

Terra Preta – Bokashi und Biokohle

PW: Permakultur und Terra Preta WS13/14; Vortrag vom 05.12.13

Laura-Kristin Koch (TU Berlin) und Raphaela Schillinger (HNE Eberswalde)

Der Begriff **Bokashi** bedeutet in der japanischen Sprache "Allerlei"¹. In der EM Technologie wird *fermentiertes* organisches Material so bezeichnet. Bokashi ist weitgehend vergleichbar mit dem Silagefutter in der Landwirtschaft oder sauer eingelegtem Gemüse wie z.B. Sauerkraut. Die Einbringung von Bokashi wirkt sich positiv auf die Bodengesundheit und –fruchtbarkeit aus. Der Humusaufbau wird gefördert (Bildung von Ton-Humus-Komplexen) und das Bodenleben aktiviert.²

Was heißt „Fermentation“ ?

- milchsäure Vergärung, **anaerob** ; kein Temperaturanstieg im Vergleich zur heißen Rotte bei der Kompostierung
- sehr **geringer Nährstoffverlust** (N bleibt hauptsächlich organisch gebunden und kann dadurch weniger leicht ins Grundwasser ausgewaschen werden !) → Vitamine und bioaktive Substanzen entstehen
- Die Anwendung von **Effektiven Mikroorganismen** wirkt Fäulnis entgegen und fördert die Fermentation → keine Geruchsbildung
- **Keimfähigkeit** von Samen durch Fermentation unterbunden → Hygienisierung

Küchenbokashi

Geräte und Materialien

- kleiner Kücheneimer zum sammeln von Abfällen
- Bokashi Eimer: Eimer mit fest verschließbarem Deckel, Siebeinsatz und Ablasshahn(zum Ablassen der entstehenden Flüssigkeit)

Alternativ können auch zwei gleichgroße, konische und verschließbare Eimer genutzt werden, die man ineinander stellt; in den Boden des oberen Eimers werden Löcher gebohrt und am unteren wird ein Ablasshahn befestigt

- Plastiktüte gefüllt mit 2-3 Schaufeln Sand zum Beschweren und luftdichten Abschluss
- Keramikpulver/Tongesteinsmehl und/oder Zeolith
- **EMa** (hergestellt aus EM-1), alternativ auch Sauerkrautsaft oder Brottrunk
- Holzkohlepulver, aktiviert (→ Aktivieren mit EMa und Urin³)

Herstellung⁴

- **Küchenabfälle** zerkleinern, in Kücheneimer sammeln, evtl. mit EMa einsprühen
- schichtweise in den Bokashi Eimer geben; jedes Mal mit **EMa** einsprühen und etwas **Holzkohlepulver** (Anteil: ca. 10%) darüber streuen.
- zusätzlich können die Küchenabfälle oder die Holzkohle mit **Tongesteinsmehl** und etwas **Zeolith**-Pulver gemischt werden

¹ EM Berlin (2013): Bokashi und EM Kompost URL: <http://www.em-berlin.de/bokashi.htm> (letzter Zugriff: 03/12/13)

² Multikraft (2013): Kompostierung URL: <http://www.multikraft.com/de/haus-und-garten/kompostierung/tab.tasks.html> (letzter Zugriff 03/12/13)

³ Ute Scheub, Haiko Pieplow, Hans-Peter (2013): Terra Preta. Die schwarze Revolution aus dem Regenwald: Mit Klimagärtnern die Welt retten und gesunde Lebensmittel produzieren, S. 203

⁴ Vergl.: Ute Scheub, Haiko Pieplow, Hans-Peter (2013): Terra Preta. Die schwarze Revolution aus dem Regenwald: Mit Klimagärtnern die Welt retten und gesunde Lebensmittel produzieren

Terra Preta – Bokashi und Biokohle

PW: Permakultur und Terra Preta WS13/14; Vortrag vom 05.12.13

Laura-Kristin Koch (TU Berlin) und Raphaela Schillinger (HNE Eberswalde)

- vollen Eimer gut festdrücken, mit Sand gefüllter Plastiktüte beschweren (luftdicht) und Eimer mit Deckel verschließen
- den sich bildenden **Sickersaft** alle paar Tage ablassen, dieser ist hochwertiger Blumendünger und kann 1:10 zum gießen der Pflanzen genutzt werden, muss jedoch schnell verbraucht werden. Eignet sich auch unverdünnt als Abflussreiniger⁵.
- Der volle Eimer wird ca. 3 Wochen bei Raumtemperatur stehengelassen (!!nicht unter 8°C !!)

Vererdung

Wie bringe ich Bokashi aus?

Da Bokashi einen sehr geringen pH-Wert hat (unter 4), darf es nicht direkt an die Wurzel (im Boden ist es nach einer Woche neutralisiert). In bestehenden Pflanzungen das Bokashi ca. 20 cm tief in einen Graben im Abstand von 20-30 cm zur Pflanze geben und gut **mit Erde abdecken**, da ansonsten Tiere das Bokashi ausgraben und fressen werden. Bei Bäumen das Bokashi außerhalb der Baumscheibe in 2-4 Löcher vergraben.

Oder: Vorratslager mit gebrauchsfertiger, abgelagerter Erde anlegen, indem man Bokashi mit Erde vermischt und in Mieten lagert. In diesen Mieten erodet EM-Bokashi aus Küchenabfällen sehr schnell.



Abb. 1: Bokashieimer im Keller (eigenes Foto)

Biokohle

man unterscheidet zwei verschiedene Typen von Biokohle:

Tab. 1: Die verschiedenen Biokohletypen im Vergleich

	Biochar (Biokoks)	Hydrothermale Karbonisierung (HTC)-Kohle
Grundmaterialien	Jede Art von Biomasse (Holz, Stroh, Weintrester, Grünschnitt, Trockenmist, Küchenabfälle,...)	
Herstellung	Entsteht aus der Pyrolyse (Verschmelzung) bei Temperaturen um 450-600°C unter Sauerstoffabschluss	Entsteht unter hohem Druck (um 20 bar) und Temperaturen um 200°C in Wasser (wie Dampfkochtopf)
Struktur	holzkohleähnlich	Ähneln Braunkohle und Torf
Einsatz	v.a. für degradierte Böden	Torfersatzsubstrat
Nutzung	Hoher pH-Wert, Bodenverbesserung, C-Sequestrierung	Niedriger pH-Wert, Bodenverbesserung, energetische Nutzung als Brennstoff

⁵ Vergl.: Ute Scheub, Haiko Pieplow, Hans-Peter (2013): Terra Preta. Die schwarze Revolution aus dem Regenwald: Mit Klimagärtnern die Welt retten und gesunde Lebensmittel produzieren

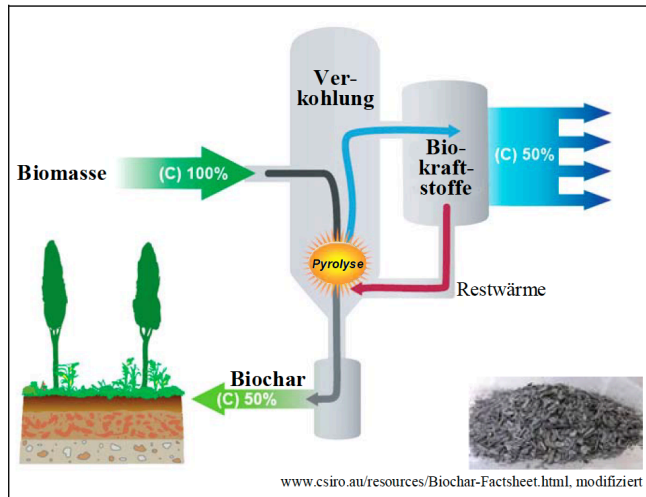
Terra Preta – Bokashi und Biokohle

PW: Permakultur und Terra Preta WS13/14; Vortrag vom 05.12.13

Laura-Kristin Koch (TU Berlin) und Raphaela Schillinger (HNE Eberswalde)

Herstellung von Biochar

Pyrolyse⁶



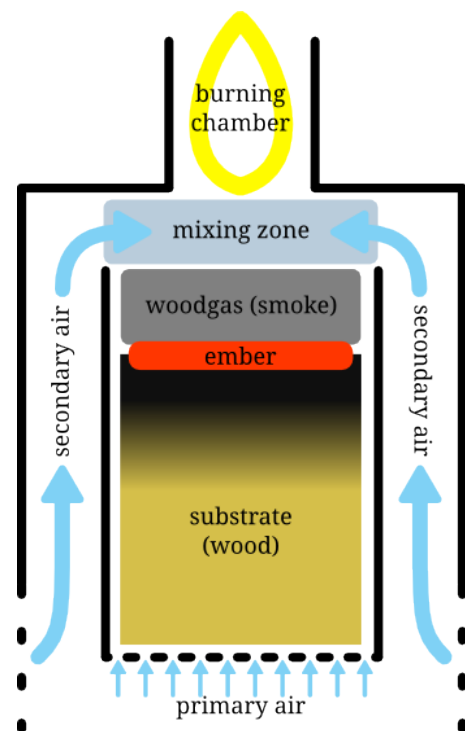
In der Pyrolysekammer werden die biologischen Stoffe unter Sauerstoffabschluss auf 450-600°C erhitzt, wobei langkettige Kohlenstoff-Verbindungen aufbrechen. Es entsteht Synthesegas und Biokohle (50%). Das Synthesegas wird verbrannt und dessen Abwärme wiederum zur Erwärmung des Pyrolysereaktors genutzt. Somit ist der Prozess energieautonom und benötigt lediglich Energie für die Mess- und Regeltechnik.

Mikrovergaser⁷

Erzeugung eines Schweißbrandes dessen Rauch (das brennbare Holzgas) vor der Weiterverbrennung mit frischer Luft vermischt wird, wodurch die Reaktionsoberfläche so groß wird, dass das Gas nahezu vollständig verbrennt.

- 2 ineinander geschobene Zylinder (z.B. Konservendbüchsen)
- der innere ist die Pyrolysekammer (oben und unten offen, damit brennbares Gas aus- und einströmen kann)
- der äußere Zylinder umschließt den inneren und schließt ihn am oberen Ende luftdicht ab (unten befinden sich Löcher für das Ansaugen von Außenluft)

Vorsicht vor Falscher Verwendung, also unvollständiger Verbrennung entsteht giftiges Kohlenmonoxid!



Bauraum für LowTech-Ideen

⁶Schmidt, H. (2008): "Terra Preta - Biokohle - Klimafarming" in Ithaka - Journal für Terroirwein, Biodiversität und Klimafarming, St. Gallen

⁷ TU Berlin Bauraum für Low-Tech Ideen (2013): Mikrovergaser URL: <http://bauraum-lowtech.org/projekte:microgasifier> (letzter Zugriff: 02/12/13)

Biokohle-Forschungsprojekt der Uni Gießen 2009⁸

Tests zu möglichen biotoxischen Wirkung verschiedener Biokohlen auf Keimung und Wachstum von Pflanzen

➤ **Keimtests**

- keine der zuvor bei 105°C getrockneten Biokohlen besaßen einen negativen Effekt
- frische HTC-Rübenschnitzel-Biokohle wirkten dagegen stark phytotoxisch, sodass Kressesamen zwar quollen, aber nicht keimten oder wuchsen
- bei Salatkeimungstest zeigten sich ähnliche Ergebnisse – während Biochar einen leicht positiven Effekt hervorrief, bewirkte HTC-Biokohle in sehr hoher Zugabe eine Hemmung der Keimung, eine andere (die Rübenschnitzel-Biokohle) wirkte bereits ab der geringsten Zumischung negativ
- in weiteren Tests zeigte sich erneut, dass HTC-Kohlen das Wachstum von keimenden Pflänzchen reduzieren – Ursache unklar (bei 1 Jahr getrockneter Biokohle entstanden jedoch keine negativen Effekte)
- es wurde jedoch mit sehr hohen Mengen von Biokohle gearbeitet, die in der ackerbaulichen Praxis niemals benutzt werden würden um überhaupt negative Effekte aufzeigen zu können

⁸ Kammann, C. (Institut für Pflanzenökologie, Universität Gießen) (2010): Biokohle in Böden: Wundermittel oder Unsinn?