

# Braunkohle mindert Gülleemissionen

*Als Alternative zu Schwimmschichten aus Gülle und Stroh ist feinkörnige Lausitzer Braunkohle im Labor getestet worden. Sie adsorbiert Geruchsstoffe und bildet mit schwimmbaren Gülleteilchen dichte Schwimmdecken, so dass eine drastische Senkung der Geruchstoffemissionen bewirkt wird. Die Braunkohlezugabe senkt die NH<sub>3</sub>-Freisetzung um bis zu 30%. Die Behandlung von Schweinegülle mit feinkörniger Braunkohle verbessert die Voraussetzungen für eine effektive Fest-Flüssig-Trennung in ein gut förderbares Fugat und einen transportwürdigen Feststoff mit hohem Nährstoffgehalt.*

Zur Minderung von Geruchs- und Schadgasemissionen sind in den letzten Jahren verschiedene Behälterabdeckungen in die Praxis eingeführt worden [1, 2]. Diese bilden einen Kompromiss zwischen ihrer emissionsmindernden Wirkung und Nutzungsdauer einerseits und den Kosten andererseits. Feste Abdeckungen, wie massive Decken oder Zelttücher sind hocheffektiv, aber teuer. Auch schwimmende Abdeckungen, wie etwa Folien, reduzieren Emissionen in beträchtlichem Maße, sind preiswerter und erreichen durchaus eine Lebensdauer von bis zu zehn Jahren [3].

Natürliche Schwimmdecken, die sich bei Vorhandensein von halmartigen Futterresten oder gezielt eingesetzter Einstreu auf gelagerter Gülle ausbilden, werden von den Umweltbehörden als emissionsmindernde Maßnahme anerkannt [4, 5]. Die Halmartikel bereiten aber bei der Ausbringung Verstopfungsprobleme an den Verteilorganen, insbesondere beim Einsatz von Schleppläusen und Injektionstechniken. Deshalb wäre eine Schwimmschicht ohne Halmteile von großem Vorteil.

Vorversuche der Lausitzer Braunkohle AG mit einer feinkörnigen jungtertiären Braunkohle (BK) zeigten, dass sich die Geruchsfreisetzung aus Rindergülle sofort nach dem Vermischen stark reduzieren lässt, da die Adsorption der Geruchsstoffe an die Braunkohle unmittelbar einsetzt. Die sich aus leichten Güllepartikeln und den Kohleteilchen ausbildende Schwimmschicht bewirkt eine zusätzliche dauerhafte Reduzierung der Geruchsemission. Es ist weiterhin davon auszugehen, dass einerseits die in der Braunkohle enthaltenen Huminstoffe als Dauerhumus zur Bodenverbesserung beitragen und

andererseits die in der Gülle enthaltenen Nährstoffe an die Braunkohle gebunden und damit langfristig und umweltgerecht bereitgestellt werden.

Das angedachte Verfahren unterscheidet sich deutlich von dem von der Fa. Rheinbraun entwickelten und erprobten, jedoch wirtschaftlich bisher nicht durchsetzbaren Verfahren der „Gülleaufbereitung durch Braunkohle“ [6].

## Material und Methoden

Rinder- und Schweinegülle haben bei gleichem Trockensubstanzgehalt ein differenziertes physikalisches Verhalten. Deshalb wurde im Versuch 1 Rindergülle mit TS = 7% und 5%, aber gleicher BK-Dosierung von 3% getestet. Im Versuch 2 betrug der TS-Gehalt 8,9%, die BK-Zugabe war 3% und 5%. Im Versuch 3 ist Schweinegülle mit TS = 5,2% und 7,6% mit BK-Zugaben von 3% und 5% untersucht worden.

Feinkörnige Braunkohle ist stark wasserabweisend. Deshalb musste besondere Sorgfalt auf das restlose Untermischen der Kohlepartikel gelegt werden. Spezielle Misch-einrichtungen wurden benutzt und einheitliche Misch- und Reaktionszeiten eingehalten.

Die Laborbehälter für die Lagerung der Gülle-Kohle-Gemische standen ohne Abdeckung in einem klimatisierten Raum. Als Temperatur wurden 20°C gewählt, um hohe Freisetzungsraten von Geruchsstoffen und Gasen zu erreichen. Die gemessenen Versuchsgrößen waren: pH-Wert und Gülletemperatur, Geruchsstoff- und Gasemissionen, Sedimentationsverhalten, chemische Inhaltsstoffe.

Prof. Dr. sc. techn. Günter Hörnig ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Prof. Dr. agr. habil. Reiner Brunsch ist Leiter der Abteilung Technik in der Tierhaltung am Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam; e-mail: [ghoernig@atb-potsdam.de](mailto:ghoernig@atb-potsdam.de)  
Dipl.-Ing. Anita Biegel ist Leiterin der Abteilung Brennstofftechnik der Lausitzer Braunkohle AG, Dipl.-Ing. Michael Noack ist Mitarbeiter dieser Abteilung, Knappenstraße 1, 01968 Senftenberg.

Referierter Beitrag der **LANDTECHNIK**, die Langfassung finden Sie unter **LANDTECHNIK-NET.com**

## Schlüsselwörter

Rinder- und Schweinegülle, Emissionen, Geruch, Braunkohle, Fest-Flüssig-Trennung

## Keywords

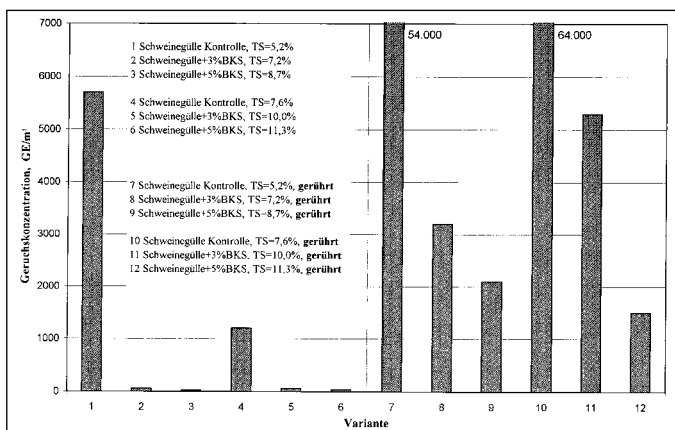
Cattle and pig slurry, emissions, odour, brown coal, solid-liquid-separation

## Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 02203 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

**Bild 1: Geruchskonzentration über Schweinegülle nach 13 Tagen Lagerung**

**Fig. 1: Odour concentration above pig slurry after 13 days storage**



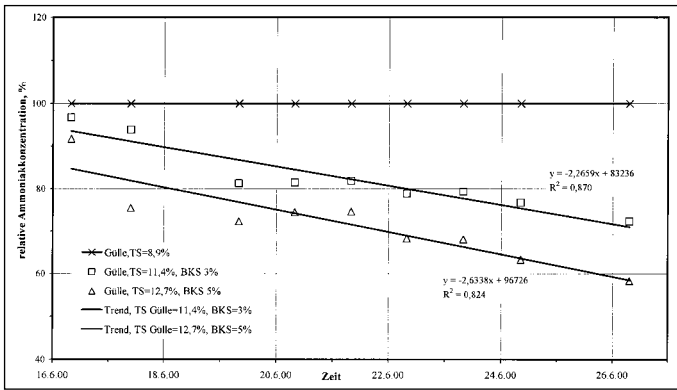


Bild 2: Ammoniakkonzentration (relativ) über Rindergülle in Abhängigkeit von der Lagerzeit

Fig. 2: Relative ammonia concentration above cattle slurry versus storage time

Für die Zeit der Gaskonzentrationsmessung wurden die Behälter abgedeckt. Über die Gülleoberfläche wurde Außenluft geleitet. Die austretende mit Geruchsstoffen und Gasen kontaminierte Luft wurde in Beutel gefüllt beziehungsweise vom Multigasmonitor (Brüel & Kjær, Typ 1302) für Gasanalysen angesaugt. Die Geruchsstoffkonzentrationen wurden mit dem Olfaktometer TO 7 bestimmt.

### Ergebnisse und Diskussion

Luftproben wurden bei jedem Versuch einheitlich 20 Stunden nach dem Versuchsansatz und am Ende des jeweiligen Versuches gewonnen. Die Gesamtversuchsdauer unterschied sich in den einzelnen Serien. Sie betrug 21 Tage (Versuch 1), elf Tage (Versuch 2) und 13 Tage (Versuch 3).

Das wesentlichere Unterscheidungsmerkmal war aber die Probenahme vor oder nach dreiminütigem Homogenisieren. In der Praxis wird versucht, die auf der Gülleoberfläche entstandene Schwimmschicht nicht zu zerstören, um ihre emissionsmindernde Wirkung zu nutzen. Homogenisierung ist aber hin und wieder notwendig, um feste Ablagerungen auf der Behältersohle zu vermeiden oder bei der Ausbringung auf die Nutzflächen die Gleichverteilung der Pflanzennährstoffe zu sichern.

Ein herausragender Effekt ist die Minderung der Geruchsemission durch die Behandlung der Gülle mit feinkörniger Braunkohle. Dieser Effekt beträgt vor der Homogenisierung bei Rindergülle mit 3 % BK mindestens 70 % und nach der Homogenisierung 90 bis 98 %.

Bei Schweinegülle ist Braunkohle hinsichtlich der Geruchsminderung noch wirkungsvoller, wie auch Bild 1 deutlich zeigt.

Der Minderungseffekt beträgt 92 % bis 99 % vor und 92 % bis 98 % nach dem Homogenisieren.

Von wirtschaftlichem Interesse ist die Frage, ob die Erhöhung der Braunkohlezugabe von 3 % auf 5 % noch Effekte bringt. Die Ge-

ruchsfreisetzung wird zwar weiter reduziert, aber nur um zusätzlich 0,5 % bis 6 %, was bei Minderungsraten von mehr als 90 % nicht ins Gewicht fällt.

Die pH-Werte der Gülle werden durch die Zugabe von Braunkohle gesenkt, bei Rindergülle etwas mehr als bei Schweinegülle. Der pH-Wert-Rückgang ist aber nicht gravierend, er beträgt 0,2 bis 0,3 Einheiten.

Von den umwelt- und klimarelevanten Gasen waren Ammoniak (NH<sub>3</sub>) und Methan (CH<sub>4</sub>) nachweisbar; Lachgas (N<sub>2</sub>O) wurde nicht freigesetzt. Bei Rindergülle ist eine klare Abstufung der NH<sub>3</sub>-Werte entsprechend Ausgangs-TS-Gehalt und BK-Dosierung erkennbar. Dieser Trend setzt sich über die gesamte Versuchsdauer fort (Bild 3).

Die mittlere Reduzierung der NH<sub>3</sub>-Freisetzung betrug für die genannte Lagerdauer 17 % (3 % BK) und 28 % (5 % BK).

Auch die Methanemission wurde durch die Kohlezugabe gemindert. Im Mittel betrug die Reduzierung 17 % (3 % BK) und 29 % (5 % BK). Diese Unterschiede sind statistisch gesichert.

Bei der Behandlung von Schweinegülle mit feinkörniger Braunkohle waren die Minderungsraten für die NH<sub>3</sub>- und CH<sub>4</sub>-Freisetzung nicht so eindeutig. Sie lagen für den niedrigen TS-Bereich bei Ammoniak zwar in der Größenordnung von 30 %. Bei den Proben mit höherem TS-Gehalt gab es aber keine statistisch gesicherten Unterschiede. Ähnlich waren die Ergebnisse bezüglich Methan.

In der Literatur werden Ammoniakminderungsraten durch eine natürliche Schwimmdecke von 70 % bei Rindergülle und 30 % bei Schweinegülle genannt. Bei Nutzung von Strohhäcksel erreichen diese Werte 80 % (Rinder- und Schweinegülle) [8]. Künstliche Schwimmdecken mit feinkörniger Braunkohle bewirken bei Rindergülle eine Emissionsminderung bis zu 30 %. Bei Schweinegülle ist das Ergebnis nicht eindeutig. Das zeigt, dass die Freisetzungen von Geruchsstoffen und Gasen nur bedingt miteinander korrelieren.

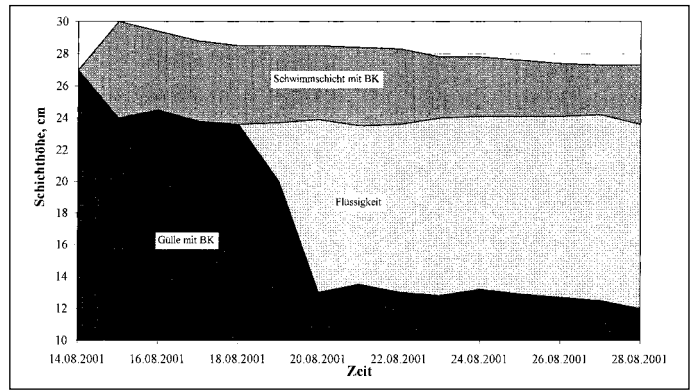


Bild 3: Sedimentationsverlauf von Schweinegülle mit 3 % Braunkohle, TS = 10 %

Fig. 3: Sedimentation course of pig slurry with 3 % brown coal, DM = 10 %

Die zugesetzte Braunkohle beeinflusst je nach Gülleart und TS-Gehalt das Absetzverhalten. Rindergülle ist viskoser als Schweinegülle. Im Ruhezustand verhalten sich die suspendierten und kolloidalen Teilchen trotz gleichen Trockensubstanzgehaltes unterschiedlich. So kann man feststellen, dass die im Versuch 2 angesetzte Rindergülle sowohl ohne als auch mit Braunkohle versetzt, sich nur unwesentlich in Schichten trennt.

Dagegen bildete die mit 3 % Braunkohle behandelte Schweinegülle eine kompakte Schwimmschicht aus leichten Gülle- und den Kohleteilchen und nach vier Tagen eine dunkel gefärbte Flüssigkeit mit grobem Sediment darunter (Bild 3).

Die Schwimmschicht verhindert weitgehend die Geruchsfreisetzung im Ruhezustand und auch nach dem Homogenisieren, weil sie sich durch Aufschwimmen der Gülle- und Kohleteilchen rasch wieder bildet.

### Fazit

Feinkörnige Braunkohle bildet mit leichten Güllepartikeln dichte Schwimmdecken, die gemeinsam mit Adsorptionsvorgängen zu einer drastischen Minderung der Geruchsfreisetzung führen. Die Geruchsemission wurde bei ungestört lagernder Rindergülle um 70 %, nach der Homogenisierung um 90 % bis 98 % reduziert. Bei Schweinegülle betrug die Geruchsminderung vor und nach der Homogenisierung 92 % bis 98 %.

Dies ist ein herausragendes Ergebnis, das in einem Praxisbetrieb bestätigt werden muss. Dabei ist neben der Auslegung der Anlagentechnik die ökonomische Effizienz des Verfahrens zu untersuchen.

Die Behandlung von Schweinegülle mit feinkörniger Braunkohle eröffnet die technische Möglichkeit einer effektiven Fest-Flüssig-Trennung in ein gut handhabbares Fugat und einen kompostierbaren, transportwürdigen Feststoff mit hohem Nährstoff- und Humingehalt. Untersuchungen zur Langzeitwirkung als Humusbildner sind noch anzustellen.