



Pflanzenkohle aus kontaminiertem Auen-Grünland als Bodenverbesserer

Thiem, Caroline; Wolski, Sabrina; Krüger, Frank; Urban, Brigitte

Published in:

Book of Abstracts zum Workshop "Biochar goes practice", Berlin

Publication date:

2014

Document Version

Begutachtete Fassung (Peer reviewed)

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Thiem, C., Wolski, S., Krüger, F., & Urban, B. (2014). Pflanzenkohle aus kontaminiertem Auen-Grünland als Bodenverbesserer. in: Book of Abstracts zum Workshop "Biochar goes practice", Berlin

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

PFLANZENKOHLE AUS KONTAMINIERTEM AUEN-GRÜNLAND ALS BODENVERBESSERER

S. Wolski, C. Thiem*, F. Krüger, B. Urban

Leuphana Universität Lüneburg, Scharnhorststr. 1, 21335 Lüneburg, *caroline.thiem@inkubator.leuphana.de

Natürliche Überflutungen führen zum Eintrag von kontaminierten Sedimenten in die Auen der Elbe und somit zu einer nachhaltigen Belastung der Überflutungsböden, z. B. mit Schwermetallen und Dioxinen. Dadurch können Grünschnittnutzung und Beweidung nicht ohne das Risiko der Höchstwertüberschreitung der oben genannten Schadstoffe in Futter- und Lebensmitteln erfolgen. Für eine Vielzahl landwirtschaftlicher Betriebe ist die Nutzung des Auengrünlandes der Elbe aber unverzichtbar. Des Weiteren ist die Nutzung des Auengrünlandes sowohl für Naturschutzzwecke als auch aus Hochwasserschutzgründen notwendig. Deshalb müssen Strategien für die Nutzung der kontaminierten Biomasse aus den Elbauen entwickelt werden. Eine Nutzungsalternative liegt in der Produktion von Pflanzenkohle.

Im PYREG[®]-Verfahren wird belastete Biomasse des Auen-Grünlands karbonisiert und anschließend die Nutzung der entstandenen Pflanzenkohle als Bodenverbesserer geprüft. Während des Verkohlungsprozesses werden die Dioxine bei Temperaturen über 530°C zunächst verdampft und anschließend im Abgasstrom bei über 1.000°C zerstört. Die Aufladung der Pflanzenkohle mit Nährstoffen erfolgt über die Zugabe von Gärresten und Hühnertrockenkot (HTK), wodurch ein neuartiger Bodenverbesserer entsteht, der mineralischen Dünger in der Landwirtschaft ersetzen kann.

In einer Klimakammer finden mit Hilfe von Bodensäulen (sogenannten Lysimetern) Experimente zur Wirkung der Pflanzenkohlegemische auf Kulturpflanzen, Nährstoffhaushalt und Schadstoffgehalt des Bodens statt. Zu den untersuchten bodenphysikalischen und -biologischen Parametern zählen: Verfügbarkeit von Nährstoffen, Schadstoffgehalte, CO₂-Ausstoß, mikrobielle Biomasse sowie die Entwicklung und der Ertrag von Sommergerste. In kleinstparzelligen Freilandversuchen wird darüber hinaus der Einfluss der Pflanzenkohle auf den Wasserhaushalt des Bodens (Groporenvolumen, Feldkapazität, nutzbare Feldkapazität u. ä.) ermittelt.

Dazu finden Untersuchungen mit Pflanzenkohlen aus unterschiedlichen Vegetationsbeständen statt. In dem ersten Experiment (Exp. I) wurde Pflanzenkohle aus Heu einer Wiesenfuchsschwanz-Glatthaferwiese und im zweiten Experiment (Exp. II) aus Heu eines Rohrglanzgras-Röhrichtes hergestellt. Innerhalb beider Versuchsreihen werden die folgenden mit Wirtschaftsdüngern aktivierten Kohlemengen in den Boden eingebracht: Kontrolle (nur Gärreste und HTK), 50 g/m², 100 g/m², 500 g/m², 1.000 g/m² und 5.000 g/m².

Die Analyse der Pflanzenkohlen zeigt, dass Dioxine durch die Pyrolyse zerstört wurden. Gemäß European Biochar Certificate (EBC) wurde der Grenzwert der WHO PCDD/F TEQ exkl. BG von 20 ng/kg, mit 0,4 ng/kg (Exp. I) und 0,03 ng/kg (Exp. II) deutlich unterschritten. Zu den weiteren Charakteristika der beiden Pflanzenkohlen zählt ein vergleichsweise kleines O/C Verhältnis, das auf besondere Stabilität der Kohlen hinweist (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Ausgewählte Analysenergebnisse der Pflanzenkohlen

Parameter	Einheit	Exp. I Wiesenfuchsschwanz-Glatthaferwiese	Exp. II Rohrglanzgras-Röhrichten
pH-Wert	-	9,9	9,9
Spez. Oberfläche	m ² /g	147	119,4
H/C	-	0,14	0,23
O/C	-	0,03	0,03
TC	%	52,3	64,9
Dioxine/F (TEQ exkl. BG)	ng/kg	0,399	0,029

Erste Ergebnisse der Wachstums- und Leachingversuche deuten darauf hin, dass die Einmischung von Pflanzenkohlesubstraten (PKS) in den Boden auf alle gemessenen Parameter Einfluss nimmt. In Exp. I fielen geringere Sickerwassermengen bei Lysimetern mit PKS-Applikation im Vergleich zur Kontrolle an, was darauf hindeutet, dass die Pflanzenkohle den Wasserhaushalt positiv beeinflusst (s. Abbildung 1). Die Nährstoffkonzentrationen (K, Mg, N_{ges.}, NH₄, NO₃, P_{ges.}, P_{lösl.}) im Sickerwasser sind zwischen den Varianten relativ ähnlich, weshalb sich die Nährstofffrachten nur bezüglich der Sickerwassermenge differenzieren. Die Rolle der Pflanzenkohle bei Nährstoff-Lösungsvorgängen ist noch unklar. Ein Schadstoffaustrag hinsichtlich der Schwermetalle lässt sich anhand der Ergebnisse aus Exp. I nicht erkennen. Die Prüfwerte der BBodSchV für Grundwasser werden bei allen Parametern (Cr, Co, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Hg, Pb) im Sickerwasser unterschritten.

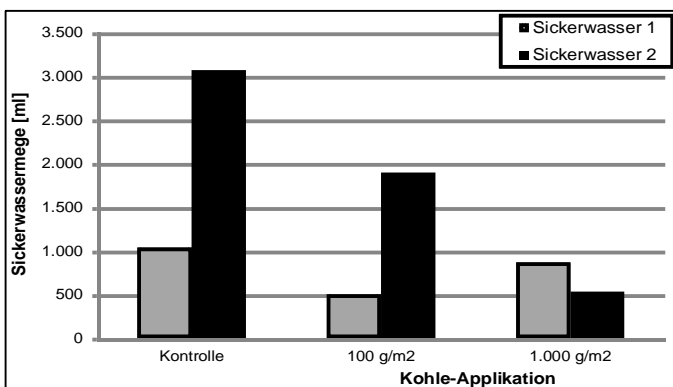


Abbildung 1: Sickerwassermenge (Mittelwerte, n=3)

Auswertungen zum Pflanzenwachstum in Exp. I zeigen, dass der Kornertrag sowie das Gesamt-Trockengewicht (ober- und unterirdische Biomasse) in den Varianten mit PKS-Applikation geringfügig höher als in der Kontrolle ausfallen.

Untersuchungen der Mikrobiologie lassen in den Varianten mit PKS einen leichten Anstieg der Gehalte der mikrobiellen Biomasse aus Exp. I erkennen. Dies könnte einen Hinweis auf den durch den Pflanzenkohleeintrag geförderten Biomasseaufbau aufgrund günstigerer Mikrolebensraumbedingungen geben.

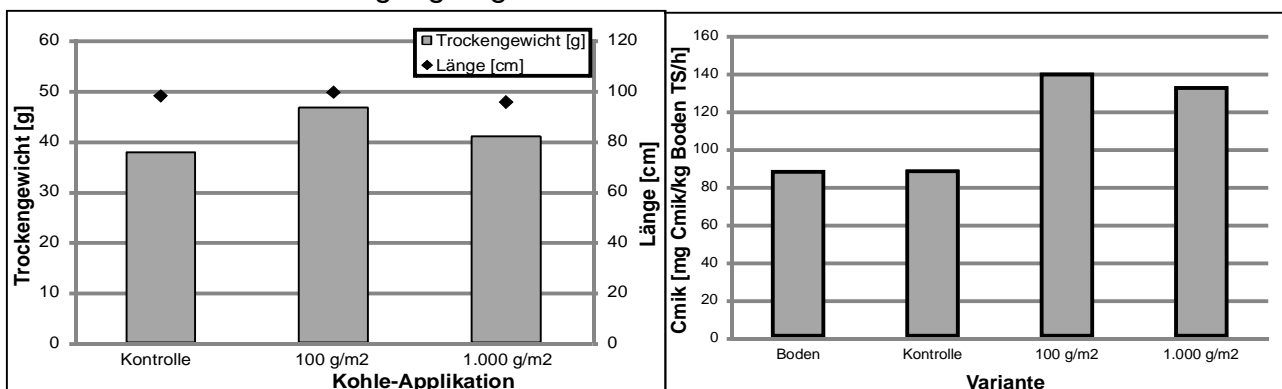


Abbildung 2: links: Länge und Trockengewicht ober- und unterirdischer Biomasse im Wachstumsversuch mit Gerste (Mittelwerte, n=3); rechts: Gehalt der mikrobiellen Biomasse, substratinduzierte Respiration (Mittelwerte; n=3)

Die Arbeit dieses Forschungs- und Entwicklungsprojektes ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen, ergänzende Auswertungen (Exp. I) und Untersuchungen (Exp. II) sind in Vorbereitung.

Es wird erwartet, mit weiteren Erkenntnissen zur bodenverbessernden Wirkung der neuen Pflanzenkohlesubstrate Rezepte zur Anwendung entwickeln zu können. Das neue Verfahren (Pyrolyse der Biomasse und Veredelung der gewonnenen Pflanzenkohle mittels Wirtschaftsdüngern) könnte nicht nur für die Elbe, sondern auch für andere Gebiete mit ähnlichen Schadstoffproblemen neue Nutzungswege der Biomasseverwertung eröffnen.