

# 70 Bulletin

## Pflanzenkohle Schwarzes Gold aus Holz



# Editorial



## Weiter denken als «circular Economy»

Der Mensch kann Ressourcen erzeugen, nicht nur «weniger verbrauchen». Und er kann nicht nur klimaneutrale Energiesysteme bauen, sondern damit der Atmosphäre sogar CO<sub>2</sub> entziehen! Durch menschliche Tätigkeit kann regenerative Landwirtschaft den Humusboden viel schneller wieder aufbauen, als dies die restliche Natur schaffen könnte. Und der Mensch kann viel ökologischer und effizienter «köhlern», als dies die Natur alleine in Waldbränden tut. So wird mit Schwarz-Erde – weltweit bekannt als «Terra Preta» – durch Einsatz von Pflanzenkohle in der Kompostierung eine langzeitstabile Verbesserung von Böden und Humusaufbau erreicht.

Was hat dies mit Holzenergie zu tun? Sehr viel! Pflanzenkohle kann nämlich in modernen Holzenergie-Systemen als «Zusatzprodukt» neben der Energie hergestellt werden. Einerseits wird dadurch die Nutzenergie unter Umständen klimapositiv und andererseits kann die Wirtschaftlichkeit der Holzenergie-Anlage steigen. So wird Holzenergie noch sauberer, interessanter, vielseitiger.

### Martin Schmid

Präsident CharNet

Schweizerischer Fachverband für Pflanzenkohle und Pyrolyse



## Inhalt

**3** Kurznachrichten

**4** Alte Methode wiederentdeckt:  
Positive Umweltwirkung mit Pflanzenkohle

**6** Höherer Ertrag an Pflanzenkohle  
dank Zugabe von Holzaschen

**7** Förderprogramm  
Produktion von Pflanzenkohle

**8** Agenda

Titelbild: Verora AG



# Kurznachrichten

## **Beratungstool «Erneuerung Holzenergieanlagen»**

Das Beratungstool «Erneuerung Holzenergieanlagen» ist eine Excel-Datei, welche es dem Anlagenbetreiber ermöglicht, die wichtigsten anlagespezifischen Daten für die Beurteilung elektronisch einzugeben. Nach der Eingabe erhält der Anlagenbetreiber eine Grobanalyse durch die automatische Datenauswertung mit Benchmarks. Das ausgefüllte Tool ermöglicht es dem Planer und Berater, Standardempfehlungen zuhanden des Anlagenbetreibers zu geben und ihn auf weiterführende Hilfsmittel und Informationen zu verweisen.

Download unter: [www.qmholzheizwerke.ch/de/downloads](http://www.qmholzheizwerke.ch/de/downloads)

## **Wärmeinitiative Schweiz – Dekarbonisierung ist möglich**

Unsere Wärmeversorgung ist ein Patient, der zu rund drei Vierteln am Tropf der fossilen Energien hängt. Das freut Scheichs und Oligarchen. Und bringt unsere Gletscher zum Schmelzen. Nur etwa 20 Prozent der Wärme sind erneuerbar, wobei Holz mit 11 Prozent die wichtigste Rolle spielt.

Wichtige Akteure der Wirtschaft und Wissenschaft haben sich zur Wärmeinitiative Schweiz zusammengeschlossen. Sie sind überzeugt, bis 2050 den Wärme- und Kältesektor komplett erneuerbar und CO<sub>2</sub>-neutral gestalten zu können. Dabei spielen Holz, Solarenergie, Umweltwärme und übrige Biomasse die tragenden Rollen. Wie es funktionieren kann, zeigt eine soeben veröffentlichte Studie.

Mehr Informationen auf [www.waermeinitiative.ch](http://www.waermeinitiative.ch)

## **Parlament: Neue Motion eingereicht**

Am 5. Mai 2020 hat Nationalrat Kilian Baumann (GP/BE) eine Motion zugunsten des Waldes und der Holzenergie eingereicht. Die Motion widerspiegelt den engen Zusammenhang zwischen Holzenergieanlagen und dem Zustand des Waldes. Sie verlangt deshalb die Förderung des nachhaltigen Waldbaus in steilen und schlecht erschlossenen Wäldern sowie der regionalen Holznutzung in Wärmeverbänden. Dadurch soll einerseits das Energieholzpotenzial ausgeschöpft werden, andererseits bezweckt der Vorstoss auch die Aufrechterhaltung und Verbesserung der Schutzfunktion des Waldes für den Menschen und das Klima.

# Alte Methode wiederentdeckt: Positive Umweltwirkung mit Pflanzenkohle

Schon die Urvölker im Amazonasbecken nutzten Pflanzenkohle, um die sehr dünnen und nährstoffarmen Urwaldböden fruchtbar zu machen. Tausende Jahre später entdeckt die Menschheit die Nutzung von Pflanzenkohle für diverse Anwendungen neu und ist erstaunt über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten mit positiver Umweltwirkung.



Pflanzenkohle ist aus Biomasse in einem Verkohlungsprozess (sogenannte Pyrolyse) unter Sauerstoffabschluss bei ca. 550 bis 650° C hergestellte Kohle. Landwirte und Gärtnerinnen verwenden sie hauptsächlich für Pflanzungen, im Ackerbau, in der Viehhaltung und für den Bodenaufbau.

## **Pflanzenkohle aus Holz**

Holz ist sehr beliebt für die Produktion von Pflanzenkohle, weil es einen sehr hohen Kohlenstoffanteil aufweist. Als Ausgangsmaterial kommen oftmals Holzschnitzel, Feingutanteil von Aussiebungen oder Siebübrereste aus der Kompostierung zum Einsatz. Das Holz sollte möglichst frisch getrocknet sein, da der Kohlenstoffgehalt ansonsten durch die Verrottung rasch abnimmt. Deshalb werden die Holzschnitzel mit einem Teil der Abwärme der Pyrolyseanlage getrocknet. Nach der Pyrolyse enthält das Endprodukt über 80 % Kohlenstoff.

Die Pflanzenkohle hat unzählige kleine Löcher und ist dadurch sehr porös. Ein Gramm davon kann typischerweise eine Oberfläche von über 250 m<sup>2</sup> aufweisen! Der hohen Porosität verdankt die Kohle ihre vielfältigen Wirkungen: Wie ein Schwamm kann sie bis zum Fünffachen des Eigengewichts an Wasser aufsaugen und bei Trockenheit auch wieder abgeben. Dadurch reguliert sie im Boden den Wasserhaushalt und dient zudem als Wasserspeicher.

Gärtnereien und Baumschulen machen sich diese Eigenschaft zu Nutzen und fügen der Topferde Pflanzenkohle hinzu. So können sie beim Giessen bis zu 30 % an Wasser einsparen. Ein weiterer Einsatzbereich ist im städtischen Raum: Stadtbäume leiden oft unter Trockenheit, da sie aus Platz- oder Gestaltungsgründen leider fast immer zu wenig Erde erhalten. Durch die Zugabe von Pflanzenkohle zum Erdsubstrat in Kombination mit mehr Platz für den Wurzelbereich kann den Stadtbäumen

geholfen und dem Problem der Trockenheit entgegengewirkt werden.

## **Bodenverbesserung mit Pflanzenkohle**

Durch ihre poröse Struktur lockert die Pflanzenkohle den Boden auf und führt dazu, dass mehr Luft – und somit Sauerstoff – der für das Pflanzenwachstum und die Aktivität der Bodenlebewesen lebenswichtig ist, in den Boden kommt. Pflanzenkohle hat eine fast kristalline Struktur und ist sehr langlebig. Sie bleibt oft während Jahrhunderten im Boden und trägt somit zu einem langfristigen Humusaufbau bei.

Kompostierbetriebe verwenden Pflanzenkohle gerne als Kompostzusatz. Dies ergibt eine optimale Kombination für die Bodenfruchtbarkeit: Die Kohle bindet durch ihre grosse innere Oberfläche die Nährstoffe, welche reichlich im Kompost vorhanden sind, und kann sie langsam wieder abgeben. Durch den hohen Kohlenstoffanteil



wirkt sie als Strukturverbesserung für den Bodenaufbau. Somit entstehen – zusammen mit der schon erwähnten Wasserspeicherfähigkeit – durch die Zugabe von Pflanzenkohle beste Voraussetzungen für Qualitätskompost.

#### **Qualitätsanforderungen**

Wichtig ist aber, dass die Qualität der Kohle stimmt. Der Zertifizierungs- und Qualitätssicherungsprozess für Pflanzenkohle nach den Richtlinien des EBC (European Biochar Certificate) garantiert, dass der Gehalt an gesundheitsschädlichen polyzyklisch aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und polychlorierten Biphenylen (PCB) sowie an Schwermetallen niedrig genug ist, um die Anforderungen zur Verwendung in der Tierfütterung und im Pflanzenbau zu erfüllen.

Zudem muss die Kohle gemäss EBC-Richtlinien einen genügend grossen Kohlenstoffanteil und eine Oberfläche von grösser als  $150 \text{ m}^2/\text{g}$  (sogenannter BET-Wert) ausweisen. Zur Qualitätssicherung werden regelmässig Proben aus der Pflanzenkohle-Produktion entnommen, datiert und in Rückstellproben für drei Jahre aufbewahrt. Diese Voraussetzungen garantieren einen einwandfreien Einsatz in der Landwirtschaft. Wer Pflanzenkohle einkauft, sollte also stets auf die Qualitätsgarantie und somit auf die EBC-Zertifizierung der Kohle achten.

Landwirte brauchen die Pflanzenkohle als Tierfutterzusatz zur Förderung der Verdauung und zur besseren Futterverwertung. In der Gülle oder im Mist bindet die Kohle Gerüche und Nährstoffe wie Ammonium, was zu einem besseren Stallklima und weniger Ammoniak- und Methanverlusten führt.

Mit Nährstoffen und Wasser aufgeladen wird die Pflanzenkohle anschliessend aufs Feld gebracht und kann dort ihre vielfältigen positiven Wirkungen für die Bodenfruchtbarkeit entfalten.

#### **Abwasserreinigung und CO<sub>2</sub>-Speicherung**

Ein weiterer Einsatzbereich der Pflanzenkohle ist die Abwasserreinigung. Als Aktiv- oder Filterkohle kann sie dank der grossen Oberfläche und ihrer Struktur Mikroverunreinigungen von Medikamenten, Reinigungsmitteln, Pflegeprodukten und Pestiziden aus dem Abwasser filtern. Rund 100 Kläranlagen in der ganzen Schweiz werden in den kommenden Jahren technisch aufgerüstet. Dank einer zusätzlichen Reinigungsstufe sollen sie künftig problematische Mikroverunreinigungen unschädlich machen.

Last but not least ist die Speicherung von Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) ein weiterer wichtiger Vorteil der Pflanzenkohle. Im Boden eingebracht speichert ein Kilogramm Pflanzenkohle über drei Kilogramm CO<sub>2</sub>. Deshalb wird der Einsatz von Pflanzenkohle in der Landwirtschaft als Senke von CO<sub>2</sub> angerechnet.

#### **Mehr Informationen zur Pflanzenkohle:**

[www.charnet.ch](http://www.charnet.ch)

[www.verora.ch](http://www.verora.ch)

[www.a-p-d.ch/pflanzenkohle](http://www.a-p-d.ch/pflanzenkohle)



# Höherer Ertrag an Pflanzekohle dank Zugabe von Holzaschen

**Pflanzekohle und Holzaschen: Das eine ein hochwertiger Bodenverbesserer und CO<sub>2</sub>-Speicher, das andere ein Abfall. Was auf den ersten Blick nichts miteinander zu tun hat, könnte wertvolle Synergien erzeugen.**



Pflanzekohle ist das wertvollste Produkt der Pyrolyse von Biomasse und eignet sich zum Aufbau von dauerhaften CO<sub>2</sub>-Senken. Die Optimierung der Pyrolyse hin zu maximaler Ausbeute an Pflanzekohle war das Ziel einer Forschergruppe aus Grossbritannien. Sie pyrolysierte Pellets aus Fichtenholz unter Beimischung verschiedener Anteile eines Gemischs aus Rost- und Flugaschen aus einer 2 MW-Feuerung zu Pflanzekohle und stellte fest: Die Zugabe von 5 bis 15 % Asche erhöht die Kohlenstoffausbeute um 20 %. Die Resultate beruhen auf der Pyrolyse von insgesamt 12 bis 16 manuell hergestellten Pellets pro Beimischungsanteil.

Dieses Projekt führte die Arbeiten aus Grossbritannien weiter. Die Pelletierung erfolgte mittels einer Presse von 4 kW Leistung unter Abtrennung von Bruch und Feinanteil. Ausgangsstoff waren zum einen eine Weichholz-Einstreu aus der Tierhaltung, zum anderen - als nicht-hol-

zige Biomasse - der Feststoff einer Gülleseparation eines Milchviehbetriebes. Die Holzaschen stammten aus einer Grossfeuerung (9.7 MW), welche naturbelassenes Waldholz und Altholz verbrennt. Dank der zweistufigen Rauchgasbehandlung liessen sich hier neben der Rostasche auch Aschen des Zyklons und des Schlauchfilters beproben.

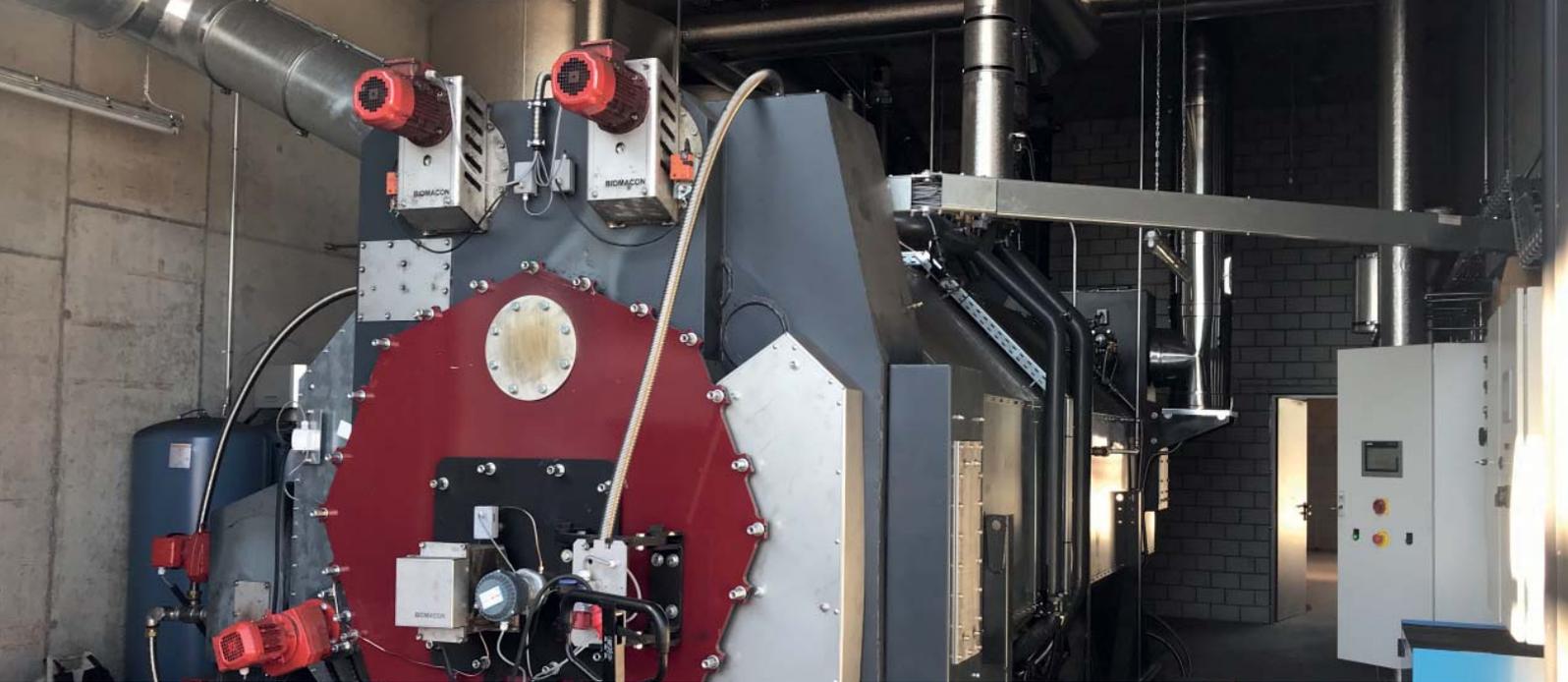
Die Karbonisierung erfolgte bei 500, 600 und 700° C über 10 Minuten unter einem Stickstoffstrom von 2 l/min. in der PYREKA-Pilotanlage von Agroscope.

Die wichtigsten Resultate: Rostaschen aus einer Rostfeuerung mit Altholz und naturbelassenem Waldholz steigerten den Masenertrag der Karbonisierung von Weichholz um bis zu 29 %. Der erhöhte Ertrag bei 500° C ist eine Folge katalytischer Pyrolysereaktionen, bei denen Alkali-Metalle in der Asche als Katalysatoren wirken. Flugaschen (Filteraschen) aus Zyklon und Schlauchfilter führten hingegen

zu reduziertem Ertrag an Pflanzekohle. Ebenso reduzierte Rostasche den Kohleertrag aus separierter Gülle.

Die Ergebnisse bestätigen, dass die Verwertung von Rostasche als Additiv in der Biomasse-Karbonisierung vielversprechend ist, zumindest bei der Karbonisierung von aschearmen Ausgangsmaterialien wie Holz. Weitere Versuche müssen noch belegen, dass die so hergestellten Pflanzekohlen die erforderlichen Schadstoffgrenzwerte einhalten und dass die wichtigen Eigenschaften der Kohle, wie ihre große spezifische Oberfläche und ihre Stabilität, gewährleistet sind.

Das Projekt wurde gemeinsam von Holzenergie Schweiz, dem Ithaka Institut, Agroscope und Holzforst Consulting durchgeführt und vom Bundesamt für Umwelt BAFU im Rahmen des Aktionsplans Holz finanziell unterstützt und ermöglicht.



# Förderprogramm Produktion von Pflanzenkohle

**Die Schweiz will einen Beitrag zur Beschränkung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2° C leisten. Darum beschloss der Bundesrat, die Treibhausgasemissionen der Schweiz bis 2050 auf netto null zu senken. Dieses Ziel ist nur mit einer weitgehenden Senkung der Treibhausgasemissionen sowie einer Speicherung der verbleibenden Emissionen in Senken möglich.**

Pflanzenkohle (engl. Biochar) ist ein kohlenstoffreiches Produkt, welches aus pflanzlichen Ausgangsstoffen durch pyrolytische Verkohlung hergestellt wird. Aufgrund ihrer hohen Stabilität gegen biotischen und abiotischen Abbau kann Pflanzenkohle Kohlenstoff langfristig binden und als CO<sub>2</sub>-Senke agieren.

In Europa wird Pflanzenkohle derzeit nur von wenigen Pionieren in der Landwirtschaft angewendet. Dafür verantwortlich ist der hohe Preis hochwertiger Pflanzenkohle. Die tiefen Verkaufszahlen verunmöglichen den wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen zur Produktion von Pflanzenkohle. Um dem entgegenzuwirken, hat First Climate unter dem Standard ISO 14064-2 ein Programm zur Förderung der Produktion und Nutzung von Pflanzenkohle entwickelt. Im Rahmen dieses Programms hergestellte und stabil angewendete Pflanzenkohle generiert CO<sub>2</sub>-Zertifikate für Kunden, welche beabsichtigen, ihren CO<sub>2</sub>-Fussabdruck zu verbessern.

Durch die Erlöse aus den Zertifikaten können die Kosten für die Abnehmer von Pflanzenkohle massgeblich gesenkt werden. Gleichzeitig wird eine ausreichende Rendite für Produzenten gewährleistet. Der Anreiz soll den Aufbau und Betrieb weiterer Anlagen zur Produktion von Pflanzenkohle auslösen. Im Fokus des Programms stehen daher angehende Produzenten von Pflanzenkohle.

Für eine Teilnahme am Programm muss die erzeugte Pflanzenkohle nach den Kriterien des European Biochar Certificate (EBC) geprüft werden.

Diese Prüfung sowie die Bedingung, dass die Pflanzenkohle aus naturbelassenem Holz erzeugt wird, sind Anforderungen des Bundesamts für Landwirtschaft für die Verwendung von Pflanzenkohle in der Landwirtschaft. So stellt das Klimaschutzprogramm sicher, dass nur qualitativ hochwertige Pflanzenkohle erzeugt und verwendet wird.

Mit der Auen Pflege Dienst AG (APD) in Flaach konnte First Climate einen kompetenten Partner als Mustervorhaben finden. Die APD produziert Pflanzenkohle aus Strauchschnitt und naturbelassenem Holz. Die dabei entstehende, klimaneutrale Abwärme speist APD in ein Wärmenetz ein, um benachbarte Industriebetriebe mit Wärme zu versorgen.

Planen Sie eine Pflanzenkohle-Produktionsanlage oder haben Sie Interesse an CO<sub>2</sub>-Zertifikaten aus unserem Programm?

## **Kontaktieren Sie uns:**

Claudio Kummli · ck@firstclimate.com  
Nikolaus Wohlgemuth · nw@firstclimate.com  
Tel. 044 298 28 00

[www.firstclimate.com/  
klimaschutzprogramme/  
co2-speicherung-durch-pflanzenkohle](http://www.firstclimate.com/klimaschutzprogramme/co2-speicherung-durch-pflanzenkohle)

## Agenda

2. September 2020, 8:15 - 17:00 h

**Nationaler Kongress AEE «Beschleunigung!  
Mehr Schub für die Energiewende»**

Landhaus Solothurn, Landhausquai 4, 4500 Solothurn  
[aee-kongress.ch](http://aee-kongress.ch)

8. September 2020, 09:00 - 17:30 h

**Fachtagung Pflanzkohle & Pyrolyse**

Restaurant Seegarten in Basel

[oekozentrum.ch/de/dev/part-data/charnet-subprojekte/fachtagung-pflanzkohle-pyrolyse](http://oekozentrum.ch/de/dev/part-data/charnet-subprojekte/fachtagung-pflanzkohle-pyrolyse)

11. September 2020, 8:30 - 17:00 h

**16. Holzenergie-Symposium**

ETH Zürich

[www.holzenergie-symposium.ch](http://www.holzenergie-symposium.ch)

Impressum

Holzenergie Schweiz, Neugasse 6, 8005 Zürich  
T 044 250 88 11 – [info@holzenergie.ch](mailto:info@holzenergie.ch)

Texte + Fotos

Holzenergie Schweiz, Auen Pflege Dienst AG, First Climate AG,  
Ithaka Institute, Oekozentrum Langenbruck, Verora AG

Übersetzung

[www.zieltext.ch](http://www.zieltext.ch), Energia legno Svizzera

Druck

DE Druck AG in Zusammenarbeit mit Marty Druckmedien AG, Tagelswangen

Auflage

D 540 | F 210 | I 5 480 (mit Beilage «Agricoltura Ticinese»)