

Biokohle: Klimaschutz aus der Pyrolyse

Altbekanntes Pyrolyse-Verfahren mit neuer Technik und neuen Zielen

Thomas Huber

»Pyrolyse« heißt das Zauberwort. Das schon lange bekannte Verfahren hat eine deutsche Firma weiterentwickelt und setzt Biomasse ein – auch feuchte Hackschnitzel minderer Qualität, um Energie zu gewinnen, wertvolle Biokohle zu erzeugen und gleichzeitig das Klima zu schonen. Biokohle eignet sich, die Eigenschaften von Böden zu verbessern und Kohlenstoff zu speichern. Biokohle ist unter anderem ein bedeutender Bestandteil der Terra Preta, jener ungewöhnlich humusreichen, von Menschenhand geschaffenen Böden in den Regenwäldern Amazoniens.

Im März 2010 hat die Schweizer Firma Swiss-Biochar in der Nähe von Lausanne eine Pilotanlage in Betrieb genommen, die über den Weg der Pyrolyse aus feuchten Holz hackschnitzeln sowie Kern- und Obstpressgut »Biokohle« produzieren kann. Die Pyrolyseanlage mit einer nutzbaren thermischen Leistung von 120 kW errichtete die deutsche Firma PYREG. Zunächst wird die Biomasse auf über 400 °C erhitzt. Das austretende Gas wird dabei zur Energiegewinnung genutzt, die zurückbleibende kohlenstoffreiche »Biokohle« kann in der Landwirtschaft zur Bodenverbesserung eingesetzt werden. Der deutlich reduzierte Teergehalt unterscheidet sie von der traditionell erzeugten Holzkohle. Das Besondere an der Anlage von PYREG ist das Funktionieren der Pyrolyse in dem »Doppelschneckenreaktor« auch mit feuchtem Material, im Gegensatz zu Festbett-Holzvergaseranlagen, die relativ genau vorkonditionierte Hackschnitzel benötigen. Auf diese Weise können Biomassereststoffe, die normalerweise über den Weg der Zersetzung oder Kompostierung den gespeicherten Koh-

lenstoff relativ schnell wieder freisetzen, in die überaus haltbare Form *Biokohle* überführt werden, und gleichzeitig kann ein Teil der in der Biomasse enthaltenen Energie genutzt werden.

Biokohle, Terra Preta und Klimaschutz

In der Biokohle ist noch circa ein Viertel des Kohlenstoffes enthalten, den die Pflanze bei der Bildung der Biomasse gebunden hat. Die Biokohle kann in landwirtschaftlich genutzte Böden zur Bodenverbesserung eingearbeitet werden. Biokohle hält sich im Boden über 1.000 Jahre, da die Bodenorganismen diese kohlenstoffreiche Substanz kaum abbauen. Biokohle erhöht den Humusgehalt im Boden und damit die Bodenfruchtbarkeit. Studien der Universität Bayreuth an den präkolumbianischen Schwarzerden Amazoniens (Terra Preta) belegen die Wirksamkeit. Die schwammartigen pyrogenen Kohlenstoffpartikel bieten für die Landwirtschaft viele Vorteile: Die Böden werden gelockert und die Verdunstung reduziert. Die Wasseraufnahmekapazität wird erhöht und damit die Erosionsgefahr verringert. Die große innere Oberfläche speichert Wasser und Nährstoffe. Die Mikrobenbiomasse und ihre Effizienz werden verbessert.

Die »Terra Preta« (Schwarze Erde) genannten Gebiete kommen in den Regenwäldern am Amazonas vor. Da die Böden in den humiden Tropen in der Regel hochgradig verwittert und nährstoffarm sind, stellt die nährstoff- und humusreiche Terra Preta mit ihrem sehr hohen Anteil an Biokohle eine

Pyrolyse ist eine thermo-chemische Spaltung organischer Verbindungen. Unter hohen Temperaturen (500–900°C) werden große Moleküle in kleinere zerlegt. Im Gegensatz zur Vergasung und zur Verbrennung geschieht dies ausschließlich unter der Einwirkung von Wärme und ohne zusätzlich zugeführten Sauerstoff. Bei sauerstoffhaltigen Brennstoffen, z.B. bei Biobrennstoffen wie Holz, können jedoch trotzdem Oxidationsreaktionen an den Zersetzungsprozessen beteiligt sein. Ältere Bezeichnungen für die Pyrolyse sind Brenzen, Trockene Destillation oder Entgasung.



Foto: J. Scherer

Abbildung 1: Als Ausgangsmaterial für die Biokohleproduktion eignen sich neben landwirtschaftlichen und industriellen Produktionsreststoffen wie Grünschnitt oder Klärschlamm auch feuchte Hackschnitzel minderer Qualität.



Abbildung 2: Auch aus Hackschnitzeln minderer Qualität kann Pyrolyse-Biokohle hergestellt werden, die in landwirtschaftlichen Nutzflächen oder in Gartenerde zur Bodenverbesserung eingearbeitet werden kann. Foto: T. Huber

Besonderheit dar. Die Flächen sind zwischen ein und über 300 Hektar groß. Sie wurden und werden landwirtschaftlich genutzt. Ihre Entstehung wird auf eine nachhaltige, aber in Vergessenheit geratene Landnutzung der im Regenwald lebenden Indianer zurückgeführt, die Biomasse in Tongefäßen fermentierten.

Die Weiterentwicklung der Technik zur Praxisreife und eine Evaluierung der bodenverbessernden Eigenschaften der Biokohle und ihrem CO₂-Speicherpotential werden derzeit in einem Projekt an der Fachhochschule Bingen erforscht und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziell gefördert. Da in landwirtschaftlichen Böden eingearbeitete Biokohle über viele Jahrhunderte stabil im Erdboden verbleibt, sind sie auch Kohlenstoffsinken. In neuerer Zeit ist Biokohle neben ihrer Rolle als Bodenverbesserer zunehmend auch als mögliches Werkzeug für den Klimaschutz ins Blickfeld der Wissenschaft gerückt. Biokohle steht im Zentrum der neuen agronomischen Perspektive des »Klimafarmings«. Unter Klimafarming versteht man den Einsatz verschiedenster landwirtschaftlicher Verfahren zur Nutzung von Biomasse, um mittels Reduktion klimaschädlicher Gase in der Atmosphäre einen Beitrag zur Minderung der Klimaprobleme zu leisten.

In der Schweiz sollen 2010 mindestens drei weitere Pyrolyse-Anlagen errichtet werden und in den nächsten fünf Jahren ein Netzwerk in der gesamten Schweiz im Umfeld von Kompostwerken, Gärtnereien, Klärwerken und Abfallentsorgern entstehen. Die Biokohle soll nicht nur zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft verwendet werden, sondern auch stofflich genutzt als Reduktionsmittel in der Metallurgie, als Filterstoff in der Abwasserreinigung und als Nährstoffspeicher bei der Gülleausbringung.

Waldelerlebnis auf höchstem Niveau



Mit seinem Baumwipfelpfad und einem über 40 Meter hohen Baumturm weist der Nationalpark Bayerischer Wald die weltweit größte Anlage dieser Art auf. Bis zu 25 Meter über dem Waldboden können die Besucher auf einer Länge von 800 Metern zwischen und über Baumwipfeln spazieren gehen und einzigartige Perspektiven erleben. Die überwiegend aus Holz bestehende Konstruktion ist behutsam in den Bergmischwald integriert und vermittelt ein unverfälschtes Naturerlebnis. Hier erfahren die Besucher eine einmalige Waldlandschaft und ihre unterschiedlichen Lebensformen in einer neuen Dimension. Der Holzsteg endet auf der Plattform des beeindruckenden Aussichtsturmes. Das »Baumei« mit seinen 44 Metern Höhe verspricht einen großartigen und nahezu grenzenlosen Ausblick. Der Baumwipfelpfad endet ebenerdig am Informationszentrum Hans-Eisenmann-Haus. Turm und Steg verfügen über Aufzüge und ermöglichen Senioren, Rollstuhlfahrern und Eltern mit Kinderwägen ein unvergessliches Naturerlebnis. red

Weitere Informationen unter:
www.nationalpark-bayerischer-wald.de

Betrachtet man die Methode im großen Zusammenhang des immer noch hohen Verbrauchs fossiler Rohstoffe, ist die Methode, einen Teil des Biomasse-Brennstoffs unverbrannt zu lassen nur sinnvoll, wenn die landwirtschaftlichen und anderweitigen Vorteile der Produkte groß sind und an einer anderen Stelle Ressourcen schonen. Ansonsten ist es aus Klimaschuttsicht wichtiger, möglichst viel fossile Energie mit nachwachsenden Rohstoffen zu substituieren.

Thomas Huber leitet das Sachgebiet »Holz und Logistik« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
 Thomas.Huber@lwf.bayern.de