BIONIKA AG

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Utilis. du charbon végétal dans l'agriculture

- Contexte de l'utilis. du charbon végétal – gest. de l'humus
- Pourrissement – compostage – cycle vertueux des subst.
- Fabrication et utilisation du charbon végétal
- Expériences avec le charbon végétal
- Expériences avec des produits à base de charbon

Fredy Abächerli, 6313 Edlibach ZG
6e congrès AgroCleanTech du 20 mai 2021

Maschinenring
Zuger Berggebiet

MR

Verora AG Affinage de déchets verts

CharNet
Fachverband für Pflanzenkohle und Pyrolyse

BIONIKA AG

Zuger Bauern **ver**werten **or**ganische **A**bfälle zu hochwertigem Humuskompost

Keiser Franz, Wies, Neuheim
Compostage, exploitation d'une installation Pyreg

Hegglin Martin, Oberbrämen, Menzingen
Compostage, triage de branches

Biohof Baar GmbH, Büssikon, Baar
Ueli Hürlimann - Treichler
Compostage, triage de branches

3 installations de compostage avec 400 à 1000 t de déchets verts/année
6 autres exploitations agricoles avec compostage <100 t de déchets verts/année

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Verora AG
Dir.: Adrian Würsch, Fredy Abächerli
Heiterstalden, 6313 Edlibach
Tél. +41 41 531 32 48, M mail@verora.ch

Verora AG Affinage de déchets verts

VERORA Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

BIONIKA AG

Compostage agricole – Verora AG, réf. dans la formation d'humus depuis 25 ans

1. Activité d'appoint de l'exploitation agricole

- Recyclage de déchets verts et vente de compost d'humus, substrat de terre noire (terra preta)

2. Gestion de l'humus – climatefarming

- Azote et CO_2 – réduction des pertes
- Cultivation de sols fertiles par le stockage de carbone
- Compostage de déchets verts et de fumier avec une qualité de compost élevée
- Bons rendements – des aliments sains produits autant que possible sans produits chimiques

3. Utilisation d'énergie et protection du climat avec des coupes d'arbres et d'arbustes

Fabrication de copeaux de bois sec et de charbon végétal par la méthode Pyreg

4. BIONIKA AG

www.bionika.ch, office@bionika.ch

Assistance de la pratique, assurance qualité, développement de produits, commercialisation

Contexte technique: sols actuels - recherche sur le compost - famille Lübke, recherche biologique – E. Pfeiffer, pionnier de l'agriculture biologique – Rudolf Steiner

Protection du climat – l'agriculture fait partie de la solution

Profils des sols de terre brune avec / sans gestion de l'humus = puit de carbone:

Exploitation Verora à Menzingen 930 m

8 ans de culture céréalière, **soin des sols avec du compost**
Terre brune bien perméable, structure en miettes

5 à 20 cm: 6,5% OM

Après 8 ans, la teneur en humus a doublé!!

Gestion de l'humus

Grossaffoltern BE

Blé sans charrue, **lisier + engrais minéral nutritionnel**
Terre brune, risque de battance

Comparaison: sol cultivé typique avec peu d'humus

Exploitation de IG NoTill

Anciens systèmes d’étables:
tas de fumier soigné plus lisier

Aujourd’hui: purin de systèmes d’étables modernes

Exigence actuelle = réduction des pertes d’ammoniaque

État actuel: prescriptions pour des mesures techniques

Regenwurm

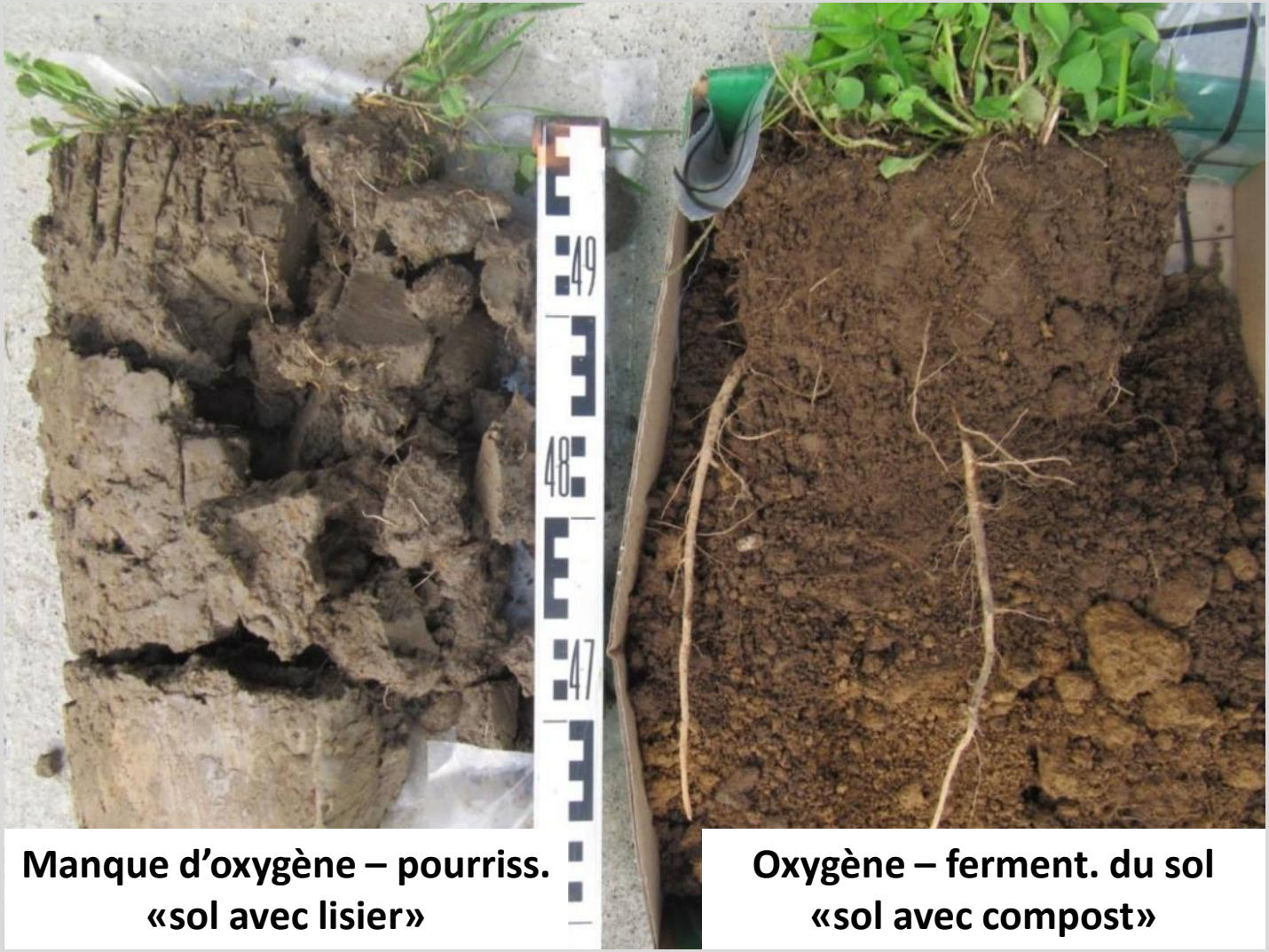
- EINFÜHRUNG
- LEBENSRAUM
- LEISTUNGEN
- BIOLOGIE
- ERNAEHRUNG
- GEFÄHRDUNG
  - Natürlich
  - Durch den Menschen
    - Bodenzerstörung
    - Bodenverlust
    - Bodenverdichtung
    - Bodenbearbeitung
    - Gülle
    - Pestizide
- FÖRDERUNG
- AUS DEM ALLTAG
- VERMISCHTES
- UNTERHALTUNG
- QUIZ
- DOWNLOAD
- ÜBER UNS

Schlechte Gülle dezimiert den Regenwurmbestand

Überhöhte Gaben an konzentrierter und schlecht belüfteter Rinder- oder Schweinegülle verätzen die Regenwürmer und dezimieren den Wurmbestand auf landwirtschaftlichen Flächen so empfindlich.

Bildlegende: Geflüchtete, tote Regenwürmer in einer Laufkäferfalle! Ein genauer Blick aus der Nähe auf ein frisch gegülltes Feld zeigt zum Teil ein erschreckendes Bild mit unzähligen toten Regenwürmern.

État du sol – facteur de pertes



Manque d'oxygène – pourriss. «sol avec lisier»

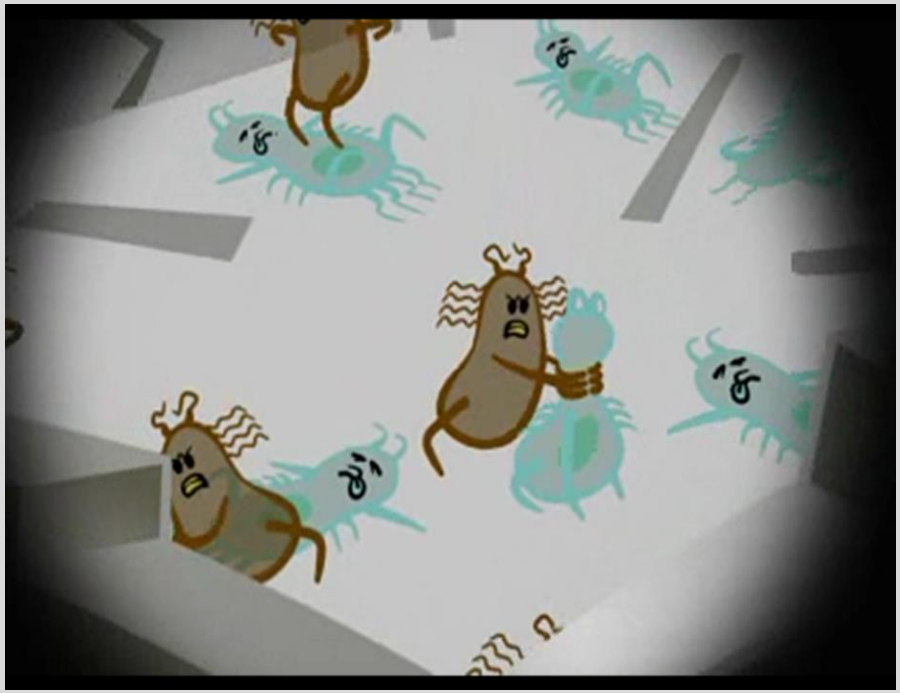
Oxygène – ferment. du sol «sol avec compost»

Test à la bêche d'une prairie artificielle du 28 août 2010 après de fortes pluies

→ quel sol utilise quel engrais de ferme et combien?

Les deux «systèmes» de la nature

ANAÉROBIE



CH_4

AÉROBIE

CO_2

Du matériau brut à

l'humus nutritif

Transformation microbiologique

Domaine toxique
(phase réductive)

Domaine essentiel
(phase oxydative)

CH_4 Méthane	CO_2 Dioxyde de carbone
NH_3 Ammoniaque	NO_3^- Nitrate
H_2S Hydrogène sulfuré	SO_4^{2-} Sulfate
BH_3 Trihydrure de bore	BO_3^{3-} Borate

Règles de la nature lors du compostage, qui sont utiles à tout agriculteur:

Pourrissement et compostage – les grands adversaires

Compostage a. suffis. d'oxygène (aérobie)	**Pourrissement sans / a. trop peu d'oxygène (anaérobie)**
Ex.: compost mûr, humus vivant	**Lisier et fumier puants, sol compact et détrempé**
Odeurs faibles à inexistantes **Flore bactérienne aérobie**	**Odeurs pénétrantes** **Bactéries de pourrissement anaérobies**
Aucun gaz puant **(dioxyde de carbone)**	**Formation de gaz de pourrissement: hydrogène sulfuré, ammoniaque, méthane, protoxyde d'azote, etc.**
Fixation des nutriments aux protéines des bactéries du corps	**Grande teneur nutritionnelle en ammonium, danger de pertes nutritionnelles importantes dans l'air et l'eau, dénitrification**
Formation d'humus	**Aucune formation d'humus**
Encourage la pousse des racines **Conditions favorables aux vers de pluie**	**Puissants poisons pour les racines** **Les vers de pluie sont chassés du sol.**
Formation d'antibiotiques, d'inhibiteurs: empêche les maladies	**Formation substances toxiques: favorise les maladies, l'infestation de parasites**

Formation d'humus, agriculture régénérative

Objectif d'exploitation: sols fertiles - bons rendements des plantes – produits de qualité – moins de produits tiers

<u>Facteurs importants pour la formation d'humus</u>

- Travail soigneux et plat du sol, aérer le sol

Machine à bêcher avec injection du sol

- Favoriser beaucoup de place pour les racines
- Toujours enherber le sol, engrais verts, légumineuses

- Déchets organiques, préparer (utiliser du charbon végétal) ou composter le fumier et le lisier
- Apport de compost mûr (sans blocage d'azote)

**** nourrir la vie du sol ****

**** favoriser le milieu pour les microorganismes utiles du sol***

☞ ***Empoignez les problèmes à la racine!!***

Recherche climatique sur les puits de carbone – séquestration de carbone

Institut Ithaka pour la biodiversité et le climatefarming
Haute école de Wädenswil ZHAW, Agroscope de Reckenholz ZH
Université de Giessen (Justus Liebig), Allemagne; Université de Bayreuth, Allemagne

«Terra preta» – recherche = redécouverte d'anciens savoirs

Sol normal dans la forêt vierge

Profils des sols dans la région amazonienne du Brésil

Découverte de sols fertiles avec du charbon de bois

«Terra preta do Indio»

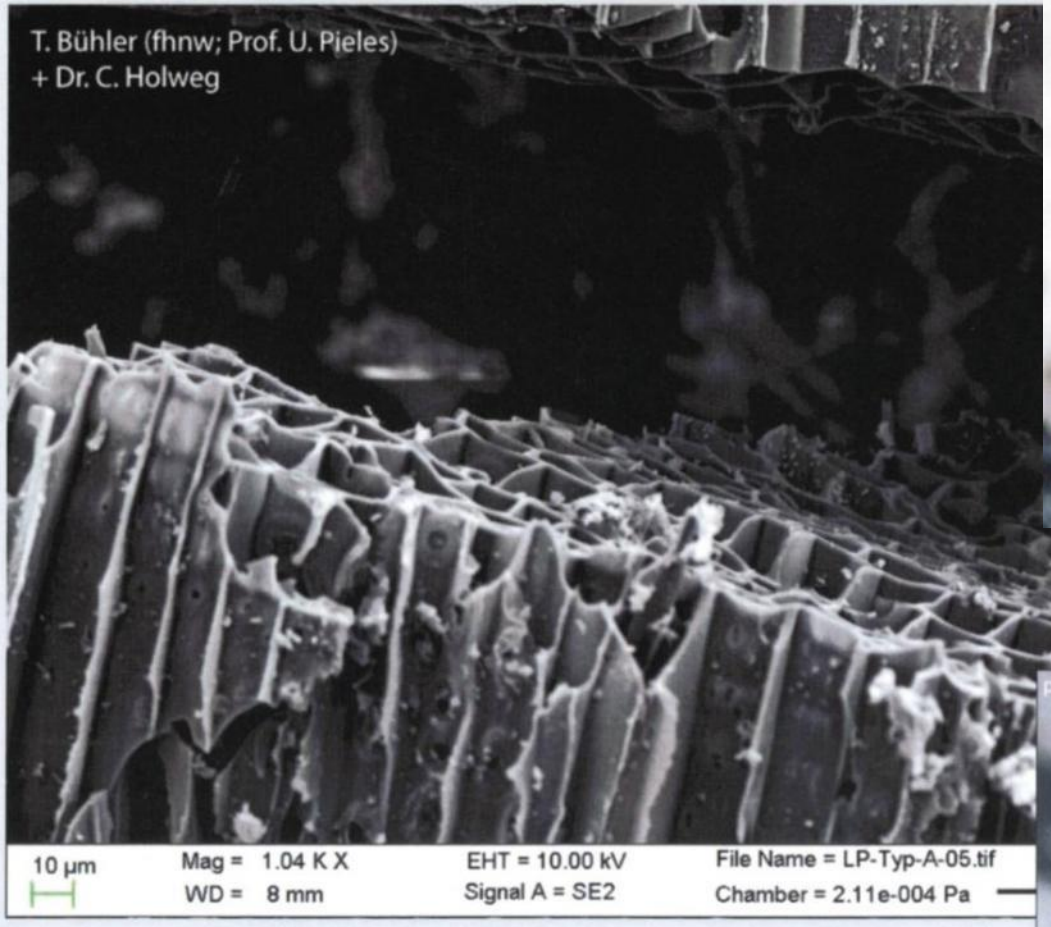
Pflanzenkohle in der Frühgeschichte

- Pflanzenkohle wurde schon mehr als 20.000 Jahre lang genutzt bevor in der Steinzeit das erste Brot gebacken wurde → Neandertaler nutzten Birkenteer gegen Zahnschmerzen
- Ötzi's Axt war mit Birkenteer geklebt und seine Tattoos mit Pflanzenkohle gemacht
- Ägypten: 1550 v.u.Z: Papyrus mit zahlreichen medizinischen Empfehlungen von Pflanzenkohle
- Antike (Hippocrates, Pliny): gegen Infektionen, Epilepsie, Schwindel, Chlorosis, Milzbrand - → immer wenn sie nicht weiter wussten, versuchten sie es mit Pflanzenkohle
- Im ältesten Buch über Landwirtschaft (Cato d. Ältere) wird Pflanzenkohle für die Fütterung von Rindern empfohlen

Verora AG
Charbon végétal

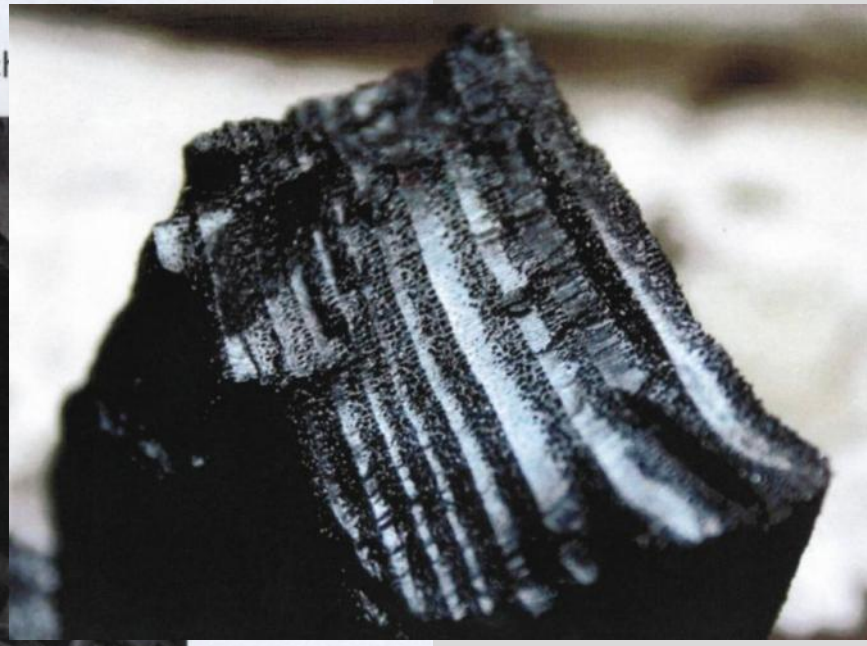
VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

REM-Aufnahme Fraktion „Holzstücke“
aus pyrogenem Landschaftspflegematerial – Swiss Bioch



Pyro-LP Frühjahr 2010

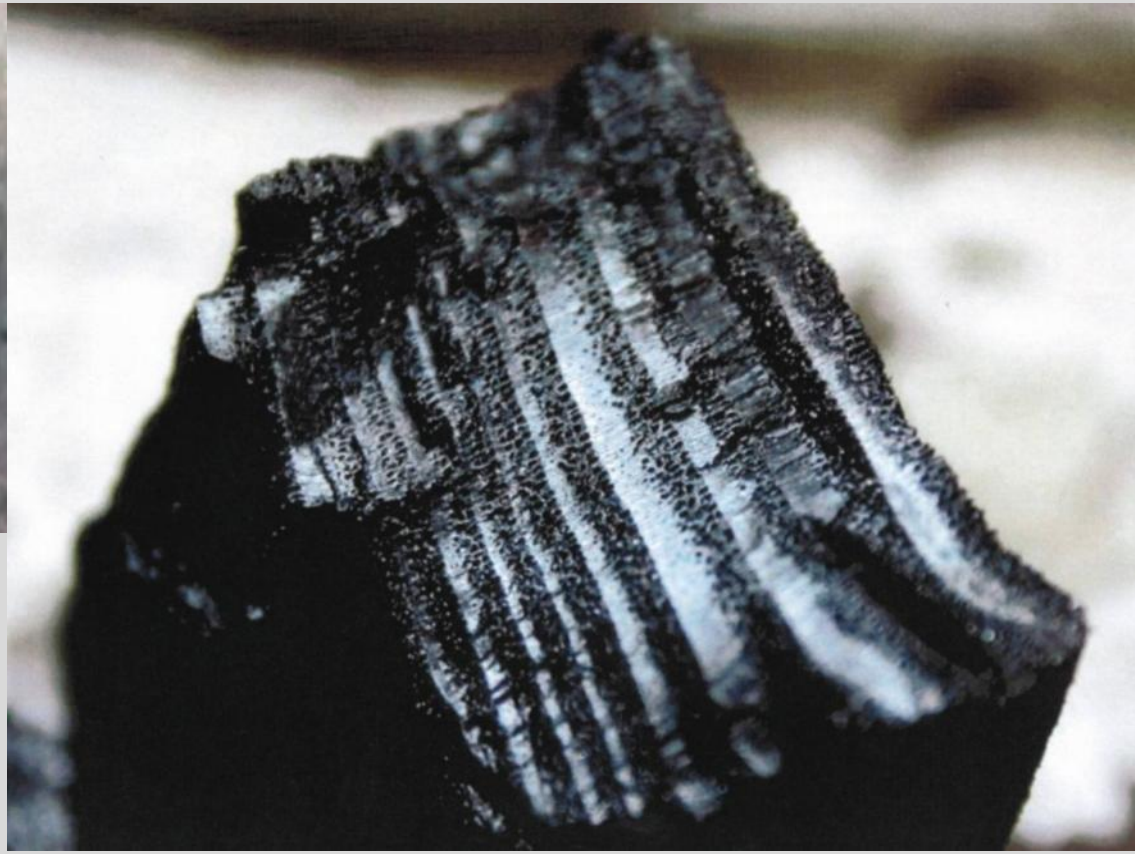
DELINAT Institut für Ökologie und Klimafarming



Structure très poreuse: surface spéciale = 200 - 300 m^2 par gramme

Verora AG
Charbon végétal

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse



Propriétés:

1. Capac. conserv. de l'eau
2. Points chauds alcalins
3. Aération du sol, empêche le pourrissement
4. Habitat pour les microorganismes utiles
5. Augm. capac. d'éch. cationique – capac. à échanger des nutr.
6. Capacité d'adsorption – élimine les substances toxiques

➡ *«agit comme une éponge»*

Charbon végétal
4 pierres d'un coup!

1. Recyclage de coupes d'arbres et d'arbustes de moindre qualité

2. Chauffages propres
La valeur de chauffe double.
Combustion pauvre en émissions

3. Protection du climat
Réduct. émissions dues à l'élevage
Stock. carbone à long terme

4. Fertilité des sols
Stockage d'eau et de nutriments
Augmente l'activité microbienne

Hof Wies NEUHEIM

Gagnant 2019

agroPreis | emmental versicherung

Nominiert für den *agroPreis* 2019:

Franz & Albin Keiser, Neuheim:

Pflanzenkohle – 4 Fliegen auf einen Streich

Preisverleihung
7. November 2019, 15'00 Uhr
Kursaal Bern

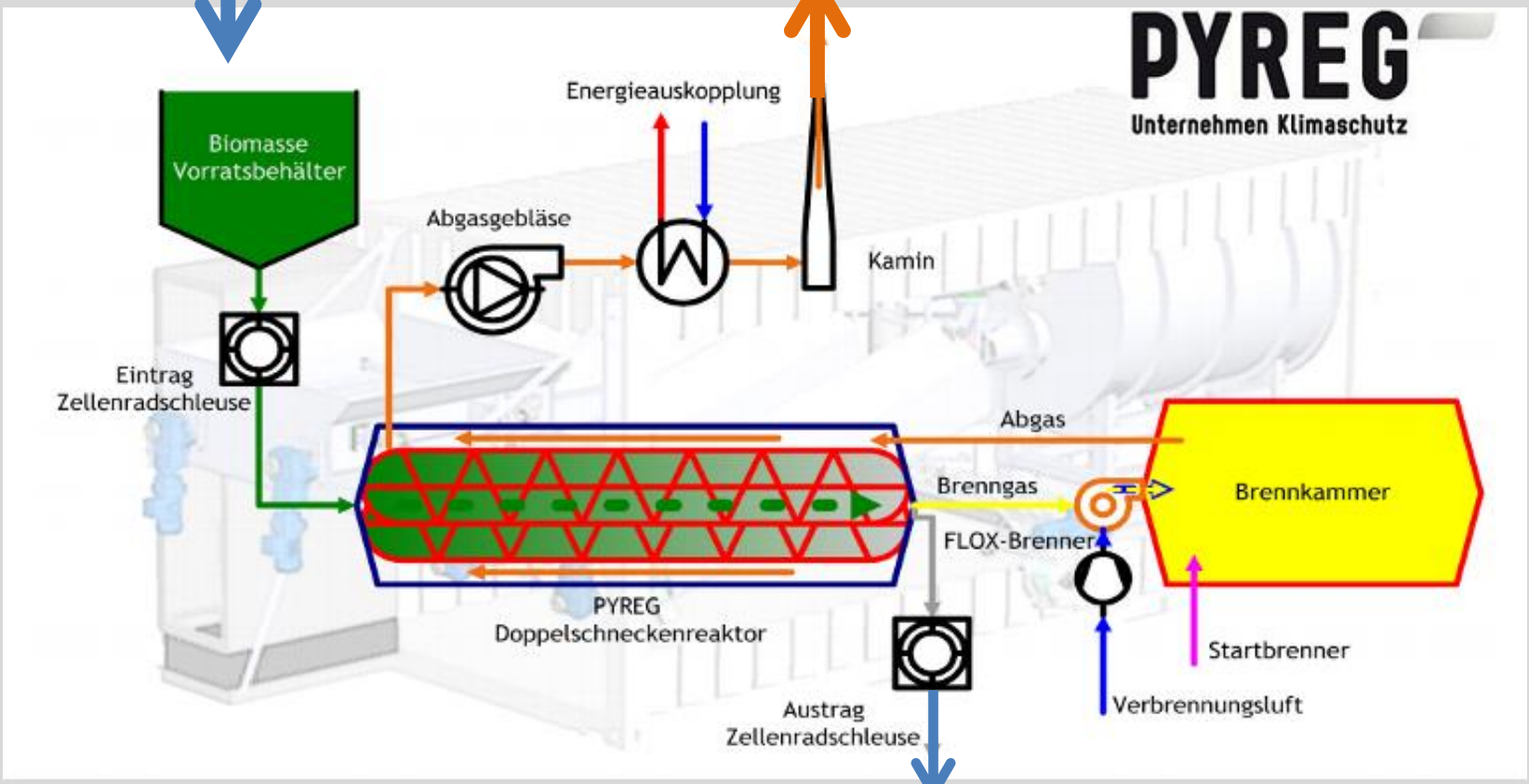
agroPreis | emmental versicherung

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Installation Pyreg - Objectif - Flux de masse par année

2200 m³ de copeaux – digestat
70 -75% de subst. sèche

120 -150 kWh d'énergie thermique =
jusqu'à 4000 m³ de copeaux secs



550 - 650 m³ de charbon végétal

Fabrication de charbon végétal avec certificat EBC

2012 à 2015: 3,5 ans d'exploitation pilote
Exploitation définitive depuis décembre 2016

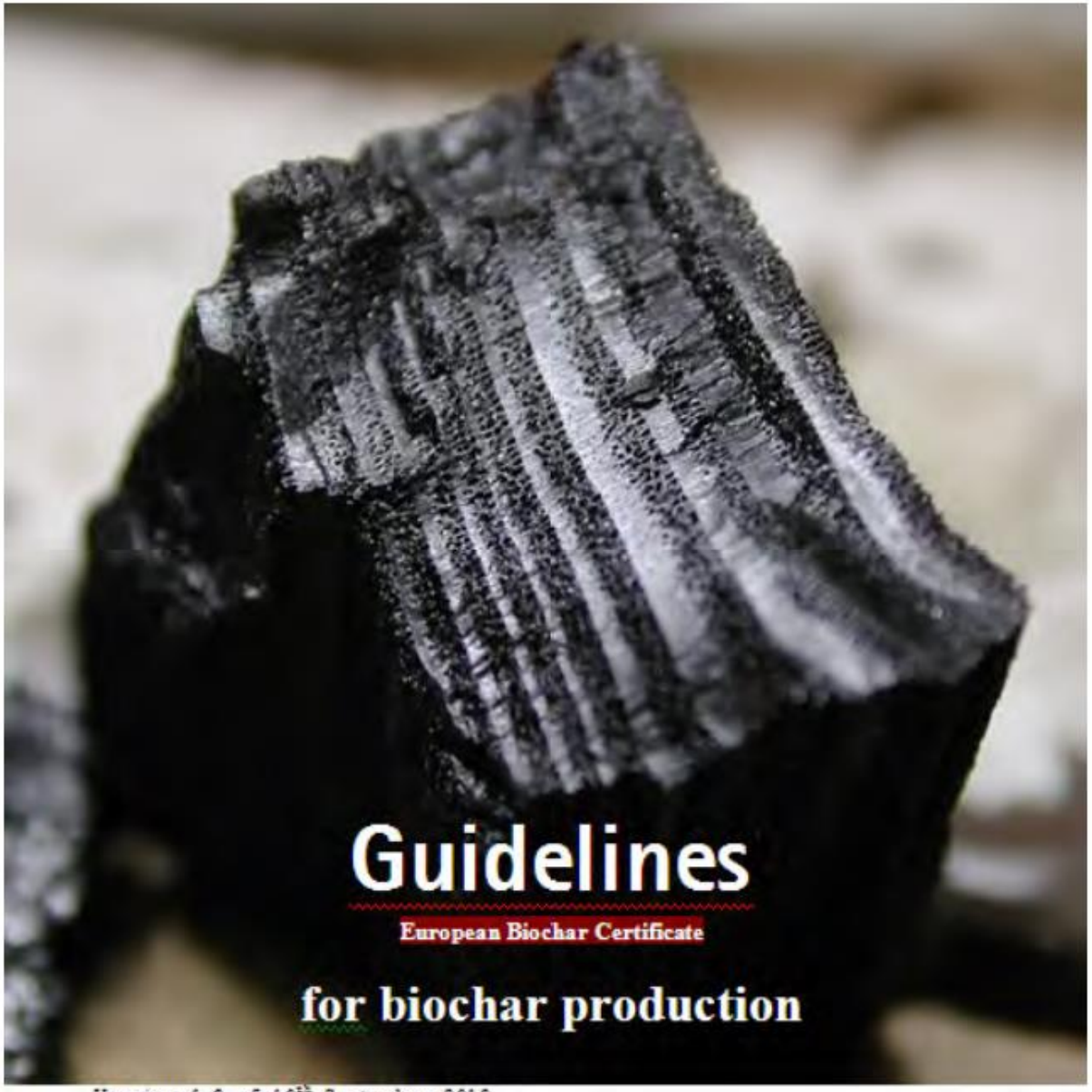
- Digestat humide avec des copeaux issu de bois sauvage
- Qualité irréprochable
- 120 – 150 kWh de chaleur restante pour le chauffage, le séchage
- Exploitation continue durant env. 270 jours/année

ABER

Nicht alles, was schwarz ist, ist gute Pflanzenkohle

Besonders für die Tierfütterung ist eine gründliche Zertifizierung der Pflanzenkohle absolute Grundlage

ithaka institute



Version 4.8 of 10th September 2012

© European Biochar Foundation (EBC)

Schmidt HP,(Delinat Institute), Abiven S (University Zurich), Kammann C (University Giessen), Glaser B (University Halle), Bucheli T (ART Reckenholz), Haren Rv (Kiemkracht), Starmann I (InKnowCom), Leifeld J (ART Reckenholz)

Technsche Definition der Pflanzenkohle

	EBC
C-Gehalt	> 50 %
H/Corg	< 0.7
Schadstoffe (HM)	Pb, Ni, Cr, Hg, Zn, Cu, Cd
Org. Schadstoffe	PAH, PCB, Dioxines, Furanes
Nährstoffe	Deklarierung
BC, VOC, pH, BET, WHC	Deklarierung

Biomasse	Positivliste
Produktion	positive Energiebilanz, Abgaskontrolle

Säulen des EBC-Certificate

www.european-biochar.org

1. Nachhaltige Beschaffung und Produktion der Biomassen **(Positivliste)**
2. Energieeffiziente, abgasarme **Pyrolysistechnik**
3. Pflanzenkohle-**Charakterisierung** – Schlüsselparameter
4. Pflanzenkohle-**Qualität** – geringe Schadstoffbelastung
5. Arbeitsschutz bei Produktion und Anwendung

6. **Certificat de puits de carbone EBC** par charge
   Charge de Verora ba-ch-16-1-1
   233 kg C/m^3 ou 851,9 kg $C0_2/m^3$

ithaka institute

Charbon végétal Verora
Certificat de qualité

CharNet
Fachverband für Pflanzenkohle und Pyrolyse

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Exigence: qualité sûre et irréprochable

Certificat EBC: améliorateur de sol et qualité du fourrage

Nummer des Zertifikates: BINT-2217

Verora GmbH
Heiterstalden 1
6313 Edlibach
Schweiz

Betriebsnummer: 70404

Die Produkte und Tätigkeiten des genannten Unternehmens sind nach folgenden Standards zertifiziert:

EBC **European Biochar Certificate**

Haupttätigkeiten: Aufbereitung, Handel

Die Zertifizierungsdetails der Produkte und Tätigkeiten sind unter

werden strafrechtlich geahndet.

q.inspecta GmbH
Ackerstrasse
CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 865 63 00
www.q-inspecta.ch

EASY-CERT

Produkteliste

Stand vom 07.11.2014

Zertifizierte Produkte von

Verora GmbH
Heiterstalden 1
6313 Edlibach
Schweiz

Betriebsnummer: **70404**

Produkte, die nach der Ausstellung dieser Produkteliste neu angemeldet werden, sind hier nicht aufgeführt. Sie werden nach deren Zertifizierung unter www.EASY-CERT.com/CH/70404 publiziert.

Produkte	*Tätigkeiten*	*Standards*	*Zertifizierungs-status*	*Zertifizierung gültig bis*
Verora Pflanzenkohle (Holzkohle),	Aufbereitung Handel	European Biochar Certificate	Anerkannt	31.12.2015

EASY-CERT

bio.inspecta AG/q.inspecta GmbH
Ackerstrasse
CH-5070 Frick
Telefon +41 (0)62 865 63 00
www.bio-inspecta.ch

q.inspecta

Exigences selon l'autorisation de l'OFAE concernant:

- ***la fabrication de charbon végétal;***
- ***le contrôle qualité (normes EBC: fourrage, AgroBio);***
- ***la livraison et l'épandage;***
- ***l'obligation de déclarer (quantités vendues, analyses);***
- ***la déclaration sur l'étiquette et la page d'accueil pour les clients.***

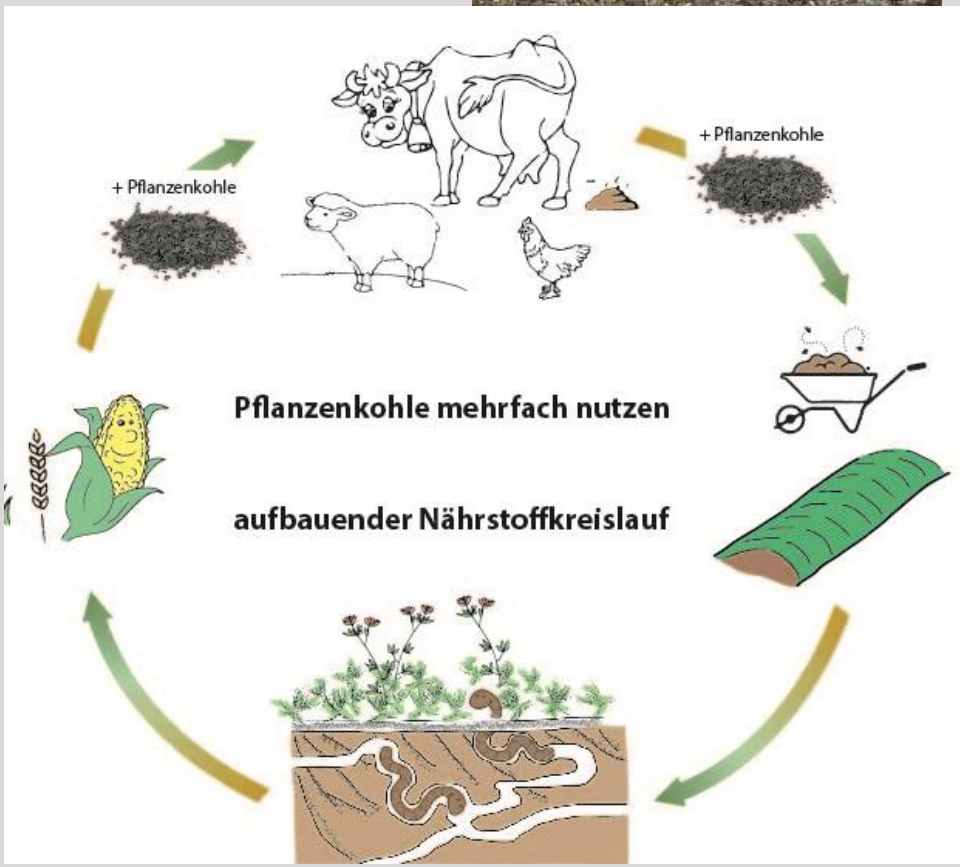
Verora AG
Charbon végétal

CharNet
Fachverband für Pflanzenkohle und Pyrolyse

BIONIKA AG

Utilisation du charbon végétal dans l'agriculture et le jardin privé – utilisation à plusieurs niveaux = chargement pour l'amélioration du sol

1. Matières premières pour le fourrage / supplément d'ensilage
2. Litière d'étable
3. Traitement du lisier / fumier / des déchets ménagers et de jardin
4. Agrégat dans le compostage
5. Engrais de charbon végétal
6. Améliorateur de sol – formation d'humus



Charbon végétal dans l’élevage

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

1. Supplément d’ensilage:

1 – 2 kg/m^3 d’ensilage
= propre fourrage au carbone

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

2. Supplément de fourrage:

0,4 – 0,8% de substance sèche

- prévient la diarrhée;
- améliore l'utilisation du fourrage;
- adsorbe les substances toxiques, les germes pathogènes;
- soulage le foie et les reins;
- réduit les odeurs;
- améliore le climat d'étable.

Warum funktioniert das?

Le charbon végétal comme supplément de fourrage:

- Adsorption von Schadstoffen ?
- Verbesserung des mikrobiellen Milieus ?
- Adsorption von Pathogenen ?
- Adsorption toxischer Metaboliten von Pathogenen ?
- Adsorption schwer verdaulicher Stoffe (Lignin)
- Erhöhung des Sauerstoffgehaltes ?
- Redoxpotential – Pflanzenkohle als Elektronenshuttle ?

- **Effizientere Ausbeute von Nährstoffen und Energiegewinnung**

Questions de la pratique: des travaux scientifiques manquent encore!!

ithaka institute

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

2. Supplément de litière:

Répandre 5 - 10% de mélange dans la litière aux endroits critiques

- rend les sols glissants plus sûrs;
- sèche les endroits humides;

- réduit les émissions d’azote et de méthane, fixe les nutriments;
- améliore l’hygiène, prévient le pourrissement;
- réduit les infections aux sabots (p. ex. Mortellaro avec bain de sabot au charbon);
- facilite la pourriture, le lisier coule mieux.

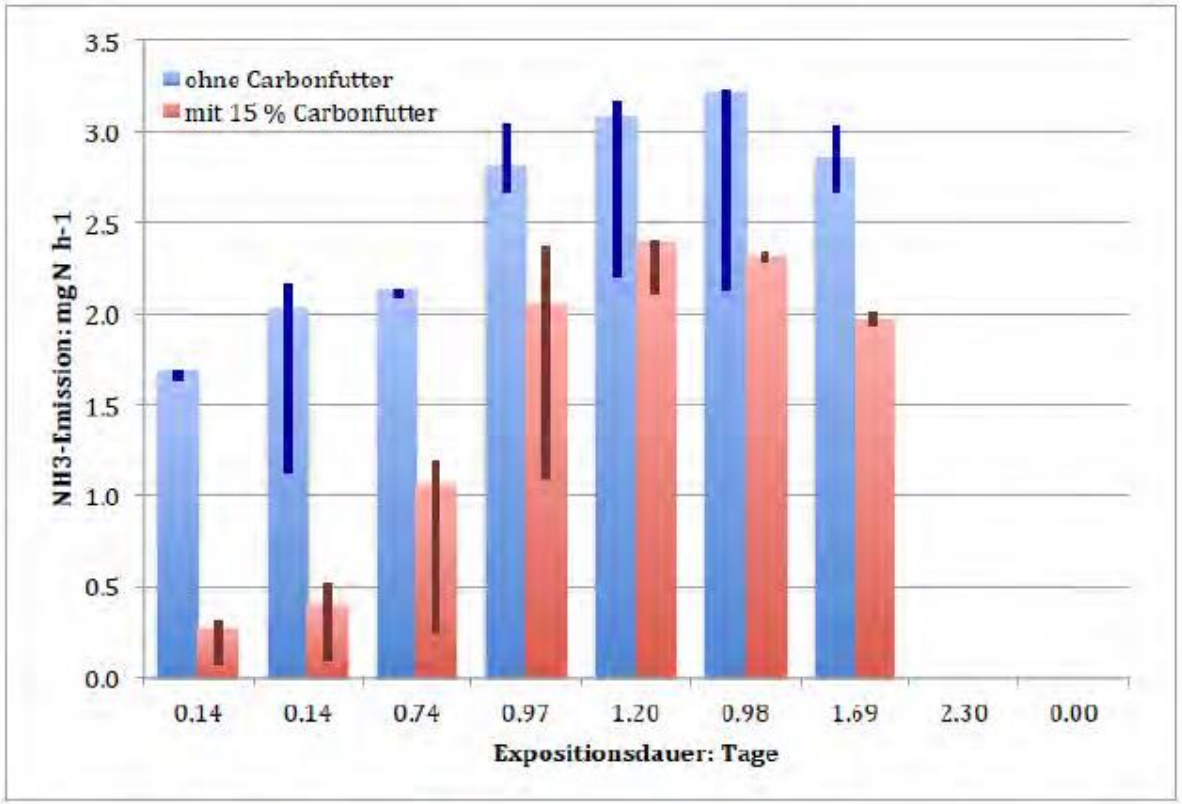
Développement – assurance qualité des produits au charbon

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

- **Démarreur de litière Bionika**
- **Prémélange charbon de fourr. Bionika 0,4 – 0,8%**

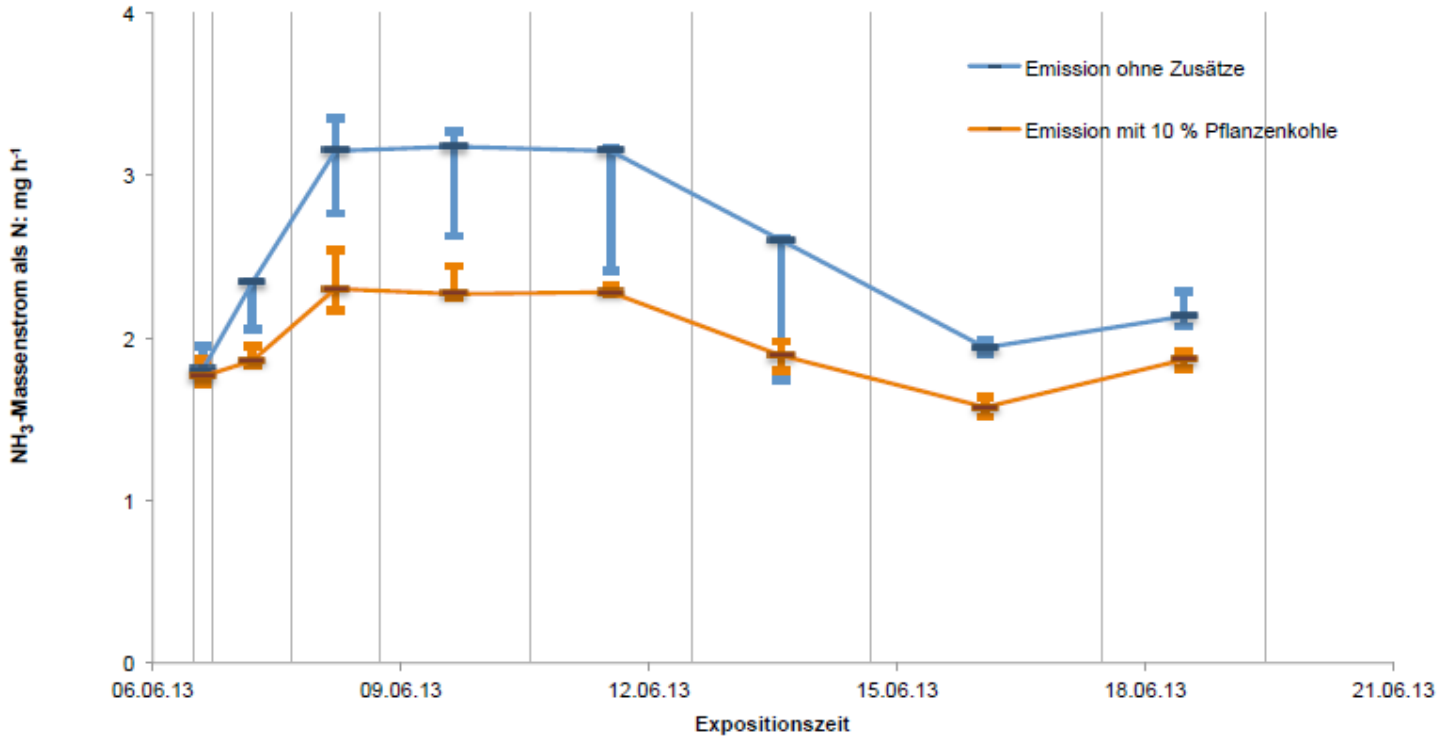
• Meilleur climat d'étable, moins de pertes nutr.
• Meilleure utilisation du fourrage
• Moins de maladies des coussinets des pattes; les poules ont plus de vitalité.
• Fumier de volaille à val. ajoutée (teneur nutr., charbon)
• Trois essais sur les poules (Aviforum, Zollikofen)

Ammoniak Reduktion durch Pflanzenkohle in Hühnerfarm



Ammoniak-Reduktion

25 % Reduktion bei Zugabe von 10% Pflanzenkohle oder 10% CarbonFutter in Einstreu eines Hühnerstalls



«Davantage de travaux scientifiques sont nécessaires.»

Eva Seitler

ithaka institute

3. Traitement du lisier

Env. une fraction vol. de 1% de charbon végétal

dans le lisier frais

Canal à lisier, préfosse

L'effet est moins bon dans le vieux lisier fermenté!!

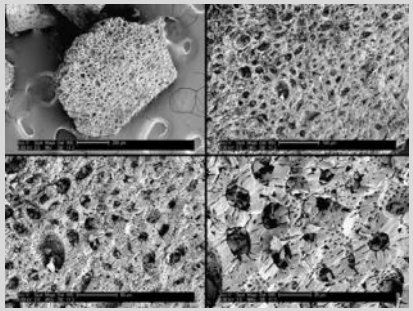
Combinaison avec l'acidification (ballast, EM, farine de pierre)

Réduit les pertes d'ammoniaque et de nutriments, les émissions de méthane, les combustions et les odeurs, améliore l'efficacité des nutriments des plantes, favorise le compostage de la paille = le lisier coule mieux = **expériences de la pratique**

BIONIKA AG

Domaines d'utilisation du charbon végétal:

Agrégat dans le compostage aérobie dirigé



Tentatives de compostage été 2011 (4 exploitations)

Andains de référence

0%, 5%, 10%, 20%
de fraction volumique du compost fini

Tests rapides toutes les 2 semaines

Après 8 semaines: analyse en laboratoire, tests rapides, test de Chroma

La tâche du composteur est de créer le bon milieu de pourrissement dans le compost.
Objectif: pertes réduites, haute intégration des nutriments, formation d'humus

• Température des andains	max. 65 °C
• Suffisamment d'oxygène de la teneur en dioxyde de carbone	réaliser au moins 5% ou 12%
• Humidité	55 – 60%
• C: teneur en nutriments	30 : 1
• Matériau structurel	30 – 40%
• Matériau frais	au moins 20%
• Ajout de terre	10%
• Ajout de compost	10%

• Injection de microorganismes aérobies

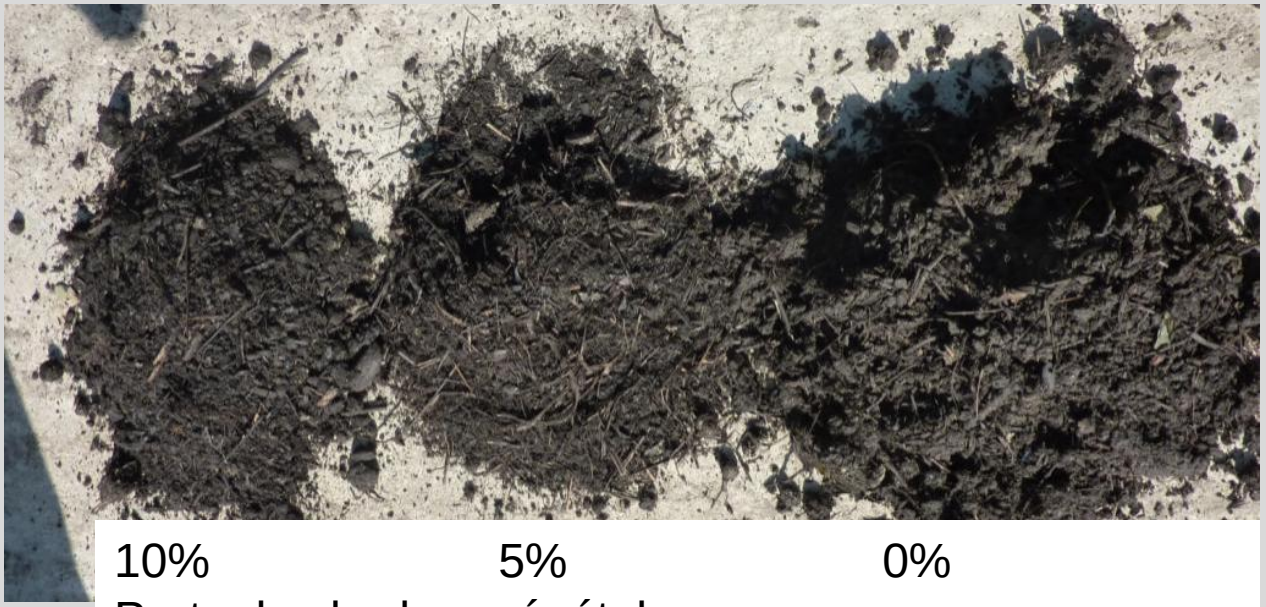
En cas de pourrissement optimal, le processus de compostage est déjà terminé après 8 à 12 semaines.

Tentatives de compostage a. du charbon végétal (été 2011)

Principaux résultats dans la phase de pourrissement chaud:

- **nette réduction des odeurs;**
- le charbon fixe l'**humidité**, **moins de tubercules et plus petites;**
- valeurs de mesure du CO_2 légèrement supérieures avec du charbon (effet d'amorçage dans la décomposition)

Composts la 3e semaine:



10% 5% 0%
Parts de charbon végétal

Tentatives de compostage a. du charbon végétal (été 2011)

Principaux résultats après 8 semaines:

Test du cresson:

• Légère tendance: mieux avec du charbon

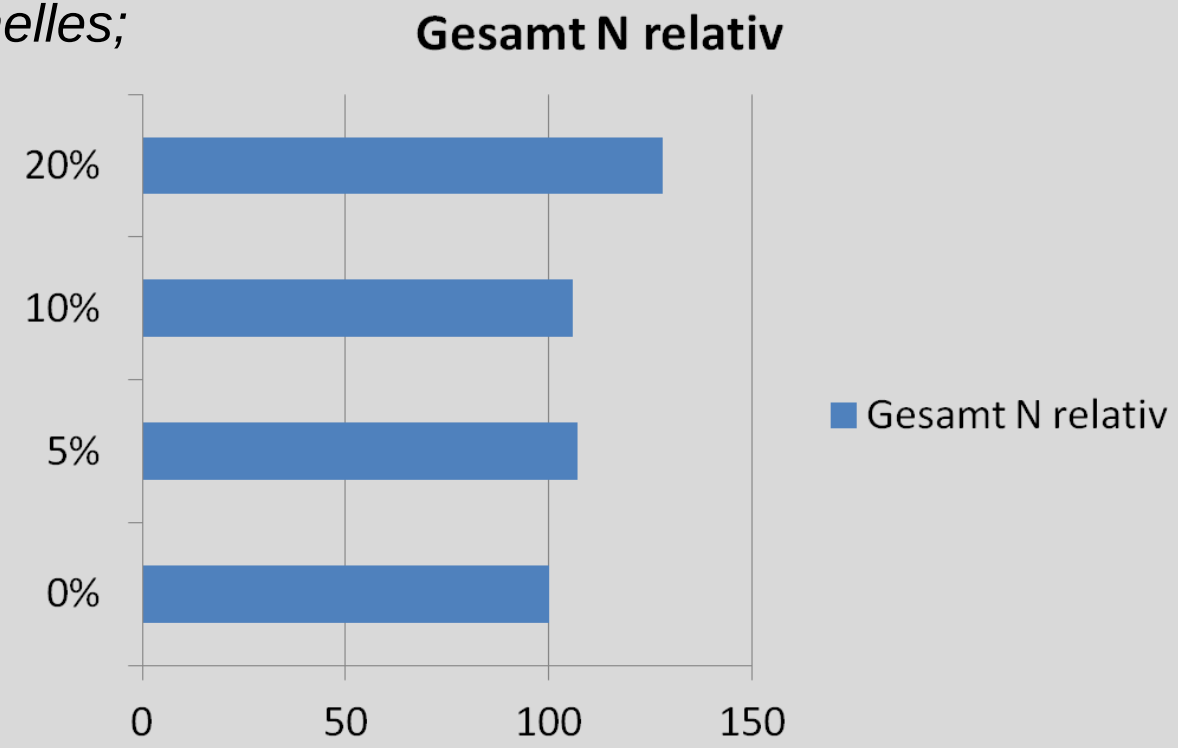
• Le charbon ne remplace pas l'ajout de terre!!

• Tous les composts atteignent des qualités plus élevées après 8 semaines.

Tentatives de compostage avec du charbon végétal (été 2011)

Principaux résultats après 8 semaines:

- *teneurs globales en azote jusqu'à 26% plus élevées = moins de pertes nutritionnelles;*
- *charge du charbon;*
- *pertes de carbone moins importantes;*
- *pas d'enrichissement avec des polluants;*
- *la gestion du pourrissement est décisive.*

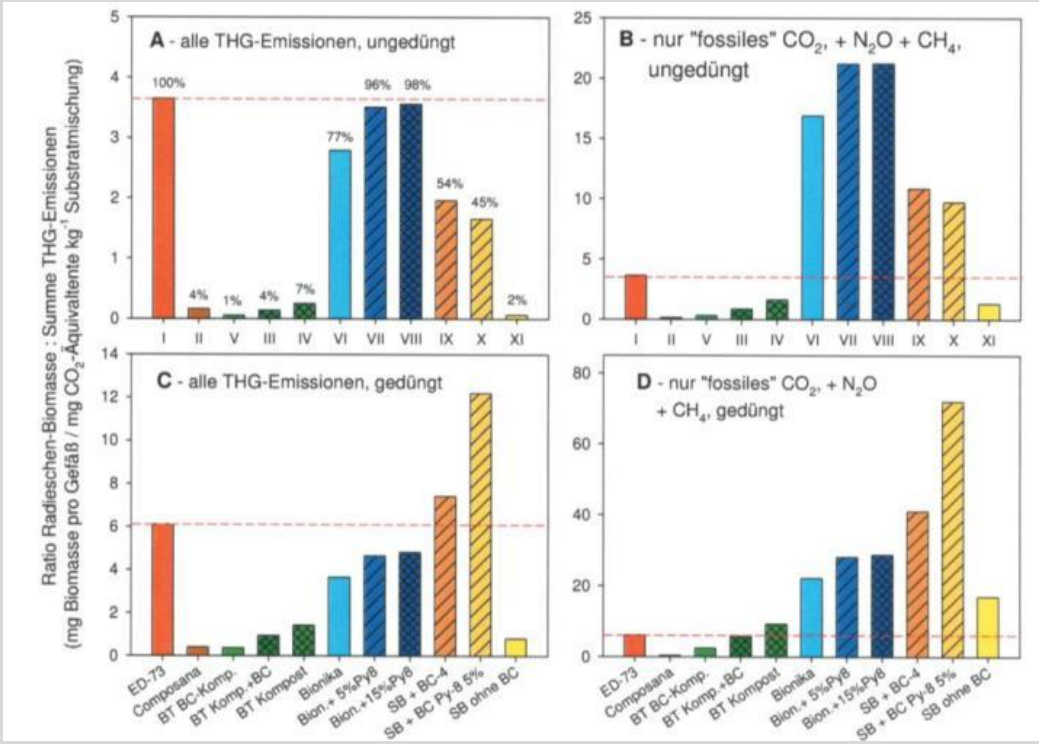


Autres infos: www.ithaka-journal.net, FIBL: 40 – 60% de pertes de protoxyde d'azote en moins

Utilisation de substrats de compost de charbon pour les plantes en pot

Un **travail scientifique** a comparé la croissance des plantes et les émissions de gaz à effet de serre de différents substrats de compost de charbon avec des substrats de tourbe éprouvés.

Les composts de charbon végétal Bionika (en bleu) montrent des effets prometteurs.



Université de Giessen (Justus Liebig), Allemagne

Rapport final du projet (Dr C. Kammann)
«Potentiel de séquestration de carbone et aptitude des substances de remplacement de la tourbe fabriquées à partir de produits issus de l'entretien du paysage et du biochar»

Terre noire Bionika dans des cultures spéciales

BIONIKA AG

Quantité utilisée:

2 – 3 l / m^2

Injection du sol

Efficacité nutritionnelle +

résistance +

«Bionika stimule votre terre»

www.verora.ch
mail@verora.ch

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Terre noire = «terre miracle» pour les jardins d'agrément et les cultures spéciales

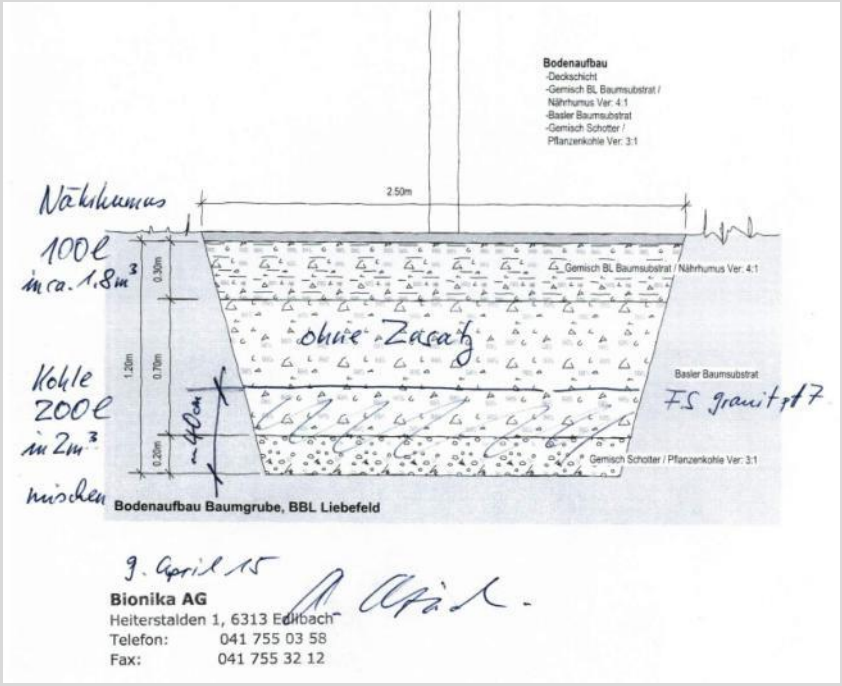
Le charbon végétal et la terre noire sont devenus un conseil d'initiés.

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

BIONIKA AG

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
zh
aw

Utilisation de charbon végétal et d'humus nutritif de charbon dans les plantations d'arbres de lotissements



Tentative de plantation de 10 chênes près d'un nouvel immeuble à proximité de l'OSAV à Liebefeld (Berne)

Base: expériences durant 3 ans de la société Erni Baumpflege à Neuheim

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

BIONIKA AG

Utilisation de charbon végétal et
de Swiss Terra Preta (terre noire) dans
les plantations d'arbres de lotissements

Tentative de plantation de 10 chênes
près d'un nouvel immeuble à proximité
de l'OSAV à Liebefeld (Berne)

Plantation en avril 2015

État en juillet 2018

derrière sans CV / TP

devant avec CV / TP

Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften
zh
aw

BIONIKA AG

stimule votre terre

VERORA

Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Locaux de la voirie à Riehen BS: tentative de plantation 2016

Essai comparatif: contrôle 10 mois après la plantation

Compost de travail local dans la couche arable

Terre noire Bionika dans la couche arable avec formation de miettes et activité de vers de pluie – les arbres ont un plus beau feuillage.

Méta-analyse de 4646 études ayant biochar dans le titre

Effets du charbon végétal dans le sol:

- la décomposition du charbon baisse avec une durée de rétention plus longue dans le sol = stockage de carbone;
- biomasse microbienne élevée;
- réduction des pertes de protoxyde d'azote;
- réduction du nitrate – érosion;
- réduction du compactage du sol;
- augmentation de la capacité de stockage de l'eau dans le sol.

www.verora.ch, www.bionika.ch
mail@verora.ch

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

Valeur ajoutée à p. de coupes d'arbres et d'arbustes – fabr. produits de valoris.

Production de charbon végétal / développement de produits à base de charbon

Copeaux de Qualité
WSP 45 W18Q

Charbon végétal
certifié par EBC

+

Humus nutritif
certifié par Bionika

Développement de produits:

- propres tentatives;
- projet avec une HES;
- travaux d'étudiant-e-s;
- assist. cons. spécialisé;
- assurance qualité;

Vente de charbon végétal:

- agriculteurs (supplément de fourrage et de litière, supplément de lisier);
- agrégat dans le compostage;
- jardiniers amateurs.

Vente prod. à b. ch. (humus nutritif):

- terre noire Bionika 10% CV;
- terre noire Bionika 30% CV pour jardiniers amateurs, cultures spéciales, entretien des jardins et des arbres;
- substrat ch. pr fosses arbres Bionika;
- démarreur de litière pour volaille/porcelets;
- charbon de fourrage Bionika.

Partenaire de projet:

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
zh aw

Entwicklung unterstützt durch:
Klimastiftung Schweiz

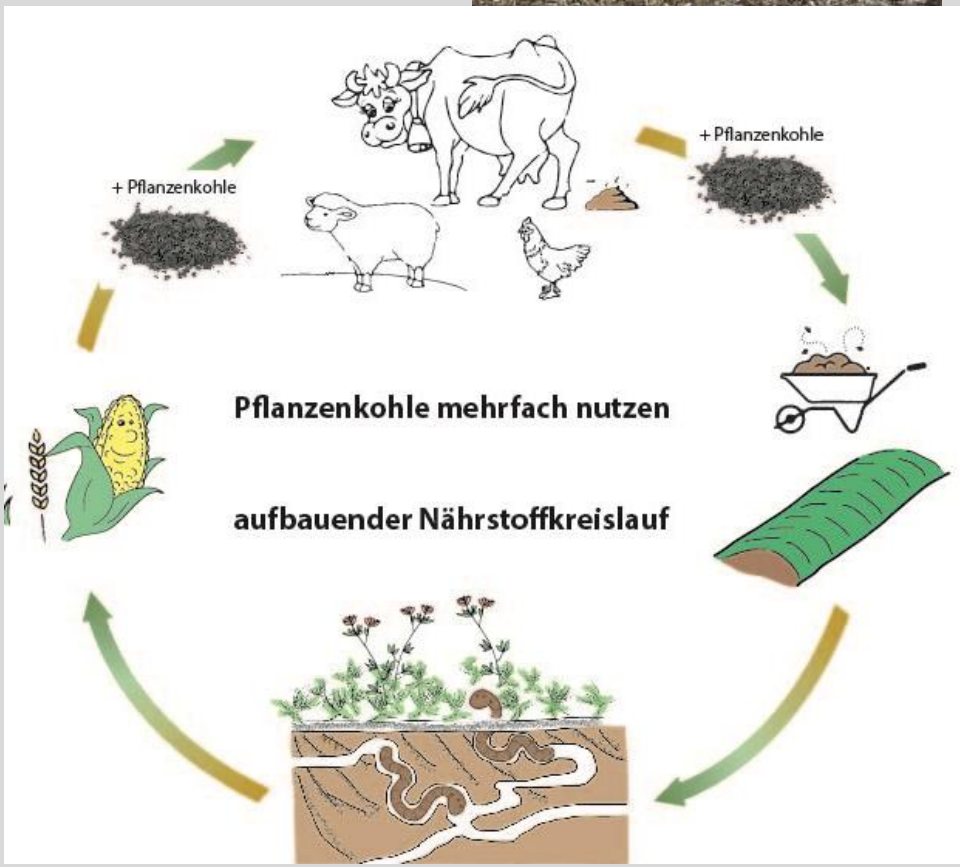
PYREG
Unternehmen Klimaschutz

BIONIKA AG

BIONIKA AG

Utilisation du charbon végétal dans l'agriculture et le jardin privé – utilisation à plusieurs niveaux = chargement pour l'amélioration du sol

1. Matières premières pour le fourrage / supplément d'ensilage
2. Litière d'étable
3. Traitement du lisier / fumier / des déchets ménagers et de jardin
4. Agrégat dans le compostage
5. Engrais de charbon végétal
6. Améliorateur de sol – formation d'humus



Climatefarming – une initiative de paysans zougois

Réduire les pertes - favoriser la fertilité du sol - aliments de grande valeur nutritive bons rendements - biodiversité élevée – créer des cycles naturels

VERORA
Ressourcenschonende Naturerzeugnisse

BIONIKA AG

Du charbon végétal de haute qualité et du compost d'humus à l'activité microbienne très active sont des adjuvants clés en vue du rétablissement rapide de la fertilité naturelle des sols pour la récolte de délicieux aliments nutritifs.

Bionika AG, Heiterstalden 1, CH-6313 Edlibach, www.verora.ch. www.bionika.ch

Gestion de l’humus – une grande tâche pour la recherche, le conseil et la formation