



Pflanzenkohle – ein Bericht von Dänu Schwob Feld und Wald

Grundsätzliches

Zur Zeit, in der ich diesen Bericht schreibe, gibt es weltweit ein wachsendes Interesse am Einsatz der Pflanzenkohle in der Landwirtschaft und in Gärten. Ausgangspunkt des Interesses ist der Fund von „Terra Preta“ im Amazonasgebiet. Die Funde weisen darauf hin, dass eine überraschend grosse Bevölkerung, die in dieser Region bis vor einigen hundert Jahren gelebt hat, ihren landwirtschaftlichen Boden mit einer Mischung aus Speiseresten, Exkrementen und Kohle fruchtbar gehalten haben. Übrig ist heute eine mehrere Meter dicke Schicht aus fruchtbarer Erde.

Aus der heutigen Sicht ist dieses Verfahren von grossem Interesse. Und dies gleich aus mehreren Gründen:

- CO₂-Senke: Das CO₂, das Pflanzen aus der Atmosphäre binden, kann durch die Verköhlung zu grossem Teil aus dem Kreislauf genommen werden, durch die Einarbeitung in den Boden bleibt dieser Kohlenstoff dauerhaft (mind. Einige hundert Jahre) stabil.
- Bodenverbesserung hinsichtlich landwirtschaftlicher Nutzbarkeit (schwere Böden werden durch den Kholeneinsatz durchlässiger und leichter, hingegen leichte Böden können Wasser und Nährstoffe besser halten)
- Effizienzgewinn im Einsatz von Düngemitteln. Ein grosser Teil der heute ausgebrachten Nährstoffe (v.A. Nitrat und Phosphat) können in der Pflanzenkohle gebunden werden, was im Humuskomplex nicht möglich ist. Die Nährstoffe scheinen aber weiterhin pflanzenverfügbar zu sein.
- Pflanzenkohle bietet geschützten Lebensraum für Mikroorganismen. Ob im Boden oder im Pansen stabilisiert die PK so die mikrobielle Bevölkerung, was die Funktionen beider „Organe“ verbessert.

Technisches

Es gibt viele Möglichkeiten, die PK in der Landwirtschaft einzusetzen. Für die meisten davon ist es zu empfehlen, die PK vor dem Ausbringen mit Nährstoffen „aufzuladen“. Dies kann auf vielfältige Weise umgesetzt werden. Ob PK gefüttert wird (zertifizierte Futterkohle obligatorisch) oder in Mist, Gülle oder Kompost mitgerottet wird – wenn nicht explizit ein Auffangen von überschüssigen Nährstoffen im Boden durch die PK angestrebt wird, so ist ein „Aufladen“ empfehlenswert.

Die Arbeit mit der PK ist viel einfacher und angenehmer, wenn sie feucht ist. In trockenem Zustand muss mit viel Staub gerechnet werden.

Herstellung

Für die Herstellung von PK gibt es viele Techniken. Im Grossen wird die Herstellung in Reaktoren industriellen Ausmasses erledigt. Diese Technik ist auch für Ausgangsmaterial mit bis zu 50% Feuchtigkeit geeignet. Die Abwärme wird oftmals zum Antrocknen des Materials genutzt. Dabei wird das zu verköhlende Material in einem Metallrohr aufgeheizt. Das austretende Rauchgas wird abgeleitet, und aussen am Metallrohr zur Verbrennung gebracht. So kann die Temperatur und der Durchsatz aufeinander angepasst werden, um einen möglichst konstanten Produktionsablauf zu erzielen. Vorteil dieser Technik ist der arbeitsarme Prozess, die gleichbleibende Qualität der Kohle, die Abgasbehandlung sowie die teilweise Nutzung der Abwärme. Als mögliche Nachteile sehe ich den grossen Kapitalbedarf und der Zwang, die Anlage möglichst rund um die Uhr betreiben zu müssen. Über Unterschiede in der Kohlequalität im Vergleich mit artisanaler Produktion habe ich nur wenige Informationen gefunden.

Für kleinere Produktionen – zum Beispiel auf dem landwirtschaftlichen Betrieb – können für ca. 3000 SFr. „Kontikis“ gekauft werden. Dabei handelt es sich um einigermaßen grosse Metallkonstruktionen, die das sauerstoffarme Verbrennen (Pyrolyse) und anschliessende Löschen der fertigen Kohle vereinfachen.

Daneben können zum Beispiel aus alten Fässern Kontikis gebaut werden, oder die Verköhlung wird in einer Bodengrube gemacht.

Allgemein gilt, dass bei dem als „Pyrolyse“ genannten Prozess die Verbrennung des Ausgangsmaterial unter reduzierter Sauerstoffzufuhr abläuft, so dass das Holz nur verkohlt. Dabei wird das aus dem Holz austretende Rauchgas entzündet, die Abwärme dieser Flamme löst das Rauchgas aus dem umliegenden Holz. Gleichzeitig soll die Verbrennung des Rauchgases möglichst allen Sauerstoff verbrauchen, so dass nur wenig Sauerstoff an die glühende Kohle gelangt, damit sie nicht weiter zu Asche verbrennt. Der Abschluss des Prozesses ist das Löschen, bei dem die glühende Kohle von unten her mit Wasser gelöscht wird. Dabei erhöht das in die Kohle verdampfende Wasser dessen Porosität. Auch muss für alle Pyrolysen ohne Reaktor trockenes Holz verwendet werden, weil sonst viel Rauch entsteht und der Brand schlecht gesteuert werden kann.

Die kleineren Produktionen haben den Vorteil, dass sie regional funktionieren können, wenig Startkapital brauchen, und neben der normalen Arbeit auf dem Hof integriert werden können. Als nachteilig ist zu erwähnen, dass solche Pflanzenkohle nicht verfüttert werden darf (gesetzliche Pflicht zur Zertifizierung, die pro Probe 750 Euro kostet), die Herstellung doch einiges an Arbeit verlangt, und dass die Abwärme grösstenteils in die Atmosphäre verpufft.

Mein Experiment: Herstellung von Pflanzenkohle in einer Grube



Das Feuer in einer Grube zu machen, reduziert die Sauerstoffzufuhr zum Feuer. Mein Ziel ist es, möglichst schnell auf der ganzen Fläche der Grube Flammen zu haben, die den zuströmenden Sauerstoff verbrauchen, und ein weitgehend rauchfreies Feuer zu erhalten. Dabei sollte das Holz nicht über den Grubenrand hinausschauen, da das die Wirkung der Grube zunichte machen würde.

Dabei ist es wichtig, zu beobachten, um Holz nachlegen zu können, wenn das Holz zu veräschern anfängt (weisse Oberfläche vom verbrennenden Holz).

Die Grube, die ich gegraben habe, ist etwa 1.5 Meter tief, hat ca. 2 Meter Durchmesser und ist möglichst Trichterförmig. Als Brennmaterial habe ich gelagertes „Chäferholz“ (Fichte) in Meterspalten gebraucht.

Die Pyrolyse sollte sich in einem bestimmten Gleichgewicht befinden. Die Schichtung des Holzes ist wichtig. Das Holz soll möglichst vollständig „ausrauchen“, ohne dass die Kohle zu Asche wird. Auch soll das Rauchgas möglichst vollständig verbrennen.

Wenn zu viel Sauerstoff in das Feuer gerät, brennt die Kohle mit, und der Ascheanteil steigt. Gelangt an gewissen Orten zu wenig Hitze hin, raucht das Holz nicht genügend aus, und die Kohle riecht nach Rauch. Bei meinem Versuch lassen sich aber die nicht vollständig verkohlten Spalten leicht aus der Kohle entfernen – ein Vorteil des groberen Ausgangsmaterials.

Im Laufe des Prozesses füllt sich die Grube mit glühenden Kohlen, während an der Oberfläche immer ein gutes Feuer am Laufen gehalten wird.





Wenn die Grube fast voll ist, ist es Zeit zum Löschen. Dafür habe ich ein Rohr in die Glut getrieben, und habe die Grube mit Wasser gefüllt.





In meiner Grube versickerte/verdunstete das meiste Wasser in 12 Stunden, übrig blieb die nasse Kohle.

Ich habe sie jeweils aus der Grube in ein BigBag geschaufelt, und dann nach dem vermüllern in dem Rübenschnetzler das Volumen gemessen (Im Bild ist der Rahmen noch nicht voll, wenn er voll ist, fasst er einen halben Kubikmeter).





Hier ist zu sehen, wie wir einen Teil der Kohle im unteren Teil des Misthaufens untergemischt haben. Den Rest haben wir vorerst einfach abgeladen, um ihn dann in die grosse „Ausmistete“ zu mischen, die in ein paar Wochen später anfallen wird.

Bemerkungen

Dieser Text ist ein Beschrieb eines Experiments. Ich habe insgesamt in 5 separaten Prozessen 10 Ster Holz pyrolysiert, und dabei etwa 2.4 Kubikmeter Kohle Ausbeute gehabt. Die Fotos sind bei verschiedenen Prozessen entstanden. Die Kohle riecht nicht, und scheint von guter Qualität zu sein. Leider kostet der Qualitätstest 750 Euro pro Probe, so dass ich darauf verzichtet habe, ihn zu machen. Daher kann ich nicht mit „wissenschaftlicher“ Sicherheit sagen, ob der Prozess gelungen ist, und kann die Kohle nicht verfüttern. Ein Nachteil dieser Verarbeitung ist, dass die entstandene Wärme nicht genutzt werden kann, was eine grössere Verwendung dieser Methode in Frage stellt. Auch ist dieser Prozess teurer als die industrielle Produktion, etwa 50% je nach Einrichtung und nötiger Entschädigung für die Arbeit. Dafür können grössere Transporte vermieden werden.

Vielen Dank für Dein Interesse.



**Dänu Schwob
Feld und Wald**

Wäckerschwend 91, Oschwand
078/825 00 06

Garten/Landwirtschaft/BioChar