

# *Hofdüngeraufbereitung und Einsatz von Pflanzenkohle*

*Andrea Zemp, Bioberaterin am Wallierhof*



# Biofarm Wintertagung

## 1. Hofdünger Aufbereitung

Warum überhaupt Hofdünger aufbereiten?  
Kompostieren und Fermentieren im Vergleich  
Praxisbeispiele

## 2. Einsatz von Pflanzenkohle

Eigenschaften von Pflanzenkohle  
Anwendungsempfehlungen  
Chancen und Risiken



# Hofdünger Aufbereitung

Warum überhaupt Hofdünger aufbereiten?



Alles hängt miteinander zusammen! Gewünschte Mikroorganismen fördern!

# Hofdünger Aufbereitung

## Ziele der Hofdünger Aufbereitung

- Gesunder Boden → gesunde Pflanzen → gesunde Menschen
- Positive Mikroorganismen fördern
- Humusaufbau fördern
- Bessere Nährstoffverfügbarkeit für Pflanzen
- Einfacheres Handling zbs. fließfähigere Gülle, keine Schwimmschichten, leichteres Ausbringen von Mist
- Weniger Geruchsemissionen im Stall und beim Ausbringen
- Weniger Nährstoffverluste im Stall und auf dem Feld

# «Fäulnisgülle» vermeiden

- Kot-Harn Gemisch kommt in der Natur so nicht vor
- Tendenz zu anaeroben Bakterien (ohne Sauerstoff)
  - zBs. Clostridien oder fäulnisbildende Bazillen
- Diese führen zu:
  - **Fäulnisgasen** Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Methan, Lachgas
    - Emissionen in die Luft
    - Nährstoffverluste
    - Gülle stinkt
  - Schädigung der Regenwürmer
  - Hemmung der Humusbildung bis zu Humusabbau
  - Pathogenenbildung (Krankheiten & Schädlinge)



# Gülle aufbereiten

- Verdünnen mit Wasser min. 1:2
- Güllezusätze können helfen
  - Fermente: «gute» Bakterien fördern
    - Effektive Mikroorganismen EM
      - (Milchsäurebakterien, Hefepilze)
    - Selbst hergestellte Fermente aufwändig aber günstiger & vielfältiger
  - Gesteinsmehl zB. Biolit: Mineralien und Spurenelemente anreichern
    - Silizium wichtig für «Immunsystem» der Pflanzen
    - Oberfläche des Vulkangesteins bindet Stoffe
    - Lebensraum für Mikroorganismen
  - Pflanzenkohle: Stoffe binden und C-Speicherung im Boden fördern

# Gülle aufbereiten

Oder:

- Frische Gülle separieren
- Stallsysteme mit viel Mistanfall und wenig Gülle planen

www.fibl.org

	Gülle	Mist	Mistkompost
<b>Nährstoffverluste</b> bei - Lagerung - Ausbringung	●●● ○/○○	● ○	○ ●●
<b>Düngerwirkung</b> - kurzfristig - langfristig	●●● ○	●/○ ●	● ●●
<b>Bodenleben</b>	○	●●	●● / ●●●
<b>Humusaufbau</b>	○	●	●●
<b>Fäulnisstoffe</b>	○○	○	●●●
<b>Hygienisierung</b> Krankheitskeime / Unkraut	○○	●	●●●
<b>Krankheitsunterdrückung</b> Boden	○	○	●●
<b>Aufwand</b>	●●●	●	○

Legende: günstige Wirkung ●●●; mittlere Wirkung ●●  
ungünstige Wirkung ○○

# Mist aufbereiten

## Kompostieren

- Aerob = mit Sauerstoff
- Regelmässig wenden
- Rasche Verrottung



## Fermentieren

- Anaerob = ohne Sauerstoff
- Haufen ansetzen, verdichten ev. abdecken
- Vergleichbar mit Silieren



Bildquelle: [www.chiemgau-agrar.de](http://www.chiemgau-agrar.de)

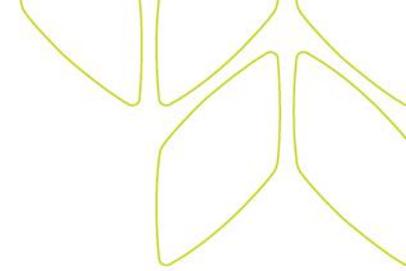
# Mist fermentieren als Alternative zum Kompostieren

- Mist gut Mischen mit Miststreuer oder Miete mit Kompostwender
  - 2/3 ligninhaltiges Strukturmaterial
  - 1/3 eiweisshaltiges Material
  - Etwas gute Erde und reifen Kompost beimischen
  - mit Fermenten impfen (zB: EM-aktiv)
  - Pflanzenkohle und Gesteinsmehl
- Flache Oberfläche der Miete (nicht dreieckig)
  - mit Hofladerschaufel etwas andrücken
  - «kein Kamineffekt», weniger Verluste
- Ev. Decken mit Stroh, Heu oder Blache



Bildquelle: [www.chiemgau-agrar.de](http://www.chiemgau-agrar.de)

# Beispiel Biohof Obere Muolte



## Stallsystem Trettmist

- Biolith und Pflanzenkohle einstreuen ins Lager
- EM Boden fit während dem aufschichten vom Misthaufen

## 2. Beispiel



- Stallsystem Tiefstreu**  
Zwischenlagerung auf  
Mistlagerplatz
- Biolit und  
Pflanzenkohle  
einstreuen ins Läger
  - EM via  
Vernebelungsanlage

# Anwendungsempfehlungen

## Gülle

- Pro **100m<sup>3</sup>** Gülle:
  - 100l EM Boden fit ca. Fr. 200 – 250.-
  - 200 – 300 kg Pflanzenkohle ca. Fr. 240 – 360.-
  - 2.5 – 4 t Gesteinsmehl zB. BIO LIT ca. Fr. 250 – 400.-
  - ca. Fr. 690 – 1'010.-

## Mist

- Pro **100m<sup>3</sup>** Mist
  - 100 – 200 l EM Boden fit ca. Fr. 200 – 500.-
  - 200 - 500 kg Pflanzenkohle ca. Fr. 240 – 600.-
  - 300 kg Gesteinsmehl zB. BIO LIT ca. Fr. 300.-
  - ca. Fr. 740 – 1'400.-

Optimales «Rezept» für eigenen Betrieb ausfindig machen.  
Jeder Betrieb hat eine andere Ausgangslage / Mikroorganismen-Zusammensetzung

# «nichts neues»

- Gesteinsmehl:
  - bereits Mina Hofstetter (1883-1967) setzte Gesteinsmehl ein
- Pflanzenkohle:
  - Terra Preta Böden im Amazonas in Brasilien
  - auch als «Schwarze Erde» bekannt
  - Indigene haben schon vor Jahrtausenden mit Pflanzenkohle die Bodenfruchtbarkeit verbessert



# Weitere Kompostier-Metode

- Johnson-Su Kompost
  - Pilz-Bakterien Verhältnis im Boden ausgleichen → Pilze fördern



# Positive Eigenschaften von Hofdünger richtig ausnutzen

- Hofdünger möglichst immer auf wachsende Bestände ausbringen
  - Weniger Nährstoffverluste
  - Besseres Zusammenspiel mit den Bodenlebewesen
  - geht besser wenn Mist aufbereitet wird

Zeichen eines gesunden,  
aktiven Bodens:  
Wurzeln mit «Erdbehang»



# Einsatz von Pflanzenkohle



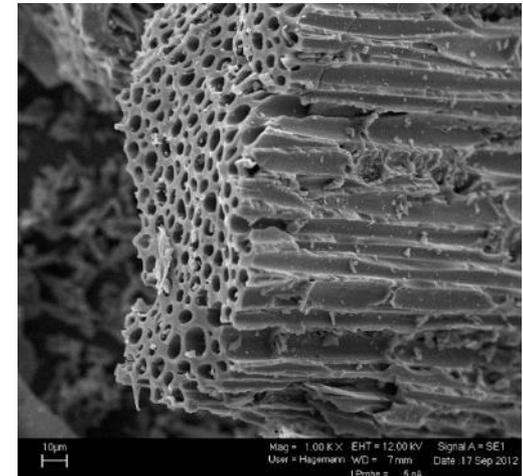
# Pflanzkohle als Speicher

grosse Oberfläche: ca. 100 – 300m<sup>2</sup> /g

Wurzelhaare dringen in die Poren ein und entziehen die Stoffe, welche sie brauchen



Bildquelle: <https://www.ithaka-journal.net/de/ct/122-pflanzkohle-landwirtschaft-als-klimaretter-ein-jahresbericht>



Bildquelle:

<https://analyticalscience.wiley.com/content/article-do/pflanzkohle>

# Eigenschaften von Pflanzenkohle

## Wasserhaltefähigkeit

Im Boden angereicherte Pflanzenkohle erhöht die Wasserspeicherkapazität. Kohle sollte aber nie direkt aufs Feld ausgebracht werden.

## Aktive Böden

Pflanzenkohle hat einen positiven Einfluss auf Mikroorganismen im Boden.

## Besseres Stallklima

Wird Pflanzenkohle in die Einstreue oder auf Laufflächen verteilt, kann dies durch die hohe Speicherkapazität Stickstoff und Methanemissionen reduzieren.

## Weniger Nährstoffverluste

Durch die speichernde Wirkung reduziert Pflanzenkohle Auswaschung von Nährstoffen.



## Tiergesundheit

Bindet Giftstoffe im Futter und reduziert Durchfall beim Einsatz in der Fütterung. Hilft bei der Klauengesundheit, wenn Pflanzenkohle im Stall gestreut wird.

## Weniger Lachgas

Die Forschung konnte nachweisen, dass sich Lachgasemissionen aus dem Boden durch den Einsatz von Pflanzenkohle reduzieren lassen.

## Nährstoffspeicher

Pflanzenkohle erhöht im Boden die Kationenaustauschkapazität KAK.

## CO<sub>2</sub> Speicherung

Pflanzenkohle leistet einen Beitrag an den Klimaschutz, da dadurch Kohlenstoff langfristig im Boden gebunden wird.

# Wichtig zu beachten:

## Qualität beachten:

- Besonders in der Tierfütterung nur zertifizierte Pflanzenkohle einsetzen!!!

## Düngeverordnung:

- Nur EBC Kategorie «FutterPlus» und «AgroBio» erfüllen Schweizer Düngerrecht
- Maximale Ausbringungsmenge: 1t/ha Jahr und max. 10t/ha über 20 Jahre

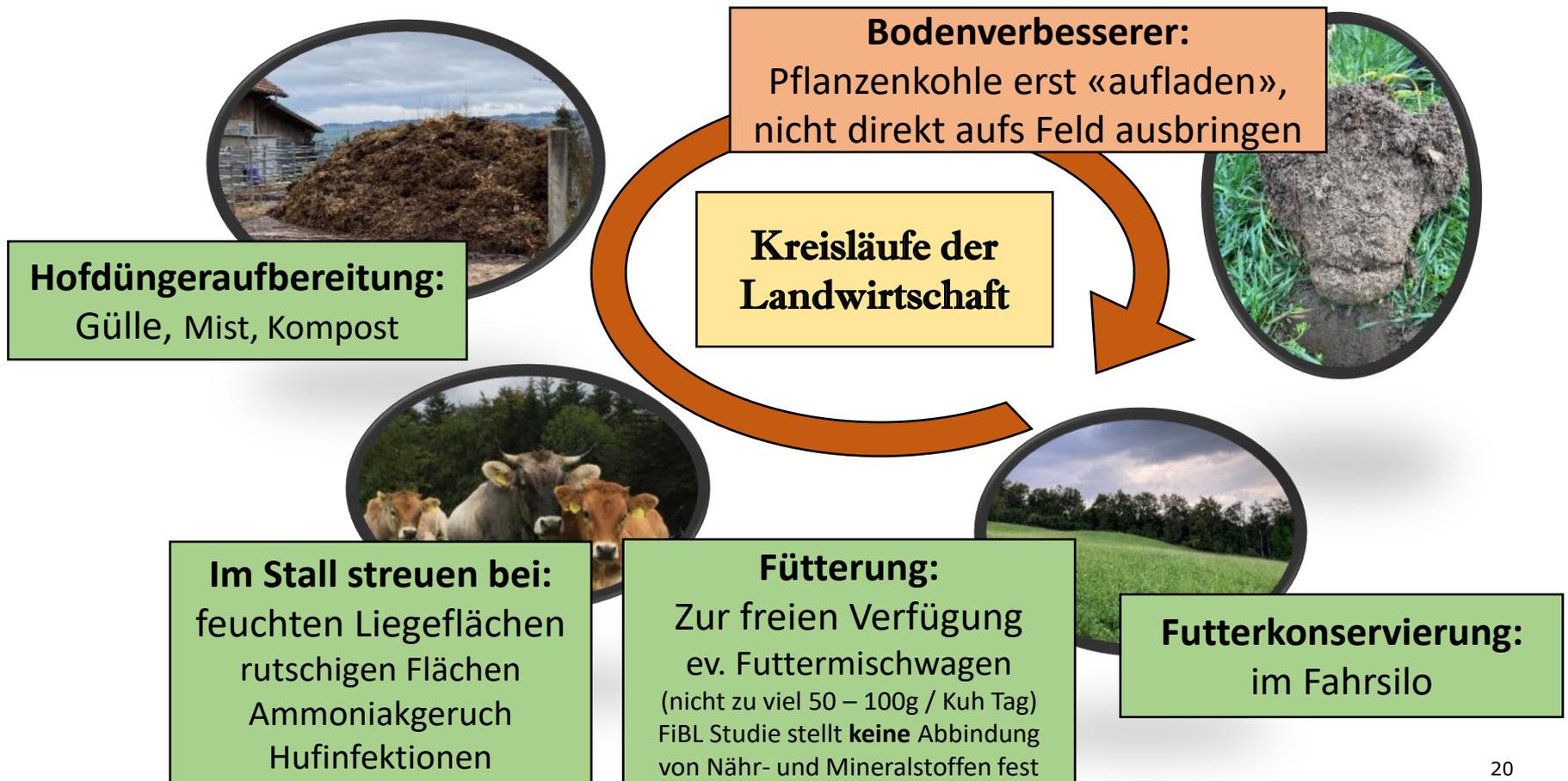
## Luftreinhalteverordnung LRV

- Offene Systeme (z.B. Kon-Tiki) kritisch



# Einsatzbeispiele in der Praxis

- Möglichst «früh» in den Kreislauf einbringen, um maximalen Nutzen für die Kosten zu erreichen



# Chancen und Risiken

Viele positive Meldungen aus der Praxis aber wenig wissenschaftliche Forschung vorhanden

## – FiBL Versuch

- 2021 – 2025, 5 Parzellen
- Einmalig 8 t/Ha Pflanzenkohle in Biogasgülle

- Langfristige Kohlenstoffspeicherung?

- Keine Schadstoffanreicherung?



- Verbesserung des Nährstoffspeichervermögens des Bodens?

- Verbesserung des Bodenwasserhaushalts?

- Positive Effekte auf Ertrag?

- Keine negativen Effekte auf Biologie?

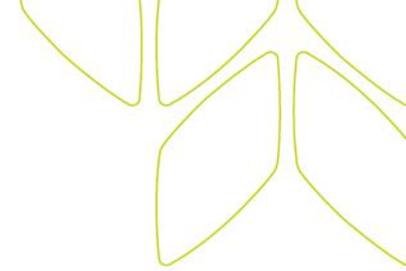
Keine signifikanten Effekte

Topfversuche folgen

## – Klimawirkung

- Mehrere Studien zeigen Potential der Kohlenstoffspeicherung im Boden mit Pflanzenkohle

Pflanzenkohle: 75 – 95% C & sehr stabile Struktur



# Chancen und Risiken

## Einschätzung vom Bundesamt für Umwelt BAFU und BLW

- **Organische Bodensubstanz: Aufbau überwiegt**
- **Bodenphysik: positiv**
  - höhere Porosität und Wasserspeicherung, bessere Aggregatstabilität
- **Nährstoffhaushalt :**
  - Viele Austauschplätze für Nährstoffe, verbesserte Durchwurzelung, erhöhter pH, weniger Auswaschung
- **Bodenbiologie: grosse Wissenslücken**
  - erhöhte Biomasse der Bodenlebewesen, insb. mikrobielle Organismen, aber negative Beeinträchtigung von Regenwürmern möglich
- **Schadstoffe und PSM: noch unklar ob veränderter Abbau**
- **Landwirtschaftlicher Ertrag: keine Ertragssteigerung**

BAFU und BLW raten ab vom Pflanzenkohleeinsatz, solange schädliche Auswirkungen nicht definitiv ausgeschlossen werden können

# Fazit: Pflanzenkohle

- In Praxis weit verbreitet
- positive Beobachtungen aus der Praxis
  - Tiergesundheit
  - Stallklima, Geruch
  - fliessfähigere Gülle
  - geruchsarmer Mist & Kompost
  - Keine rutschigen Flächen im Stall
- Wenige wissenschaftliche Studien
- Kosten eher hoch: rund 1`200.- / t
- Gute Klimamassnahme für Kohlenstoffspeicherung

# Fazit: Hofdünger Aufbereitung

- Es ist wichtig sich mit seinen Hofdünger zu befassen
- Eigene Nase als „Messinstrument“
- Diverse Zusatzstoffe verfügbar „was will ich erreichen?“
- EM, Pflanzenkohle und Gesteinsmehl möglichst früh in den Kreislauf einbinden → Mehrfachnutzen
- Immer den gesamten Kreislauf und die Bedeutung von Mikroben (Bakterien & Pilze) vor Augen haben

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit.



Besuchen Sie uns auf [wallierhof.ch](http://wallierhof.ch)

