

Alternativen zur Reduzierung von Ammoniak in der Landwirtschaft

Bereits an der Quelle!

Wer bin ich?

Name: Dr. Peter Hamel

Alter: 62 Jahre

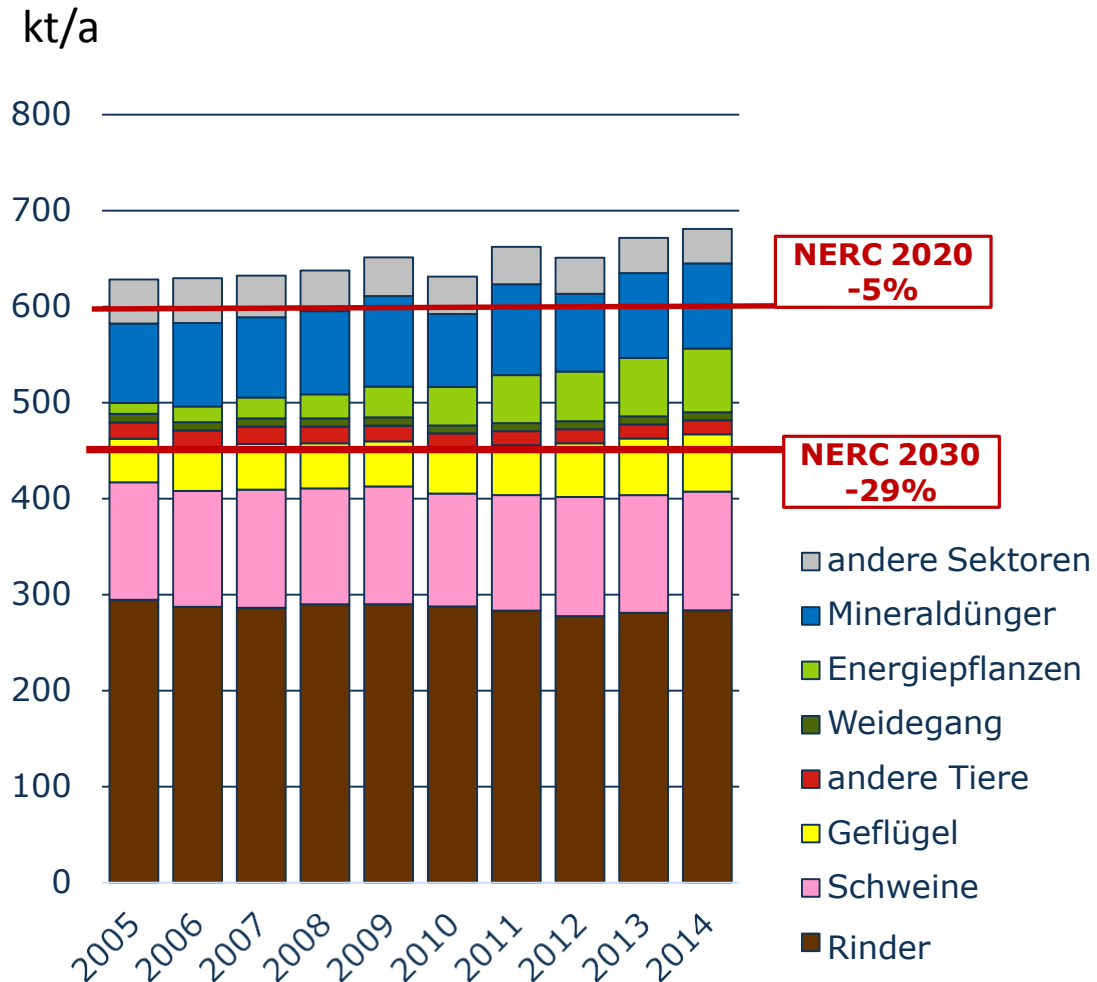
Berufstätigkeit: Bauer, davor
Gf im Agrarmarketing

Familienstand: verh.
vier Kinder (36,34,33,20)



Die Ausgangssituation in Deutschland

Ammoniakemissionen nach Verursacher



Ansatzpunkte zur Emissionsminderung

- Stall

- => Stoffeintrag in den Stall reduzieren: geringere Tierzahl, Fütterung

- => Freisetzung im Stall reduzieren: Haltung, Entmistung, Klimatisierung

- => Stoffaustrag aus Stall reduzieren: Abluftreinigung

- Lagerung

- => Emissionsarm: Abdeckung der Güllebehälter

- Ausbringung

- => Einarbeitung

- => bodennahe Ausbringung

Düngeverordnung

Bodennahe Aufbringung auf bestelltem Acker (§ 6 (3))

- Flüssige organische sowie flüssige organische-mineralische Dünger müssen auf bestelltem Acker ab dem 1.2.2020 **streifenförmig** auf den Boden abgelegt oder direkt in den Boden **injiziert** werden (Grünland/Feldgras ab 01.02.2025)
- § 6 Abs. 3 - Alternative Verfahren
Zur Nutzung der Zulassung von alternativen Verfahren müssen die Länder spezifische Regelungen erarbeiten.
Als alternative Verfahren im Hinblick auf Immissionsschutz gelten auch Verfahren zur Behandlung der Wirtschaftsdünger, bei denen eine mindestens gleiche Wirkung der Ammoniakreduktion nachgewiesen wurde.

Was bietet uns die Technik an?

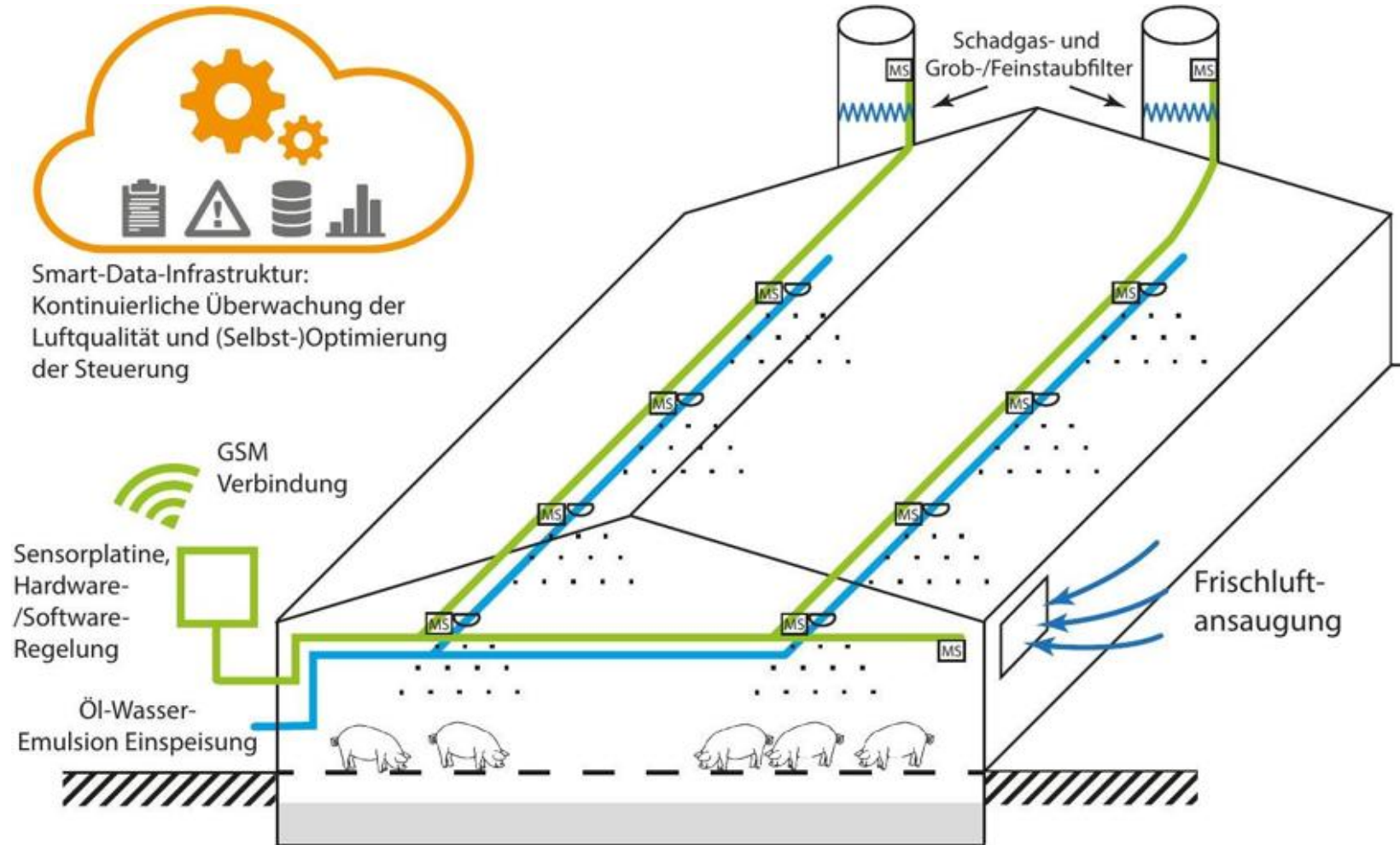
Abluftreinigung biologisch oder chemisch

NH_3 wird aus Abluft gebunden



In Offenställen
Reisigwände
einbauen und mit
ständigem
Wasserfluss
durchströmen und
Ammoniakwasser
unten in Wanne
auffangen.

Filteranlagen im Schweinestall



Vergleich Anbindehaltung/Laufstallhaltung



4 kg NH₃-N/(TP a) $\xrightarrow{\times 3}$ 12 kg NH₃-N / (TP a)

Weidehaltung reduziert Ammoniakemissionen

- Getrenntes absetzen von Kot und Harn führt zu geringerer Urease-Aktivität und somit zu weniger Ammoniak.
- Bei nur 6 Stunden Weidegang täglich werden die Emissionen von Ammoniak um 15 % reduziert.



1. April???

Kuhtoilette (Niederlande)

Hier sind in
Versuchen bis zu
10 l Urin/Kuh/Tag
aufgefangen
worden.



Dr. Peter Hamel

Quelle: Hanskamp

Abdeckung von Güllebehältern



Quelle: Sundermann GmbH & Co KG

Bodennahe Ausbringung



Dr. Peter Hamel

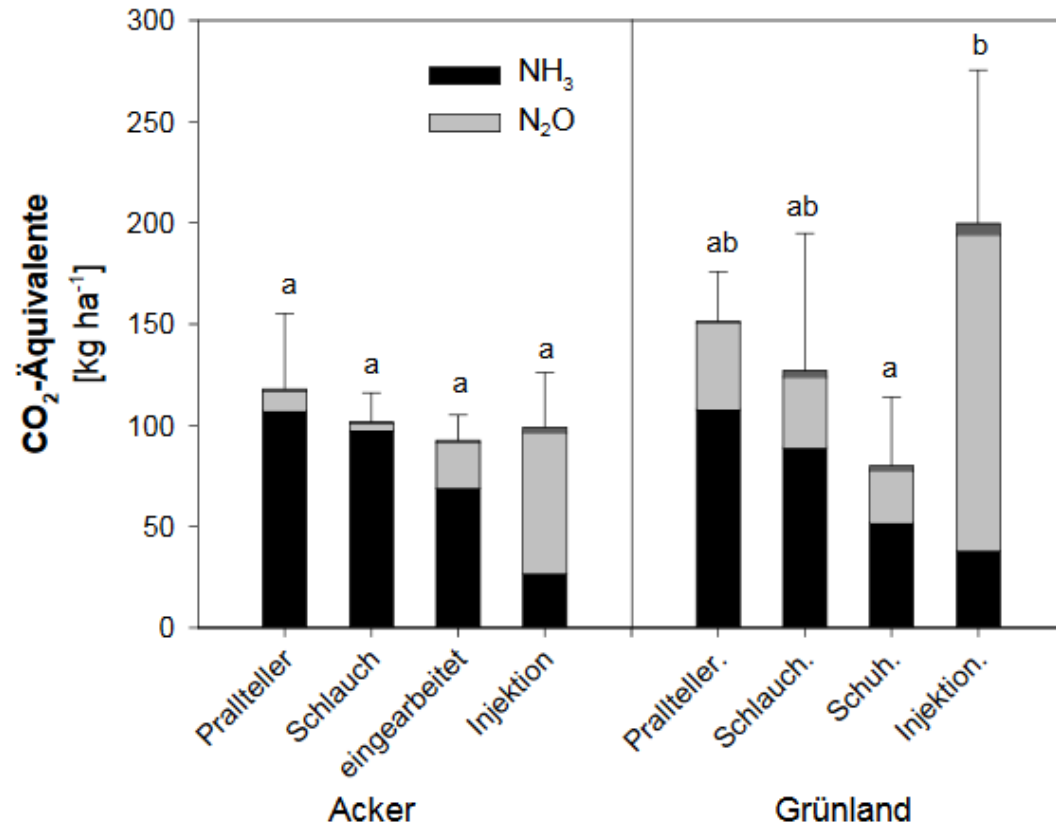
Quelle: Landwirt.com

NH₃-Minderung bei Ausbringverfahren von Gülle

Das Pferd von hinten aufgezäumt?

Ausbringtechnik	Ammoniak-Minderung [%]	Vorteile	Nachteile
Prallteller (ohne weitere Maßnahmen)	0	Vorhandene Methode	Keine Minderung
Schleppschlauch	10 - 50	Reduzierung von Ammoniak	Höheres Gewicht, Investition, Streifenbildung
Schleppschuh	40 - 60	Mittl. Reduzierung von Ammoniak	Höheres Gewicht, Investition, Streifenbildung
Scheibenschlitz	60 - 80	Hohe Reduzierung von Ammoniak	Höheres Gewicht, Investition, Streifenbildung, Hohe Lachgasemissionen
Prallteller (Einarbeitung innerhalb 1 Stunde)	55 - 60	Mittl. Reduzierung von Ammoniak, geringe Kosten	Gutes Arbeitsmanagement erforderlich

Bodennahe Ausbringung erhöht signifikant die Lachgasemission und ist daher nicht besser als der Prallteller



Treibhausgasemission in CO₂-Äquivalenten unterschiedlicher Ausbringverfahren
Prof. Wulf et al. 2002

6 Monate nach Schleppschlauchdüngung (2018)



Dr. Peter Hamel

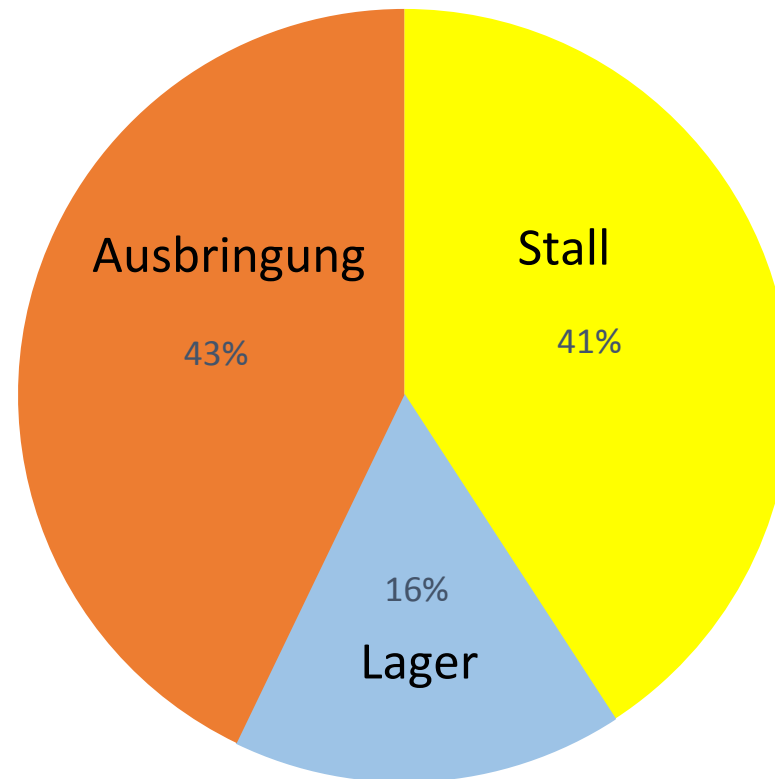
Unser Ansatz ist anders

wirtschaftlicher und wirkungsvoller durch
Gülleveredlung

Wo entsteht NH_3 bei der Rinderhaltung

Ammoniak reduzieren bereits an der Quelle!

Orte der Ammoniak-Emissionen bei der Rinderhaltung



Wir beginnen im Stall

nennen wir es einfach „System Hamel“

- Dazu bringen wir 3x pro Woche ein Gemisch aus, das sich folgendermaßen zusammensetzt:
 - 35 kg Leonardit (pH 5,9)
 - 4 kg Pflanzenkohle
 - 42 kg feines Gesteinsmehl
 - Die Messergebnisse:
 - Ausgangsgülle 10 ppm (mit Gesteinsmehl vorbehandelt)
 - veredelte Gülle 0 ppm (regelmäßig seit Messbeginn April 2018)
- zum Vergleich unbehandelte Gülle 10-45 ppm

Gesteinsmehl, Pflanzenkohle und Leonardit

– das ist die Menge, die wir 3 mal pro Woche im Stall streuen



Streuen von
Leonardit
und
Gesteinsmehl
im Kuhstall



Messergebnisse regelmäßig 0 ppm NH_3



Gülleveredlung

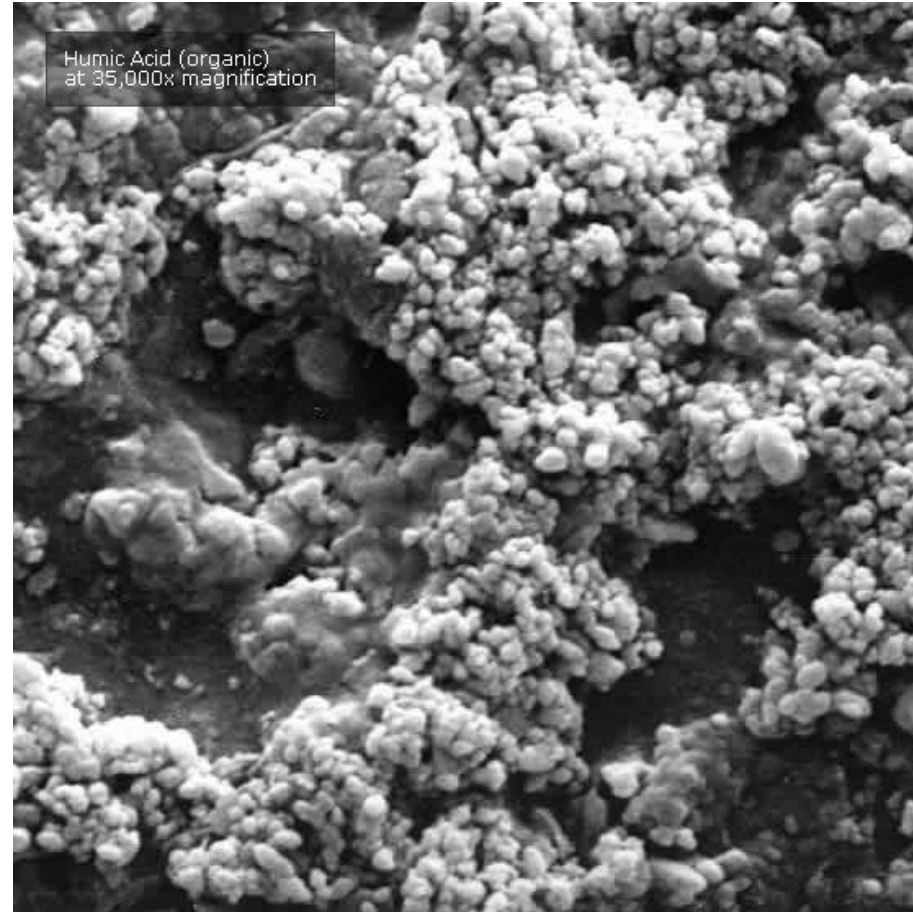
- Neutrale und leicht saure **Gesteinsmehle** verbessern die **Fließfähigkeit** der Gülle und binden etwas NH_3 als Ammoniumsalz.
- **Huminsäuremineralien** bilden eine dünne gasdichte Schwimmschicht und **überführen gasförmiges NH_3 in Ammonium-Humate**.
- Da diese **Humate** wenig wasserlöslich sind, bleiben sie in der oberen Bodenzone und damit pflanzenverfügbar. Sie **werden wenig bis gar nicht ausgewaschen**.
- zusätzlicher Forschungsbedarf bei z.B. Zugaben von Schwefel (gegen Schwefelmangel) oder Ligninsulfonat

Leonardit

Der Unterschied zwischen Leonarditen und anderen organischen Huminsäurequellen besteht darin, dass Leonardite aufgrund ihrer Molekülstruktur **hochgradig bioaktiv** sind. Diese biologische Aktivität ist bis zu fünfmal stärker als bei üblichen Humusstoffen.

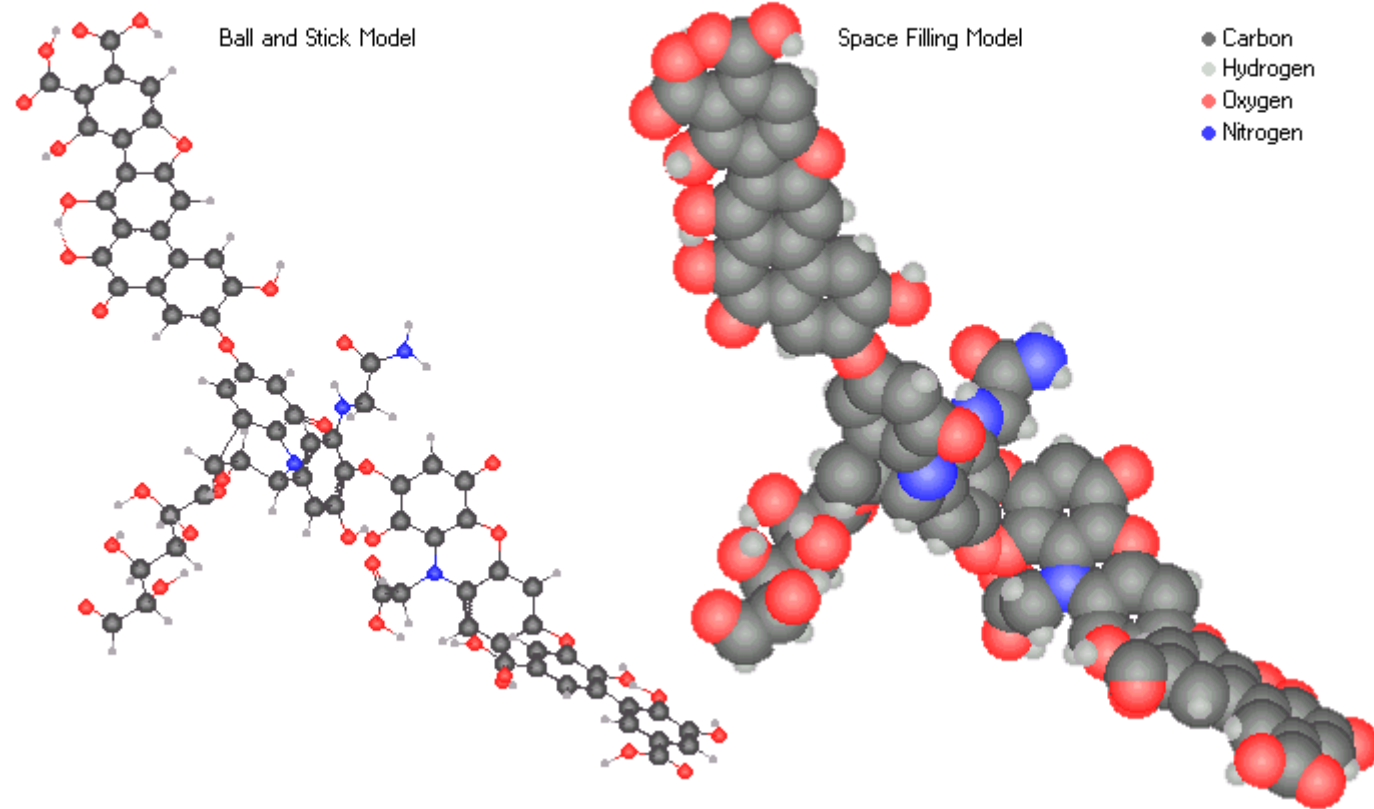
1 kg Leonardit hat soviel Huminstoffe wie ein Miststreuer voll Stallmist.

Huminsäure unter dem Mikroskop



Schematische Darstellung eines Huminsäurefragmentes

Humic Acid Fragment



CO₂ wird nicht freigesetzt

Nach Rücksprache mit mehreren Professoren (darunter Prof. Dr. Bruno Glaser) habe ich immer die Antwort erhalten, dass man davon ausgehen muss, dass Leonardit - in menschlichen Zeiträumen gerechnet - dauerhaft stabil ist.

Kohlendioxid wird folglich nicht freigesetzt.

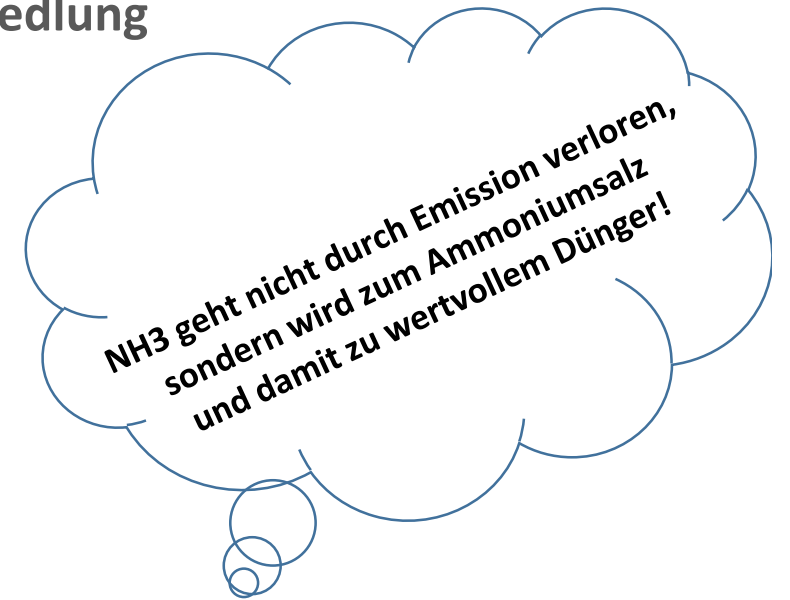
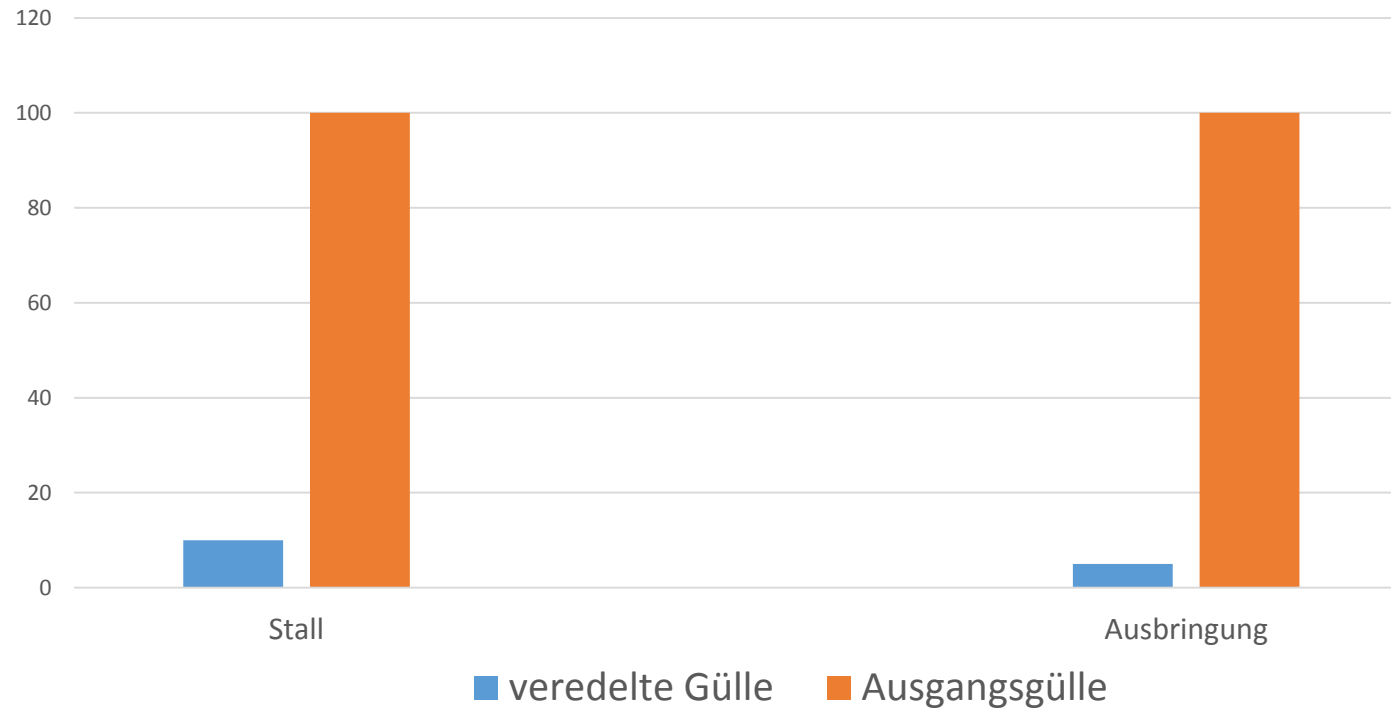
Spezielle Gülleveredlung auf dem Betrieb Hamel

Der besondere Effekt unserer Veredlungsmethode:

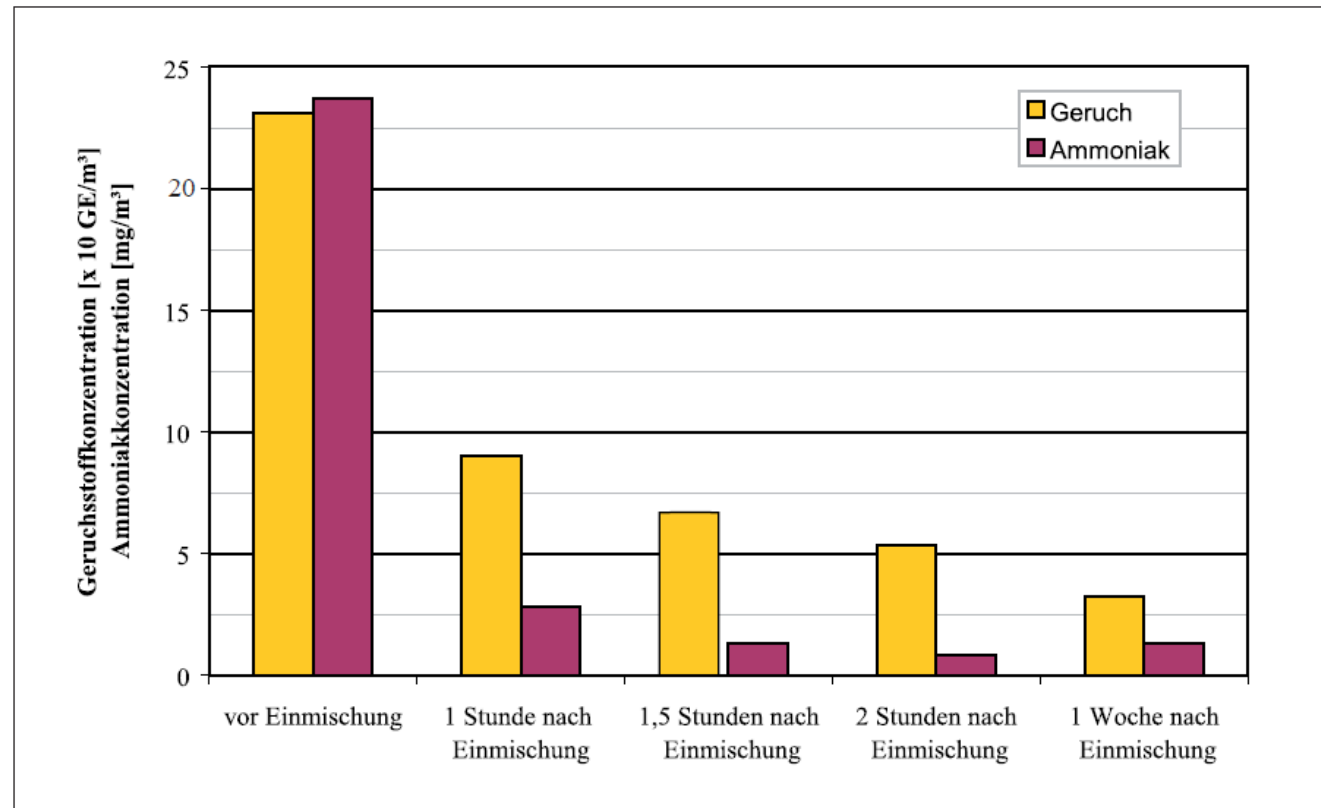
Ammoniak wird bereits im Stall um über **90 %** reduziert. Dieser Vorteil setzt sich über Lager und Ausbringung fort

Erste Ergebnisse:

% Reduzierung der NH₃-Emissionen durch Gülleveredlung



Ammoniak- und Geruchsbindung durch Braunkohle-Staub



Änderung der Geruchs- und Ammoniakkonzentration in Abhängigkeit der Wirkzeit

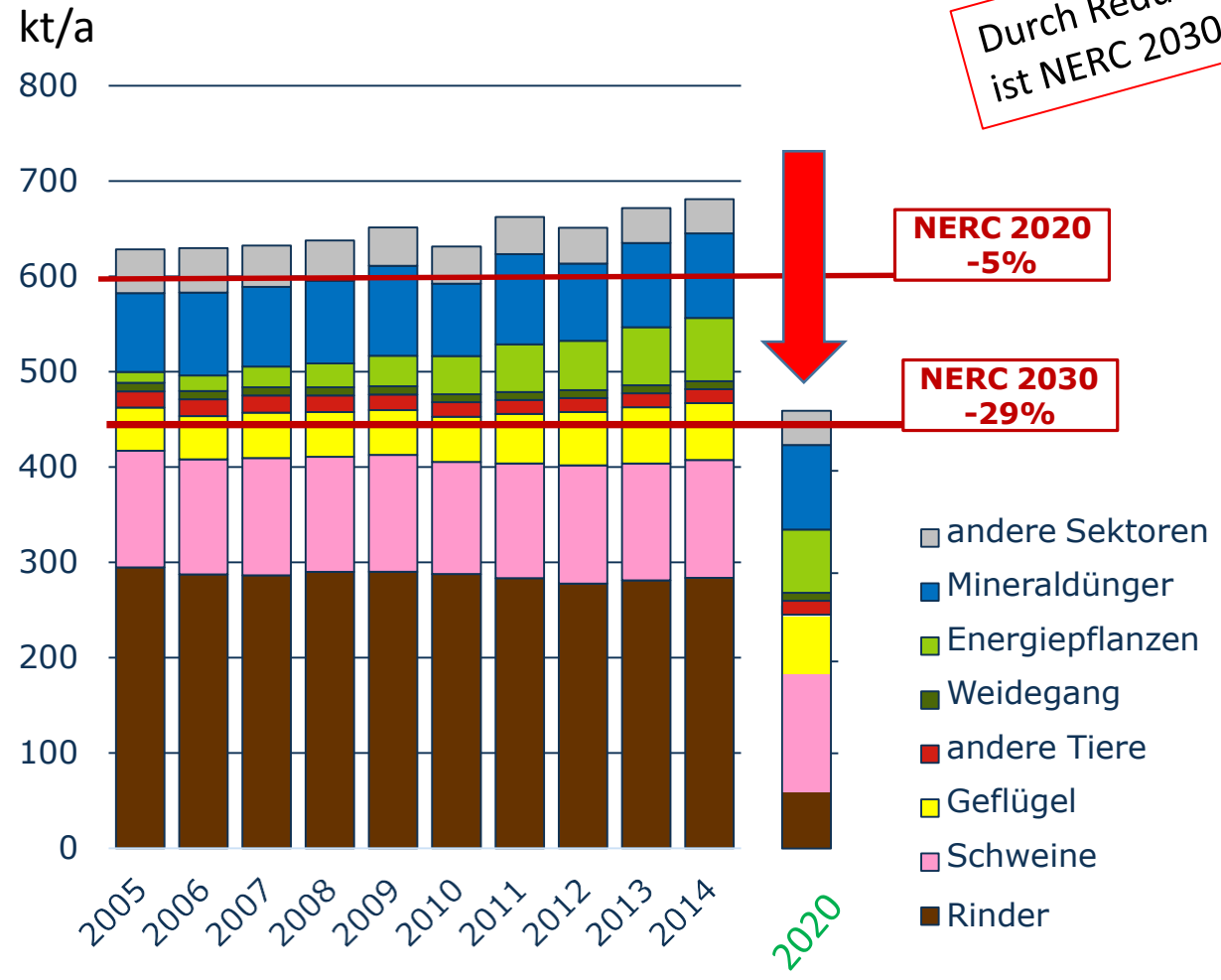
Düngeverordnung

Bodennahe Aufbringung auf bestelltem Acker (§ 6 (3))

- Flüssige organische sowie flüssige organische-mineralische Dünger müssen auf bestelltem Acker ab dem 1.2.2020 **streifenförmig** auf den Boden abgelegt oder direkt in den Boden **injiziert** werden (Grünland/Feldgras ab 01.02.2025)
- § 6 Abs. 3 - Alternative Verfahren
Zur Nutzung der Zulassung von alternativen Verfahren müssen die Länder spezifische Regelungen erarbeiten.
Als alternative Verfahren im Hinblick auf Immissionsschutz gelten auch Verfahren zur Behandlung der Wirtschaftsdünger, bei denen eine mindestens gleiche Wirkung der Ammoniakreduktion nachgewiesen wurde.

NH₃-Emissionsinventar

Durch Reduktion nur der Rinderemissionen um 80% ist NERC 2030 bereits schon 2020 erreichbar!



Seit 2005 zunehmende Quellen:

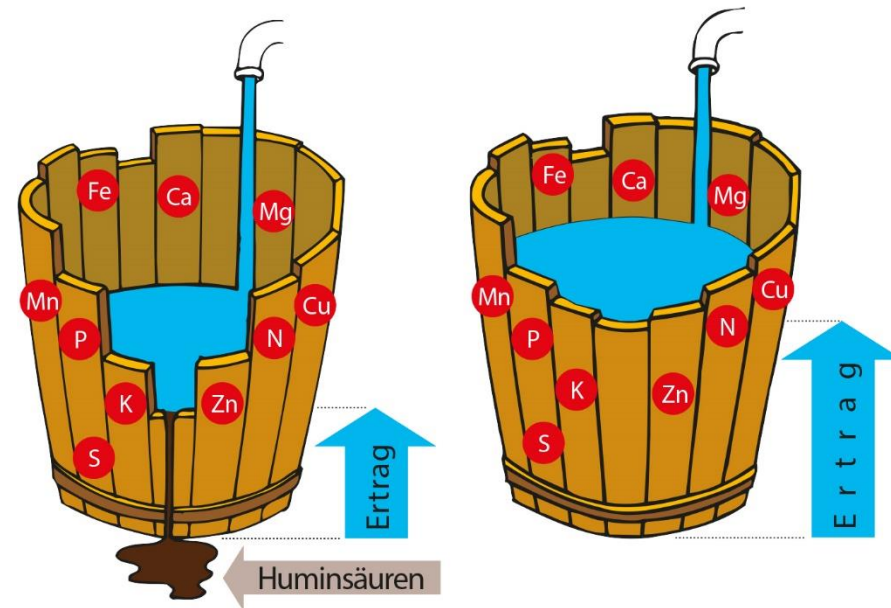
- Geflügelhaltung
- Gärreste aus Energiepflanzen

Huminsäuren beeinflussen die Bodenfruchtbarkeit, sie...

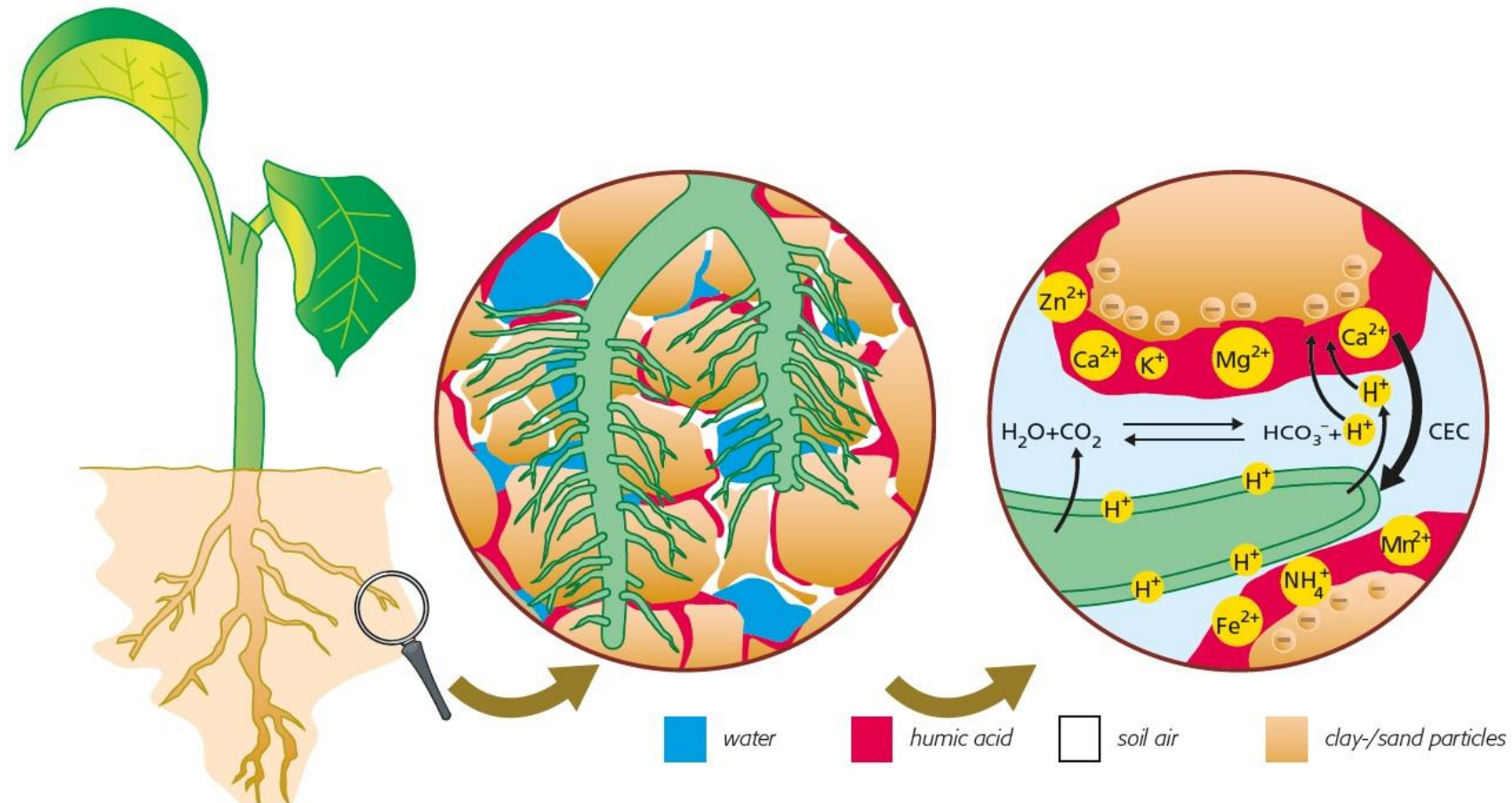
- Binden Metallionen, Oxide und Hydroxide und geben sie langsam an die Pflanzen ab
- Erhöhen die Pufferfähigkeit der Böden
- Sind reich an organischer und mineralischer Substanz , beide sind erheblich am Pflanzenwachstum beteiligt
- Binden organische und anorganische Düngemittel und reduzieren deren Auswaschung
- Fördern die Umsetzung von Nährstoffen und Spurenelemente in pflanzenverfügbare Formen
- Erhöhen die Stickstoffaufnahme der Pflanzen
- Machen das durch Ca, Mg, Fe und Al gebundene Phosphat wieder löslich und somit pflanzenverfügbar

Huminsäuren sind kaum im Bewusstsein der Bauern

LIEBIGS GESETZ

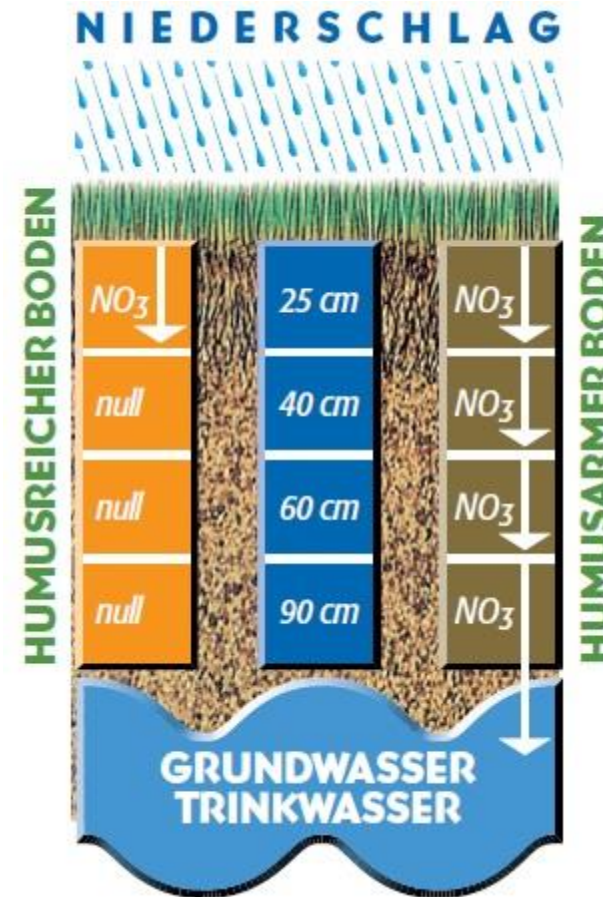


Huminsäuren optimieren das Wurzelwachstum im Boden



Wichtiger Nebeneffekt: Humus und Nitratverlagerung

Durch Zugabe von Leonardit wird dem Boden Dauerhumus zugeführt. Dieser Dauerhumus führt dazu, dass die Nitratverlagerung deutlich verlangsamt wird und im Idealfall gar nicht mehr stattfindet.



2019 Versuchsanstellung: **Nitratauswaschung**

Kann behandelte Gülle unserem Grundwasser helfen?



Versuch mit Weidelgras (4 Schnitte)

- ungedüngt
- Mineraldünger
- Rohgülle
- veredelte Gülle (System Hamel)
- Gülle mit Leonardit
- Gülle mit Gesteinsmehl
- Gülle mit Pflanzenkohle
- Gülle nach 6 Monaten Lagerung (Hamel)

- **davon je 4 Wiederholungen**

- Beregnung, damit Sickerwasser anfällt und Nitratauswaschung gemessen werden kann.

Weitere Vorteile dieser Gülleveredlung

- Weniger Geruch
- Besseres Arbeitsplatzklima → MAK-Wert
- Besseres Wohlfühlklima auch für Schweine da geringere NH_3 -Konzentration in deren Atemluft (Messungen durch Veterinär-Amt)
- Besseres Bodengefüge durch Anreicherung von Dauerhumus
- Höhere Wasser- und Nährstoffspeicherung des Bodens
- Reduzierung der Nitratauswaschung

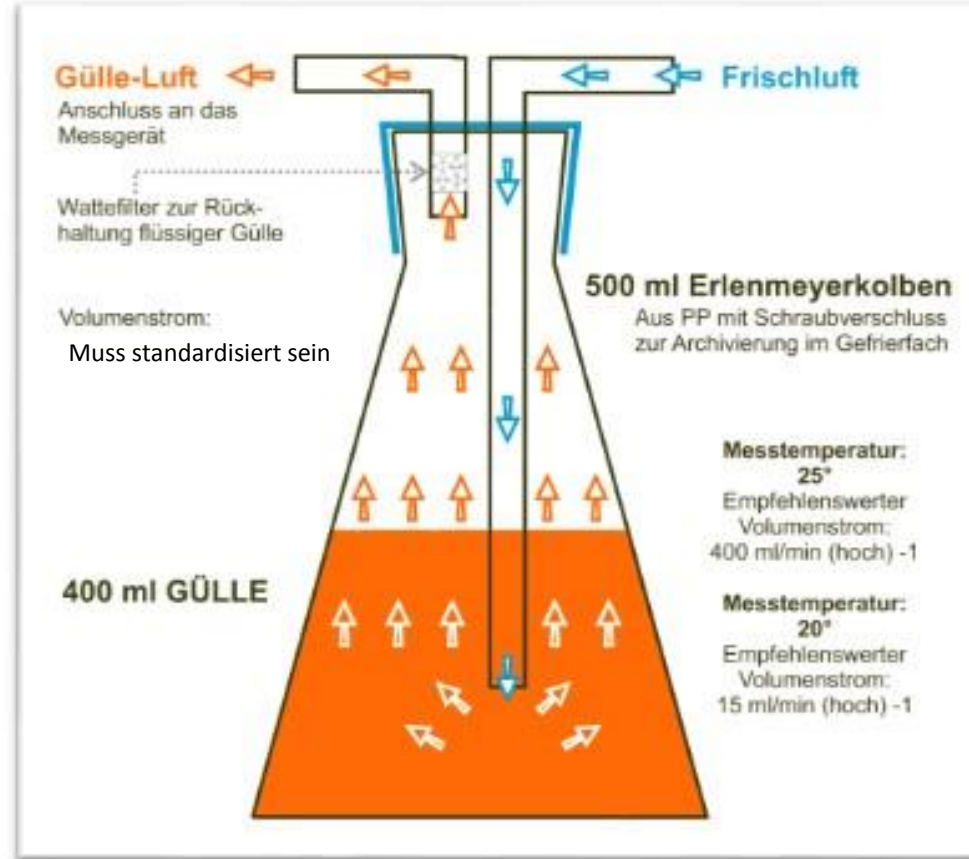
Forderung

- Durch diese mögliche Reduzierung von NH_3 im Stall, bei der Lagerung und bei der Ausbringung werden die Zielvorgaben der NERC 2030 bereits sofort erreicht. **Eine Zulassung im Rahmen der Düngeverordnung ist mit vorhandener Technik zu erteilen.**
- Eine Anschaffung von umständlichen und teuren technischen Verfahren, Abdeckungen und Filtern ist nicht erforderlich.
- Die Emission von schädlichem Lachgas bei der bodennahen Ausbringung wird dadurch weitestgehend vermieden.
- Durch geringere Nitratauswaschung, geringere Grundwasserbelastung
➔ Verkürzung der Sperrfristen wieder möglich!

Weiteres Vorgehen

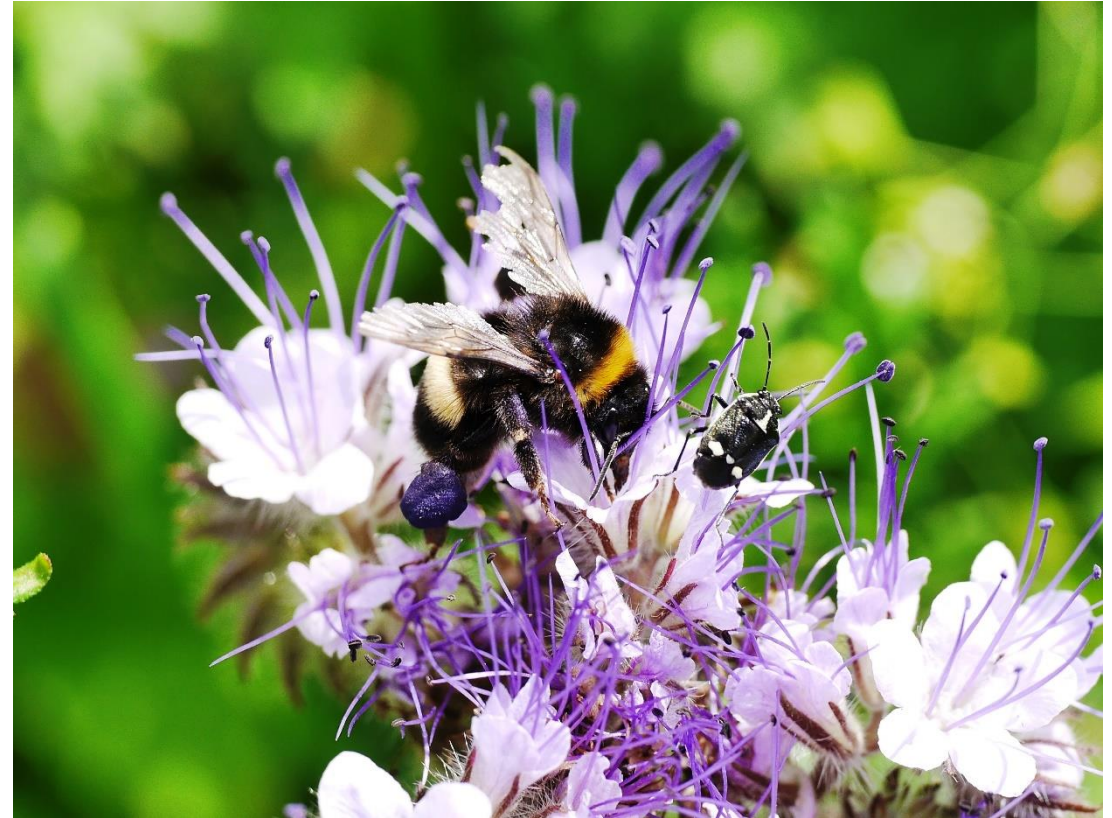
- standardisierte Messtechnik erforderlich
(wird erarbeitet bis ca. Mitte März 2019)
- Messergebnisse müssen bundesweit vergleichbar und reproduzierbar sein
- Wenn die Ergebnisse Ihrer Gülle den Standardwert der Rohgülle um mindestens 50 % unterschreiten dann
→ Antrag stellen nach §6 Abs.3 „Ausnahmegenehmigung“
- Antragstellung an zuständige Bezirksregierung (In Hessen = Kassel)
- Bei hoher Antragsflut ist Bezirksregierung in der Pflicht zu antworten.

Vorrichtung zur Ammoniakmessung in Gülle



Wir arbeiten daran, dass Emissionen von behandelter Gülle in ganz Deutschland unter gleichen, standardisierten Bedingungen kostengünstig gemessen werden können.

Ein herzliches
Danke schön



fürs aufmerksame Zuhören und Zuschauen

Huminstoffe

- Huminstoffe entstehen bei der chemischen und biologischen Humifikation pflanzlicher und tierischer Materialien. Zu ihnen gehören Fulvosäuren, Huminsäuren und Humine. Die Huminsäuren bilden dabei als Hauptfraktion das biologische Zentrum. In den Sedimentationsschichten der Weichbraunkohle liegen die Huminsäuren in hoher Konzentration vor.
- International werden diese huminsäurehaltigen Schichten als Leonardite bezeichnet. Leonardite sind organische Materialien, die nicht das Stadium der Kohle erreicht haben. Leonardite und Weichbraunkohle unterscheiden sich daher durch einen höheren Oxidationsgrad, den Huminsäuregehalt sowie eine höhere Anzahl von Carboxylgruppen.

Ammoniak-Emissionen und Feinstaub

Ja, Ammoniak trägt zur Feinstaubbelastung bei. Da Ammoniak ein sehr leichtes Molekül ist, trägt es nur etwa 10 % zur Masse des Feinstaubes bei. Ammoniak ist durch seine Reaktivität an einem wesentlich höheren Prozentsatz der Feinstaubmasse mit beteiligt. Es reagiert in der Atmosphäre mit Salpetersäure und Schwefelsäure zu Ammoniumnitrat und Ammoniumsulfat.

Eine Verminderung des Ammoniakausstosses ist eine wirkungsvolle Massnahme gegen die Belastung der Luft durch Feinstaub. Es gibt aber keine 1:1 Beziehung.

Eine Ammoniakminderung um 50% bewirkt eine Reduktion der Feinstaubbelastung von 3 bis 10%.