

Pflanzenkohleeinsatz in der Landwirtschaft



Einsatzbereiche und Wirtschaftlichkeit von Pflanzenkohle als Klimamassnahme

Juli 2016

Florence Looser
AgroCleanTech Verein
c/o Schweizer Bauernverband
Belpstrasse 26
3007 Bern

Mit finanzieller Unterstützung von:



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Staatssekretariat für Wirtschaft SECO



fenaco
natürlich nah
de la terre à la table

Pflanzenkohleinsatz in der Landwirtschaft

Pflanzenkohle wird oftmals als Wundermittel für alles Mögliche angepriesen. Eine gewisse Skepsis ist daher sicherlich angebracht. Doch hat Pflanzenkohle tatsächlich viele positive Eigenschaften. Auch die klimaschützende Wirkung ist eine davon. Dieses Faktenblatt soll die Einsatzmöglichkeiten von Pflanzenkohle in der Landwirtschaft, aber auch den Forschungsbedarf und die rechtlichen Grundlagen beleuchten.

Was ist Pflanzenkohle und wie wirkt sie?

Unter dem Begriff Pflanzenkohle sind alle Kohlen zusammengefasst, welche aus pflanzlicher Biomasse hergestellt worden sind. Auch Holzkohle ist Pflanzenkohle, welche aber ausschliesslich aus Holz hergestellt wurde. Im Prozess der Pyrolyse wird das Ausgangsmaterial unter Sauerstoffabschluss auf Temperaturen von etwa 600°C erhitzt. Da kein Sauerstoff vorhanden ist, wird die Biomasse nicht verbrannt (Wasser und Kohlenstoffdioxid als Produkt) sondern grosse Moleküle werden in immer kleinere Moleküle gespalten. Von den organischen Ausgangssubstanzen bleiben nur die Mineralien und mineralischer Kohlenstoff zurück. Die spezifische Oberfläche (Abbildung 1) von Pflanzenkohle liegt bei etwa 300m²/g. Pflanzenkohle wirkt wie ein Schwamm: An der grossen Oberfläche können Nährstoffe und viele chemische Verbindungen adsorbieren, Wasser wird aufgesogen und Mikroorganismen finden einen Lebensraum. Pflanzenkohle ist sehr stabil und wird nur sehr langsam abgebaut.

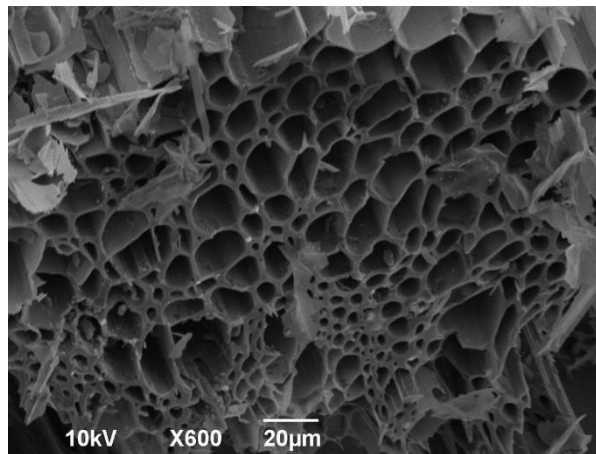


Abbildung 1: Oberflächenstruktur von Pflanzenkohle (Quelle: Carbolea)

Einsatzmöglichkeiten in der Landwirtschaft

Mit den Eigenschaften der grossen Oberfläche, der hohen Adsorptionsfähigkeit und der langsamen Abbaurrate hat Pflanzenkohle vielfältige Anwendungsmöglichkeiten:

- **Futter:** Pflanzenkohle wirkt stopfend, hat eine leicht pH-erhöhende Eigenschaft und kann Giftstoffe aus dem Futter binden. Pflanzenkohle kann bereits bei der Silierung zugemischt werden oder mit dem Futtermischer der Futtermischung beigegeben werden. Geeignet für Rindvieh, Schweine, Geflügel und Pferde.
- **Einstreu:** Die Zugabe von Pflanzenkohle in die Einstreu hilft Feuchtigkeit, Nährstoffe und Gerüche zu binden. Insgesamt sorgt sie für ein besseres Stallklima und trittsicherere Böden und kann dadurch die Gesundheit und somit die Leistung der Tiere verbessern.

Ebenfalls wirksam ist Pflanzenkohle in folgenden Bereichen, sollte aber bereits **durch frühere Schritte** (siehe oben) **ins System eingeführt** worden sein:

- **Hofdünger:** Pflanzenkohle kann Gerüche und Ammoniak binden, die Gülle fließfähiger machen und den Rotteprozess im Mist fördern. Voraussetzung dafür ist aber, dass die Pflanzenkohle bereits in einem früheren Schritt in den Hofdünger gelangen konnte (Futter oder Einstreu). Wird die Pflanzenkohle erst bei der Hofdüngerlagerung zugegeben, ist dies **sogar kontraproduktiv, da sie durch die Erhöhung des pH-Wert in der Gülle die Ammoniakverdunstung fördert!**
- **Boden:** Pflanzenkohle ist vor allem als Bodenverbesserungsmittel bekannt. Sie kann Wasser und Nährstoffe speichern und gibt sie bei Bedarf wieder an die Pflanzen ab. Ausserdem bietet sie Lebensraum für Mikroorganismen. Sie sorgt für Humusaufbau und kann die Emission der klimawirksamen Gase Methan und Lachgas reduzieren. Die Steigerung der Bodenfruchtbarkeit ist in der Schweiz jedoch begrenzt, da Schweizer Böden bereits über eine gute Nährstoff- und Wasserspei-

cherfähigkeit verfügen. Wird Pflanzenkohle vor der Einarbeitung in den Boden nicht mit Nährstoffen aufgeladen, adsorbiert sie die vorhandenen Nährstoffe im Boden und gibt diese nur schwer wieder ab. Es ist daher nötig, die **Pflanzenkohle zuerst mit Nährstoffen „aufzuladen“** durch die Mischung mit Kompost oder Hofdünger (beachten Sie den Hinweis beim oberen Punkt zum Hofdünger).

Aufgrund der positiven Eigenschaften von Pflanzenkohle auf allen Ebenen und des hohen Preises von Pflanzenkohle, empfiehlt es sich, Pflanzenkohle dem Futter und/oder der Einstreu beizumischen und so **nach dem Kaskadenprinzip zu nutzen: Futter -> Einstreu -> Hofdünger -> Boden**. Für viehlose Betriebe empfiehlt sich die Beimischung zum Kompost.

Klimatische Wirkung

Durchschnittlich 50% des Kohlenstoffs aus dem Ausgangsmaterial verbleibt via Kaskade als Kohle im Boden. Dieser Kohlenstoff kann je nach Boden über Jahrzehnte bis Jahrhunderte dort verbleiben, ohne abgebaut zu werden. Auf diese Weise kann der Atmosphäre langfristig CO₂ entzogen werden (sog. CO₂-Sequestrierung). Ebenfalls reduziert sie unter Feldbedingungen die Methan- (CH₄) und Lachgasemissionen (N₂O) aus Böden um 20 - 30%. Wichtig für eine positive Klimawirkung ist aber, dass bei der Herstellung von Pflanzenkohle keine Umweltbelastungen durch Emissionen (Treibhausgase, PAK, Stickoxide, etc.) oder Flächenkonkurrenz der Ausgangsbiomasse zu Nahrungsmitteln entstehen:

- Das Ausgangsmaterial muss unbehandeltes Pflanzenmaterial sein
- Das Ausgangsmaterial soll ein Abfallprodukt (Baum- und Strauchschnitt, Sägemehl, Stroh) sein und nicht extra zur Kohleherstellung angebaut worden sein
- Die Abgase müssen abgefangen und nachverbrannt werden
- Der Pyrolyseprozess muss sich nach anfänglicher Energiezufuhr selbst erhalten (Nachverbrennung der Abgase), die Abwärme soll sinnvoll genutzt werden

Massebedarf

- Silierung: 1 - 2 kg Pflanzenkohle je m³ Silage (250 kg TS) beim Einfüllen zumischen
- Futtermischung: 0.5 - 1 Gewichts-% Pflanzenkohle der Gesamtration als Zuschlag in Futtermischung
- Einstreu: 10% - 30% Zugabe
- Für langfristige Herstellung von Pflanzenkohle angereicherten Böden (Terra Preta): bis zu 1 - 3 t pro Hektare

Wirtschaftlichkeit

Ein BigBag à 450 kg kostet bei Verora aktuell 419 Franken.

Der Zertifikatspreis einer Tonne CO₂ liegt bei rund 80 Fr. Eine Tonne Kohle (Ausgaben 930 Fr.) speichert etwa 2.5 Tonnen CO₂ (Einnahmen 200 Fr. für Zertifikat). Mit dem Zertifikathandel liesse sich also zurzeit kein Geld verdienen.

Eine Herstellung von Pflanzenkohle auf dem eigenen Betrieb ist durchaus möglich und nicht bewilligungspflichtig. Dennoch sollten dabei die Punkte, welche im Abschnitt „Klimatische Wirkung“ aufgelistet sind, berücksichtigt werden.

Die kurz- und langfristige Wirtschaftlichkeit ist schwierig zu berechnen und hängt von vielen Faktoren ab. Beispielsweise ist der Einfluss auf die Tiergesundheit oder auf die Bodenfruchtbarkeit schwer zu beziffern. Es gibt keine verlässlichen Studien dazu.

Rechtliche Rahmenbedingungen

Pflanzkohle ist als Bodenverbesserungsmittel und Futtermittel bewilligt. Voraussetzungen dafür sind, dass als Ausgangsmaterial ausschliesslich naturbelassenes Holz (u.a. Wurzelstöcke, Baum-, Reben- und Strauchschnitt, Baumschnitt aus Biomasseplantagen, Rinde, Holzschäl- und Häckselgut, Schnittholz, Holzreste, Sägemehl, Sägespäne, Holzwolle und Schalen) verwendet wird. Die Synthesegase müssen abgefangen und sachgemäss verbrannt werden. Schadstoffgehalte von PAK, Dioxinen und Furanen in der Kohle dürfen die Richtwerte für Kompost und Gärgut nicht überschreiten. Der Gehalt an Nährstoffen und der pH-Wert müssen angegeben werden.

Das Inverkehrbringen von Pflanzkohle ist bewilligungspflichtig (Bewilligung beim BLW beantragen). Die Bewilligung ist während 10 Jahren gültig. Die Herstellung für den Eigengebrauch ist nicht bewilligungspflichtig.

Rechtliche Grundlage für die Verwendung von Pflanzkohle ist die Futtermittelbuch-Verordnung (FMBV). Pflanzkohle bzw. pflanzliche Kohle steht im (nicht abschliessenden) Katalog der Einzelfuttermittel unter der Referenz 7.13.1 von Anhang 1.4 der FMBV.

In der Bio-Betriebsmittelliste sind verschiedene Kohleprodukte als Futtermittel für biologisch produzierende Betriebe zugelassen.

Forschungsbedarf

Erst vor wenigen Jahren hat man begonnen, wieder am Einsatz von Pflanzkohle zu forschen. Auch in der Schweiz wird mittlerweile über den Einsatz von Pflanzkohle geforscht. Über die CO₂-Sequestrierung ist bereits vieles bekannt. Zu den weiteren agronomischen Nutzen und – davon abhängig – der Wirtschaftlichkeit eines Pflanzkohleinsatzes ist aber noch weitere Forschung nötig.

Förderprogramme

Derzeit ist kein Förderprogramm bekannt. Momentan gibt es auch keine Organisation, welche CO₂-Zertifikate für Pflanzkohle handelt.

Fazit

Viele Fakten über Pflanzkohle sind wissenschaftlich noch nicht belegt. Die Empfehlungen müssen also mit Vorsicht genossen werden. Klar ist hingegen, dass der effizienteste Einsatz die Kaskadennutzung ist. Ebenfalls erwiesen ist CO₂-speichernde Wirkung und somit eine positive Klimawirkung von Pflanzkohle. Der Einsatz von Pflanzkohle in der Landwirtschaft bietet interessante Facetten und es lohnt sich für interessierte Landwirte bestimmt, auf ihrem Betrieb eigene Erfahrungen damit zu sammeln.

Weiterführende Informationen

- Herstellung Pflanzkohle mit Pyreg-Verfahren: <http://www.pyreg.de/technologie/pflanzkohle.html>
- Verora Information Pflanzkohle: <http://www.verora.ch/page/de/verora-pflanzkohle>
- Video Herstellung Pflanzkohle Verora: <http://www.tagesanzeiger.ch/wissen/technik/Wenn-Kohle-das-Klima-schuetzt/story/21277752>
- FiBL Forschung zu Pflanzkohle in Ackerböden: <http://orgprints.org/25995/1/Scheifele-Gattinger-2012-CompostMagazine-2-p13-14.pdf>
- Agroscope Projekt Pflanzkohle und Treibhausgasemissionen: <https://www.agroscope.admin.ch/agroscope/de/home/themen/umweltressourcen/klima-lufthygiene/co2-und-treibhausgase-in-landwirtschaftlichen-Boeden/pflanzkohle-und-treibhausgasemissionen.html>
- Ithaka-Journal: <http://www.ithaka-journal.net/inhalt/klimafarming?lang=de>

Quelle Titelbild: pflanzkohle.de