Terra preta: "Schwarzes Gold der Erde"

Terra preta für Landwirtschaft & Gärten - auch am Oberrhein?

Biomasse-Verkohlung bei Amazonas-Indios und HEUTE

Samstagsforum ECOtrinova e.V.
Freiburg, 20.11.2010

Dr. Carola Holweg,
Nachhaltigkeits-Projekte, Merzhausen

Terra preta

Antrieb für das steigende Interesse an Biokohle maßgeblich aus zwei Bereichen:

Suche nach effizienten Verwertungstechnologien für Restbiomassen

Entdeckung Terra preta

Interessenkreise:
Reststoff/Abfallverwertung, Maschinenbau, Landwirtschaft, Klimaschutz + erneuerbare En.

Interessenkreise:
Pflanzenanbau, Hobbygärtner, Landwirtschaft, Bodenschutz

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Interesse an Biokohle in Deutschland ab 1960

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Terra preta

Entdeckung TP im Amazonasgebiet

- Terra Preta sites have been found mainly along the major rivers of the Amazon basin. (Bruno Glaser 2007). www.biochar.info

Terra preta

Terra Preta sites have been found mainly along the major rivers of the Amazon basin. (Bruno Glaser 2007). www.biochar.info

Terra preta

Wichtige Namen in der TP-Forschung, sind u.a.

Wim Sambroeks (Holland)

Johannes Lehmann (USA)

Bruno Glaser (Uni Bayreuth)

www.terra-preta.de

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Terra preta

Erhöhung der Nährstoffspeicherung in Terra Preta Böden

Lehmann et al. 2006

1 m Bodenprofil Terra Preta links im Vergleich
zu Oxisol rechts, wie er normalerweise im Amazonasbecken gefunden wird.
(Glaser, B. et al. 2001)

Terra preta

Brasilien: Einheimische verkaufen abgetragene Terra preta

www.biochar.info

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

Biokohle vermittelt

a) Nährstoffhalte-kapazität

b) Wasserhalte-kapazität

(Grund: hohe Adsorptionskräfte der inerten Biokohle)

(Anmerkung: Extrembeispiel)

www.biochar.info

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

a) Nährstoffhaltekapazität

b) Wasserhaltekapazität

c) hohe Oberfläche (z.B. 300 m^2/g)

d) Kleinporigkeit der Biokohle

Biokohle (biochar, Pyrokohle) nach Pyrolyse von Landschaftspflegematerial in Pyreg-Anlage von Swiss-Biochar GmbH)

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

- **Kleinporigkeit der Biokohle**

REM-Aufnahme Fraktion „Holzstücke“ aus pyrogenem Landschaftspflege-material (pyrolysiert in PYREG-Anlage von Swiss Biochar GmbH)

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

a) Kleinporigkeit der Biokohle verhilft zu reichem Bodenleben

10 µm

Literaturquelle: BIOCHAR, Environmental Management (Lehmann and Joseph 2009)

Arbuscular mycorrhiza fungal hyphae growing into biochar pores from a germinating spore
Ogawa (1994)

Mykorrhizapilz (für Ernährung von Pflanzenwurzeln wichtig) zieht Hyphen durch Holzzellen (, die bei der pyrolytischen Verkohlung erhalten bleiben!).

Theorien für positiven Zusammenhang Mikroorganismen/Biokohle:

- Biokohle bietet Habitat für Pilze und andere Mikroorganismen zum besseren Schutz vor Prädatoren
- Poren als zusätzliche Reservoirs für Nährelement- und Wasseraufnahme

Nicht nur Pilzhyphen, sondern auch Pflanzenwurzeln (s. Ithaka-Journal.net) wachsen auf Biokohle zu!

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

Wurzelhaare zur Nährstoffaufnahme

Pilzhyphen (Mykorrhiza u.a. Mikroorganismen wie Bakterien usw)

Biokohle

Tonminerale

Huminstoffe

Schema: Holweg 2010

Schema für Boden-Nähr-Gefüge aus:

- Wurzeln
- Ton(minerale)
- Humus
- Mikroorganismen
- Biokohle

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

a) **Nährstoffhaltekapazität des Bodens steigt**

b) **Wasserhaltekapazität des Bodens steigt**

c) **Hohe Oberfläche der Biokohle**

d) **Kleinporigkeit der Biokohle**

e) **Biokohle bringt vor allem gute Ergebnisse bei vorheriger *Bioaktivierung* (z.B. mit Kompost); Theorie eines *Biofilms* um Biokohle**

Experimente mit Kompost-Biokohle-Mischung von Hobbygärtnern

a) Foto: Andreas Thomsen, Kenzingen
Erfolge mit Holzkohlestaub + Kompost: gesunder, regenwurmreicher Boden

b) Hans Gugel, Ihringen (versch. Arbeitskreise): Gute Erfahrunge mit EM (EM=effektive Mikro-organismen) und aktuelle Versuche mit Biokohle

Foto (Garten H. Gugel): Holweg

Weitere Erfahrungsberichte/Diskussionsforen zur Praxis:
Chats im Internet und auf www.ithaka-journal.net (Schweizer Delinat Institut: Hans-Peter Schmidt)

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Pyrolyse von Restbiomassen in Kleinprojekten

d) Josef Ehrler, Heitersheim: Biokohleversuche mit Baumschule in Uganda

2010:
Pyrolyseversuch von Holzresten, Maisstängel, Bambus im selbst gebauten Verkohlungsofen

Erste Unternehmungen Biokohle-basierte Substrate

1. Erste Produktion von Palaterra-Substrat ab Herbst 2010 am Hengstbacherhof (Rh-Pf)

„Palaterra®, …. verbessert die Produktivität in Gartenbau und in Landwirtschaft“….

(http://de.juwi.com/bioenergie/angebote/palaterra.html)

Foto: Palaterra GmbH & Co. KG

2. Morbacher Energielandschaft, Hunsrück, plant Palaterra-Produktionsanlage (http://de.juwi.com)

3. Swiss-Biochar GmbH + Delinat-Institut (Schweiz): Pyrolysieranlage Kompostierwerk;
Ab 2010 Biokohle-Kompost-„Ringversuch“ mit über 200 Hobbygärtnern

Weitere Beispiele: www.horst-wagner.de (Sachsen); www.Triaterra.de (Berlin)

Biokohle-Faktoren für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

a) Nährstoffhaltekapazität

b) Wasserhaltekapazität

c) Hohe Oberfläche

d) Kleinporigkeit der Biokohle

e) Biokohle bringt vor allem gute Ergebnisse bei vorheriger *Bioaktivierung* (z.B. mit Kompost); Theorie eines *Biofilms* um Biokohle

f) allg. bekannt: „Holzkohle fördert Bodendurchlüftung und Pflanzengesundheit"; hat also eine gewisse Tradition, s. **„Allg. Gartenzeitung" 1840** im Folgenden

Biokohle für gesteigerte Bodenfruchtbarkeit

№ 1. Achter Jahrgang. 1840.

Allgemeine Gartenzeitung.

Eine Zeitschrift

für Gärtnerei und alle damit in Beziehung stehende Wissenschaften.

In Verbindung mit den tüchtigsten Gärtnern und Botanikern des In- und Auslandes,

herausgegeben

von

Friedrich Otto, Albert Dietrich,

Sonnabend, den 4. Januar.

Ueber

die Vermehrung der Pflanzen durch Steckreiser u. s. w. unter Anwendung der Kohle.

Von

Herrn Professor Dr. Zuccarini,

in München.

Hinweis von:
Andreas Thomsen, Kenzingen, BW

Markierter Textabschnitt:

1840, Prof. Dr. Zuccarini: „…eine angedeutete Methode, Pflanzen…zu vermehren, indem man sie in Kohlenpulver steckt“…“

Terra preta

Bücher 2009:

Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision, Woods et al.

Biochar for Environmental Management.
Science and Technology. Edited by Johannes Lehmann and Stephen Joseph. Published by Earthscan.

Vorträge u. Workshops:
Dr. Haiko Pieplow (BMU): Terra Preta-Geschichte und Praxis; Geschichte der Sanitärsysteme, anaerobe Trockentrenntoilette

www.terra-preta.de

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Projekte, Stand 2008

Anknüpfung an altes Terra Preta-System:
Heutige Versuche mit Biokohle-Rezyklierung in Böden weltweit

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Projekte weltweit

Abb: aus www.biochar.com

Spreading first pass

Anmerkung: Anwendung kritisch: Staubverwehungen!

Biokohle-Projekte weltweit

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle-Projekte weltweit

Abb: aus www.biochar.com

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Chancen/Hoffnungen Biokohle für die Bodenfruchtbarkeit:

- Langzeitwirkung als ökolog.„Bodendünger“, Düngerersparnis
- C-Sequestrierung: begegnet dem Problem der Kohlenstoffverarmung; nachhaltige Humusversorgung
- Wasserhaltekapazität: Hoffnung für trockenere Böden (z.B. sandige) und erosionsanfällige Böden
- weniger Emissionen (z.B. NOx wie z.B. Lachgas) aus landwirtschaftlichen Böden (sowohl gasförmig, als auch ins Grundwasser)
- Gärreste/Gülleproblem in heutiger Landwirtschaft: Biomasseverkohlung als Teillösung?

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Grundmechanismus für alte und neue „Bio“-Kohlen

Inkohlung

Biokohle/biochar
Braunkohle
Steinkohle

+ Zeit + Temp. – O2 + (Druck)

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle ist nicht gleich Biokohle

Pyrolyse

natürlicher Vorgang im Feuer

+ Temp. (Verschwelung), unter Sauerstoffentzug

+ Zeit + Temp. – O2

HTC (hydrothermale Carbonisierung)

„Inkohlung“ zeitgerafft; (Dampfdrucktopf-Prinzip)

Druck + Temp, unter Sauerstoffentzug

+ Zeit + Temp. – O2 + Druck

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biokohle ist nicht gleich Biokohle

Abb.: Pyrolyse-Reaktor Beispiel Pyreg-Versuchsanlage, FH Bingen

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Erste Pyrolyse Anlagen…

Exkursion mit BLHV (Bauernverband) zur neu installierten PYREG-Anlage in der Schweiz (Kompostierwerk, Sept 2010)

Fotos: C. Holweg

Biokohle ist nicht gleich Biokohle

Übersicht: So funktioniert eine HTC-Anlage

+ Zeit + Temp. – O2 + Druck

+ H_2O (> 80 %)
+ 180 – 240 C
+ 20 bar
+ Zeit (4 – 10 h)

Völliges Auflösen von Strukturen in der Biomasse;
Neupolymerisation zu homogener (breiiger) Masse

Topagrar 2009

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Entwicklung HTC-Technologie

Forschung:

MPI Potsdam: Kolloid- und Grenzflächenforschung

Prof. Markus Antonietti: **Untersuchungen zu HTC 2006**

HTC-Entwickler, in Deutschland aktiv:

Carbon Solutions, Grenol, HydroCarb, Karo, Nova Terra,

TerraNova Energy, Rosenkranz, Renergie, AVA-CO2

Teil derzeitiger Fragen/Forschung: ist HTC-Kohle „biochar“ und verwendbar für Böden?

Ist Terra Preta überall machbar und übertragbar?
Mögliche Gefahren/Nachteile/Kritik? s. auch www.biofuelwatch.org.uk

1. Einwurf: evtl. sehr lange Entwicklungsdauer für eine echte „Terra Preta“, vielleicht 100 Jahre; heute noch keine Langzeiterfahrungen
2. Große Abhängigkeiten der Biokohlewirkung von der Bodenausgangslage und Standortsfaktoren; Kritik an Forschung: oft nur Gefäßversuche
3. Pflanzenwachstum nach Biochargaben kann zunächst sogar hemmend sein (abh. von Bodenausgangslage bez. Nährstoffe!)
4. Biokohle-Produkte haben je nach Ausgangsmaterial Biomasse und Verfahrenstechnik (Pyrolyse/HTC) unterschiedliche Eigenschaften
5. evtl. Gefahr der Einbringung von schädigenden Stoffen?
6. Tropische Länder: Fördert die Werbung für Terra Preta weitere Abholzungen? Grundsätzliche Frage des steigenden Drucks auf Biomasse-Ressoucen in unseren Regionen?

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Zu Frage 6: Missbrauch und Fehlentwicklungen?

Forderung nach politischer und gesellschaftlicher Verantwortung weltweit:

ein klares NEIN zu Tropenholz-Übernutzungen od. Ausbeutung durch Plantagenunternehmen

kein Einkauf von nicht zertifiziertem Holz/Biokohleprodukten aus Plantagen oder Abbau in tropischen, meist armen Weltregionen

Kontrolle von Biomasse-Nutzungspfaden durch Regionalkonzepte hier bei uns:

Konzentration auf Restbiomassen (keine Konkurrenz zu Nahrung)

Organisation von Vertriebsplattformen und Produktionsgemeinschaften mit Selbstverpflichtung für genannte Ziele (z.B. Zertifizierung für Produkte: „in und aus der Region“)

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Zu Frage 1: Nach welcher Zeit wirkt Biokohle im Boden?

Einzelerfahrungen und auch wissenschaftliche Ergebnisse zeigen:
Biokohle bewirkt ein PLUS bei richtiger Anwendung

Ärmere Länder und viele Landwirtschaftsbetriebe bei uns:
Frage nach Wirtschaftlichkeit, Aufwand und Kosten für Biokohle bzw. Raffinerie von Biokohle-Bodensubstraten

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Zu Frage 5. Biokohle-Anwendung a la Terra preta?

Langzeitwirkung und Umweltverträglichkeit für Böden ?

Maxime ist: keine Anhäufung von Schadstoffen im Boden !

Biomasse, bestehend aus:

Kohlenstoff	**C**
+ Wasserstoff	**H**
+ Sauerstoff	**O**
+ Stickstoff	**N**
+ Phosphor	**P**
+ Schwefel	**S**
+ Chlor, Natrium	**Cl, Na**
+ Kalium, Calcium	**K, Ca**
+ Silikate	**Si**
+ Spurenelemente	**Fe, Mg, Ca**

usw……

Durch Hitzeeinwirkung können aus Verbindungen in der Biomasse Stoffe entstehen wie:

Dioxine, PAK

Furfurale, Phenole

usw.

Im Querschnitt weisen die bisherigen Ergebnisse auf „unbedenklich“, aber es braucht gerade bei innovativen Technologien viele Voruntersuchungen.

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Zu Frage 2 -5: laufende Biokohle-Projekte 2010 (Deutschl.)

Boden-Forschungsinstitute mit aktuellen Projekten zu Biokohle (2010)

- **Uni Bayreuth (Hr. Glaser)**
- **Uni Gießen (Fr. Kammann)**
- **MPI Jena (Hr. Gleixner)**
- **vTI Braunschweig (Hr. Schuchardt)**
- **Uni Berlin**
- **Uni Kassel**

…..

- **LTZ Karlsruhe (Bodenökologie) + KIT Karlsruhe (Chemie) u. Umweltinstitut + Uni Freiburg (Forstl. Bodenkunde)**

„Effiziente und ökologische Nutzung von Biokohle aus verschiedengradig carbonisierter Restbiomasse zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft“

(ab 11/2010: 3-jähriges Verbundprojekt; Koordination u. wiss. Beteiligung Dr. C. Holweg)
Gefäß- und Feldversuche mit Biokohle aus Restbiomassen wie Gärreste u.a.; bodenanalytische Messreihen zu verschiedenen Stoffflüssen; Untersuchung der Prozessketten und Nutzungspfade aus energetisch-ökologisch-ökonomischer Sicht; Frage der Wirtschaftlichkeit für die Landwirtschaft)

Biomasse-Verkohlung: Potential für den Klimaschutz

CO2-Bilanz bei herkömmlichen Bioenergien mit Verbrennungs oder Biogastechnologie?

1 : 1

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: Potential für den Klimaschutz

CO2-Bilanz bei Biokohle als Brennstoff?

1 : 1

Carbon$_{inorg}$

CO_2

Carbon$_{org}$

Biomasse-Verkohlung

mit anschließender Verbrennung

kWh

Carbon$_{inorg}$

CO_2

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: Potential für den Klimaschutz

CO2-Bilanz bei Biokohlenutzung zur Bodenverbesserung?

1 : 0.6 – 0.4

CO_2

$Carbon_{org}$

Biomasse-Verkohlung

(Carbonisierung)

CO_2

Mit anschließender Boden-Anwendung

$Carbon_{inorg}$

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: Potential für den Klimaschutz

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Nutzungskonkurrenzen Biomasse-Verkohlung zu anderen Verwertungen?

Die Ausgangs-Biomasse kann für die Verkohlung beliebiger sein als bei herkömmlichen Bioenergieanlagen

Generell funktioniert pflanzliches und sonstiges organisches Material, zum Beispiel:

- Mischgut: z.B. Landschaftspflegematerial
- bis 50 % Feuchte bei Pyrolyse, bei HTC sogar 85 %
- Trester, Biertreber u.ä.
- pflanzliches und auch tierisches Restmaterial
- Klärschlamm, Gülle
- Vorteilhaft auch, wenn Hygienisierung notwendig

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Viele Biomassen sind problematisch für die Verbrennungstechnik, nicht aber für die Biomasse-Verkohlung

Halmgutartige Biomasse

hat 10 x mehr Asche als

holzreiche Biomasse

Verkohlungstechniken:
bessere Emissionswerte auch bei halmgutartigen Biomassen; effizient, wo andere Technologien keine gute Lösung sind

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: stoffliche Flexibilität

Foto: Holweg 2010
(Grünschnittplatz March)

Verkohlungstechniken: bessere stoffliche Nutzungseffizienz vorteilhaft bei Mischgut?

Biomasse-Verkohlung: stoffliche Flexibilität

Flexibilität gegenüber der Ausgangs-Biomasse

AUCH bei heterogener Biomasse, das bedeutet: **keine Abhängigkeiten von Monokulturen**

Biomasse-Verkohlung als Chance für die Region…..

……..für den Erhalt kleinstrukturierter Landschaften?

……..für nachhaltige Nutzung heimischer Produkte?

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: Chancen für die Region

Win-Win für Naturschutz und Landschaftspflege ?

2010 Böschungspflege Kaiserstuhl

2010 Kronenreste Belchen, Fotos: Holweg

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Rebfeuer Kaiserstuhl **Foto: Norbert Blau, Gundelfingen (*www.ballonflug.net*)**

Marktchancen Biomasse-Verkohlung?

		Preisschätzungen Biokohle [€/t]		
	Jetzt-Preise 2010	Fremd-schätzungen	Eigene Marktanalyse (Holweg 2010)	CO2-Bonus
Energie	Steinkohle **80**	**120 - 260**	**120**	**ja**
Boden	Holzkohle **700**	**180 - 500**	***bis 400***	**?**

Zukünftiger Preis abh.:
Erfahrung, Forschung, Ökowerte, persönliche Einschätzungen….

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Biomasse-Verkohlung: regionaler Stoffkreislauf

Regionale **Biomasse-Biokohle…**ein Konzept für…

….. geschlossene Stoffkreisläufe

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

als gemeinschaftliche Organisation….

Regionale
Biomasse-
Biokohle

In Kontakt und Austausch mit Interessenten für Biokohle für Bodenverbesserung;

bestimmte Biokohlen evtl. auch als klimaneutrale Brennkohle

In gemeinschaftlicher Aktion (zB. eG) mit Selbstverpflichtung/ Kontrolle für:

Umweltgerechtigkeit, gerechter und regionaler Handel, Landschafts- und Naturschutz

In Kontakt und Austausch mit Landwirtschaft, Vereinen wie Maschinenring, Bauernverband, Kommunen und Regionalstellen für Aufgaben in Landschaftspflege u.a. org. Reststoffe; Naturschutz usw.

Fragen zu Folien gerne an:

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741

Danke für Ihr Auge und Ohr!

Dr. Carola Holweg Nachhaltigkeits-Projekte Alte Str. 13 79249 Merzhausen c.holweg.online@freenet.de Tel. 0761-4309741