tonnen dieses immer knapper werdenden Nährstoffs enthält der jährlich anfallende Klärschlamm. Die Bestrebungen des Bundes gehen dahin, möglichst viel Phosphor zurückzugewinnen, sei es aus dem Abwasser, dem Klärschlamm oder der Klärschlamm-Asche. Im HTC-Verfahren könnte der Stoff auch aus der Kohle zurückgewonnen werden.

Insgesamt sei die hydrothermale Carbonisierung ein höchst interessanter Prozess für diverse Anwendungen, der zudem viele Vorteile habe, sagt Krebs. Die Kohle ist keimfrei, lagerfähig und einfach zu transportieren. Als gebundener Kohlenstoff speichert sie auf kleinem Raum viel Energie, vergleichbar mit Braunkohle. Beim HTC-Verfahren wird praktisch kein Kohlendioxid freigesetzt, und die Kohle kann mit relativ kleiner externer Energiezufuhr produziert werden.

Zudem ist der Rohstoff Klärschlamm erneuerbar. Doch zumindest einen Nachteil gibt es: Die Produktion von Kohle aus Klärschlamm verströmt einen überaus unangenehmen Gestank. ■

► [www.iunr.zhaw.ch](http://www.iunr.zhaw.ch)  
[www.ava-co2.com](http://www.ava-co2.com)