



Jegliche Organik lässt sich zu Bokashi veredeln



Autorin:
Andrea de Moll, EM e.V.,

Der Herstellung von Bokashi könnte eine große Zukunft bevorstehen: Wegen des knappen Angebots an Kunstdünger steigen die Kosten exorbitant. Das macht alternative Düngerquellen zunehmend interessanter – sowohl für den Privatgebrauch als auch beispielsweise für Gärtnereien, den Gemüse-Ertragsanbau oder biologische Landwirtschaften ohne eigene Viehhaltung.



Hinten Bokashi, vorn Kompost: Organisches Ausgangsmaterial (etwa 80 m³ Pferdeäpfel und Stroh) wurde im hinteren Bereich abgedeckt und über 12 Wochen bokashiert, während der vordere Bereich offen kompostiert wurde. In den gesamten Haufen wurden 1.000 l Wasser und 100 l EMA eingegossen. Man sieht deutlich, dass im bokashierten Bereich wesentlich mehr organische Substanz erhalten geblieben ist. Dieses wurde anschließend auf Grünland ausgebreitet und war bereits nach drei Wochen von den Bodenlebewesen vollständig eingearbeitet.

Während die Verwertung von organischem Material im Kompost sehr bekannt und verbreitet ist, spielt die Herstellung von Bokashi mit Unterstützung der EM bisher eine kleinere Rolle. Beide Verfahren sorgen dafür, dass sich organisches Material jeglicher Art innerhalb des Abbauprozesses in nützliche Bestandteile verwandelt. Die Natur kennt keine Abfälle, alles wird innerhalb des Stoffkreislaufs wieder und wieder transformiert. Hilfskräfte dafür sind die Mikroorganismen.

Bokashieren, kompostieren oder kombinieren?

Tatsächlich lässt sich fast jedes organische Material sowohl als Kompost als auch im Bokashi weiterverwenden – von Apfelkernen, Brotresten, Chicoree, Dung über sämtliche Organik des Alphabets bis hin zu Zitronenschalen. Im Bokashi können im Gegensatz zu Kompost auch gekochte Küchenreste,

Fleisch, Eier oder Milchprodukte verwendet werden. Auch kleine Mengen Ausgangsmaterial lassen sich im Bokashi gut verarbeiten. Bokashi verläuft unter Luftabschluss, während im Kompost aerob gearbeitet wird und der Haufen für die Sauerstoffzufuhr regelmäßig gewendet werden sollte. Der Kompostierungsprozess nimmt mehr Zeit in Anspruch, erscheint vielen Nutzern allerdings bequemer – insbesondere, wenn sie einfach allen Grünschnitt auf einen Haufen werfen und abwarten, bis alles zu Erde geworden ist, deren Düngewirkung allerdings nur noch einen Bruchteil des Ausgangsmaterials aufweist. Die im Kompost entstehenden hohen Temperaturen bedingen einen Verlust der wärmeempfindlichen Stoffe. Beide Verfahren sind kostengünstig und reduzieren oder ersetzen zugekaufte Gartenprodukte.

Sowohl Kompost als auch Bokashi haben jeweils ihre Vorteile und möglicherweise geht es gar nicht um ein entweder oder, sondern es ist eine Frage der persönlichen Präferenz und der individuellen Möglichkeiten. In den Niederlanden von der Agriton durchgeführte Versuche zeigten folgende Unterschiede zwischen traditionellen Kompost und Bokashi:

- Während die Temperatur im Kompost auf bis zu 70 Grad Celsius stieg, passte sich die Temperatur im Bokashi der Umgebungstemperatur an.
- Das Wiegen und Analysieren des Materials nach Versuchsende ergab, dass die Gesamtmenge im Bokashi nur geringfügig abnahm, während bei der Kompostierung einiges an organischem Material, Kohlenstoff und Stickstoff verloren ging.
- Das C/N-Verhältnis im Bokashi lag nach Versuchsende um 20:1 (ähnlich wie im Ausgangsmaterial), im Kompost dagegen lediglich bei etwa 11:1.

Während sich für die Küchenabfälle das Bokashieren in einem kleinen Eimer gut

bewerkstelligen lässt, erfordert die Weiterverarbeitung der normalen Gartenreste als Bokashi einige Vorbereitung. Ist das Material zu grob, sollte es gehäckselt oder kleingeschnitten werden. Anschließend wird es verdichtet und fermentiert entweder in einem geschlossenen Behälter oder unter einer Folie.

Auch lässt sich ein herkömmlicher Kompost mit EM aufwerten, indem das Material rundum mit EM befeuchtet wird. Allein das bringt einen deutlich schnelleren Umsatz. Der aufgehäufte Grünschnitt fällt innerhalb kurzer Zeit so zusammen, dass er sich selbst verdichtet. Alternativ könnte ein hergestelltes Bokashi eine erste Stufe sein, um im nächsten Schritt neues Strukturmaterial oder bereits ankompostiertes Material dazugegeben, das den Vererdungsprozess beschleunigt.

Landwirte – wie beispielsweise Bernhard Hänni, dessen Arbeitsweise im EMJournal 80 vorgestellt wurde – kombinieren die Vorteile beider Verfahren: Seine Grünreste werden zunächst unter Luftabschluss mit EM fermentiert. Frühestens nach sechs Wochen wird das Material umgeschichtet und kommt mit Sauerstoff in Kontakt. Das durch die Mikroben stabilisierte Material wandelt sich in eine Art Humusvorstufe um. Vorteil: Die aeroben Bakterien arbeiten stärker und schneller als in einem normalen Kompost und es erfolgt eine Hygienisierung des Materials bei vermutlich geringerer Wärmeentwicklung. Abgedeckt mit einem Vlies, reift Hännis Kompost anschließend für mindestens ein halbes Jahr zu einem hochwertigen Kompost heran. Dieser kann leicht auf den Acker gestreut oder eingegrubbert werden. Regenwürmer holen sich aus dieser Strukturauflage das, was sie für ihre weitere Arbeit benötigen.



Rasenschnittbokashi



Superbokashi



Leser-Umfrage: Wie verwerten Sie Ihre grünen Reststoffe von Balkon, Garten oder Feld?

Die Schwarmintelligenz der EM-Anwender ist riesig, und jeder kann mitmachen und profitieren:

Bitte berichten Sie uns, wie Sie Ihre grünen Gartenreste in Ihrem Kreislauf mit EM integrieren. Dabei geht es nicht um

die Küchenreste, die ja meist im Küchenbokashi landen, sondern um das anfallende Grünzeug, Heckenschnitt oder auch Fallobst. Wir sind sehr gespannt!

Ihre EMJournal-Redaktion
Tel. 0421 - 3649 4990 / redaktion@emev.de



Küchenbokashi



Laubbokashi

Beispiel Urin:

Urin hat ein C/N-Verhältnis von 0,8:1 und ist als Dünger nur bedingt geeignet. Der enthaltene Stickstoff ist nicht pflanzenverfügbar, weil der Kohlenstoff fehlt. Daher kann es sinnvoll sein, Urin als Kompensation auf Sägespäne zu geben, um eine Düngewirkung zu erzielen.

Holzkohle spielt für das C/N-Verhältnis keine Rolle, denn der enthaltene Kohlenstoff ist immobil, Mikroben können ihn nicht herauslösen. Man geht davon aus, dass es 500 bis 1.000 Jahre braucht, um Holzkohle im Boden zu verstoffwechseln. Die Kohle hat andere Aufgaben: Durch ihre große Oberfläche speichert sie Nährstoffe sowie Wasser und ist möglicherweise am Ionenaustausch beteiligt.

Bokashi

Bokashi ist abgeleitet von dem japanischen Verb *bokasu*, das „schattieren/abstufen“ bedeutet. Das Endprodukt der *gradueller Umwandlung* biologischen Abfalls in ein nützliches Produkt mit Hilfe von EM wird als Bokashi bezeichnet. Bokashi reift anaerob, also unter Ausschluss von Sauerstoff. Es wird davon ausgegangen, dass wesentliche Nährstoffe, wie beispielsweise Stickstoff, im Bokashi gebunden bleiben und nicht als Wärme oder Treibhausgas verloren gehen.

Für die Bokashi-Fermentation kommen die Mikroorganismen zusammen mit organischem Material zum Arbeitsdienst in einen luftdicht verschlossenen Bereich. Die Milchsäurebakterien beginnen sofort mit der Arbeit: Zusammen mit den Hefen setzen sie Stärke und Zucker zu Milchsäure um. Dabei scheiden sie permanent Milchsäure aus, die nicht entweichen kann. Den Mikroorganismen wird ihre Umgebung zu sauer, sie können aber nicht weg. Der Prozess stoppt, das Ferment ist konserviert. Der pH-Wert von etwa 3,5 zeigt, wann die Mikroben aufhören (müssen) zu arbeiten. Das heißt allerdings nicht, dass bis zu diesem Punkt alles organische Material verbraucht wurde, sondern es sind weiterhin Nährstoffe enthalten, die genutzt werden können. Wird Kalk oder etwas anderes hinzugegeben, dass den pH-Wert wieder anhebt, fangen die Mikroben erneut an zu arbeiten – bis zum nächsten säurebedingten Stopp.

Klassisches Beispiel für Bokashi ist das vielfach praktizierte Küchenbokashi aus den in der Küche anfallenden Reststoffen. Da Bokashi indes aus diversen Ausgangsstoffen (wie Mist, Blättern, Gras, Holzhäckseln oder Pferdemülli) bestehen kann, gibt es unzählige Bokashi-Arten. Dabei muss es nicht ‚sortenrein‘ sein, sondern kann aus den organischen Materialien bestehen, die gerade zur Verfügung stehen.

Welche Variante auch immer – Bokashi erobert zurecht Beete und Böden. Es enthält die gesamte Power der eingesetzten recycelten Ausgangsprodukte, ergänzt um die bei der Fermentation entstandenen hochwertigen Stoffwechselprodukte der Mikroben. Kommt das Bokashi in die Erde, übernehmen andere Mikroben die Regie und sorgen für eine schnelle Vererdung des Materials. Etwa nach sechs Wochen ist ein eingegrabenes Küchenbokashi komplett zu Erde geworden. Kom-

postmaterial benötigt dafür etwa ein Jahr. Der Vererdungsprozess im Boden verläuft sehr viel schneller, wenn das passende Kohlenstoff/Stickstoff- (C/N-) Verhältnis gegeben ist.

Das Ziel: pflanzenverfügbares Material

Erst durch die Tätigkeit der Mikroben entsteht ein pflanzenverfügbare Stickstoff. Mikroorganismen benötigen für die biologische Umsetzung von Organik zu Erde vor allem Kohlenstoff und Stickstoff als Energie- und Nährstoffquelle. Das sogenannte C/N-Verhältnis drückt das Verhältnis von Kohlenstoff (C) zu Stickstoff (N) aus. Ein C/N-Verhältnis von 25:1 sagt aus, dass 25 Teile Kohlenstoff auf einen Teil Stickstoff kommen. Bei diesem Verhältnis steht den Mikroben ausreichend Kohlenstoff zur Verfügung, um den Stickstoff zu mineralisieren. Ist zu wenig Kohlenstoff vorhanden (beispielsweise im Urin bei 0,8:1), können die Mikroben den Stickstoff nicht umsetzen, sondern müssen erst auf neuen Kohlenstoff warten. In Sägespänen (250:1) dagegen können die Mikroben den reichlich vorhandenen Kohlenstoff nicht verwerten, weil der Stickstoff fehlt und ihre Arbeit stoppt. Daher ist es sinnvoll, die Zusammensetzung des Rohmaterials, das bokaschiert oder kompostiert werden soll, genauer zu betrachten. Für eine gelungene Verwertung sollte auf ein ausgeglichenes C/N-Verhältnis von etwa 25:1 geachtet werden, da die Mikroorganismen ansonsten ihre Umwandlung/Mineralisierung

Tabelle: Ausgewählte C/N-Verhältnisse

Das Ziel für Bokashi und Kompost liegt bei etwa 25 Teilen Kohlenstoff auf 1 Teil Stickstoff

Ausgangsmaterial	Kohlenstoff-Anteile auf 1 Teil Stickstoff
Urin	0,8
Grünmasse	6-10
Hühnermist	8
Rasenschnitt	10-20
Kot landwirtschaftlicher Nutztiere (mit Strukturmaterial)	10-15
Küchenabfälle	20-25
Strohreicher Mist	25-30
altes Heu	30-40
Laub	30-50
alter Grasmulch	55
Papier	200
Sägemehl/Späne	250-500

Deutsche Bio Pflanzenkohle

besteht zu 100% aus nachwachsendem Hartholz

- Zur Herstellung von Terra Preta
- Für Garten, Bokashi-Eimer und Kompost
- Für die Landwirtschaft zur Fütterung und Gülleaufbereitung

Auch für EM-Berater & Händler

Nähere Informationen finden Sie unter em-sued.de/pflanzenkohle-allgaeu

EM Süd

Tel.: 083 04 / 92 96 96
 Fax.: 083 04 / 92 96 98
 info@em-sued.de
www.em-sued.de

EM
Mikroorganismen

Rufen Sie uns an, wir beraten Sie gerne

DR. MED. DENT.
K. Breda
ZAHNARZTPRAXIS

In langjähriger Kooperation bieten wir eine ganzheitliche Behandlung mit effektiven Mikroorganismen an.

DENTALLABOR LANDWEHR

www.dentallabor-landwehr.ch

Brünigstrasse 154 · CH-8060 Sarnen, Schweiz
 Telefon: 0041 41 / 860 49 10
www.zahnarztpraxis-breda.ch

einstellen. Während im Küchenbokashi das richtige C/N-Verhältnis automatisch gegeben ist, sollte bei Grünschnitt oder Gartenabfällen geschickt kombiniert werden.

Beispiel: Die Reste der abgeernteten Gemüsepflanzen (6-10:1) könnten mit Sägespänen (250:1) so gemischt werden, dass ein Gesamtverhältnis von etwa 25:1 erreicht wird. Altes Heu (30-40:1) könnte den frischen Rasenschnitt (10-20:1) ergänzen.

Solange den Mikroorganismen Kohlenstoff und Stickstoff passend zur Verfügung stehen, arbeiten sie munter weiter. Daher sollte die Verstoffwechslung nicht unendlich weitergeführt werden. Lässt man beispielsweise den Kompost über zwei Jahre stehen, kann sich dadurch die Düngewirkung des Materials auf lediglich zehn Prozent der Ausgangssubstanz reduzieren. Der Vorgang sollte unterbrochen werden, sobald der Kompost reif ist (neuere Forschungen gehen von etwa sechs Monaten aus). Im Boden kann das Material dann weiterarbeiten und eine hohe Düngewirkung gewährleisten, von der wiederum nur einige Prozent gleich pflanzenverfügbar sind. Das Gießen mit EM in der Folgezeit löst immer wieder gebundenen Stickstoff aus der Organik heraus, der den Pflanzen dann als Dünger zur Verfügung steht.

Kann jeder sein organisches Material aufwerten?

Das in der Küche und im Garten anfallende organische Material ist einfach zu wertvoll, um weggeworfen zu werden. Außerdem ist es ökologisch sinnvoll, Küchen- und Gartenabfälle ohne Transportwege direkt vor Ort zu nutzen und dem natürlichen Stoffkreislauf wieder zuzuführen. Menschen mit einem eigenen Garten sind dafür prädestiniert, sie können die veredelte Organik gleich in ihren Boden geben. Aber auch für Stadtmenschen kann die Herstellung von Bokashi interessant sein. Der Eimer kann weitgehend geruchsfrei auf dem Balkon oder in der Küche stehen und die Pflanzen von Freunden oder Bäume auf öffentlichen Flächen freuen sich sehr über eine Gabe zusätzlicher Nährstoffe.

Die Wirkungsweise der Bokashi-Balls (Mudballs) haben wir in der Ausgabe 80 des *EM-Journal* beschrieben. Welche weiteren Bokashi-Alternativen möglich und sinnvoll sind, erfahren Sie in den kommenden Ausgaben des *EM-Journal*.



Fermentiertes Gemüse



Gartenbokashi



Bokashi-Balls

Gestartet wird in der nächsten Ausgabe mit der Herstellung von Küchenbokashi. Dazu war ich mit Jen vom Gartengemüsekiel im Interview – sie ist eine Expertin auf diesem Gebiet. Auf den folgenden Seiten lernen Sie Jen zunächst kennen.