

Werner Frosch und Wolfgang Büscher, Halle

# Wirkung von Additiven in Flüssigmist zur Emissionsminderung

Mit dem Multigasmonitoring liegt eine Messmethode vor, die mit hoher Genauigkeit Ammoniak (NH<sub>3</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gleichzeitig und über längere Zeiträume erfassen kann. Damit sind auch die Voraussetzungen gegeben, mehrere Flüssigmist-Additive unter konstanten und reproduzierbaren Bedingungen prüfen zu können. In eigenen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass einige Additive erst bei einer Flüssigmisttemperatur von etwa 290 K Ammoniakemissionsminderungen im Vergleich zur unbehandelten Variante hervorrufen.

Dr. Werner Frosch ist wissenschaftlicher Assistent des Fachgebietes Verfahrenstechnik in der Tierproduktion und Bauwesen der Landwirtschaft, Institut für Agrartechnik und Landeskultur der Universität Halle-Wittenberg, Ludwig-Wucherer-Str. 81, 06108 Halle, e-mail: FROSCH@mluagr1.landw.uni-halle.de.  
Prof. Dr. Wolfgang Büscher ist dort Leiter des Fachgebietes.

## Schlüsselwörter

Flüssigmist-Additive, Emissionen, Immissionsminderung

## Keywords

Liquid manure additives, emission, immission reduction

Bild 1: Geräteaufbau zur Analyse von Flüssigmistproben mit unterschiedlichen Additiven

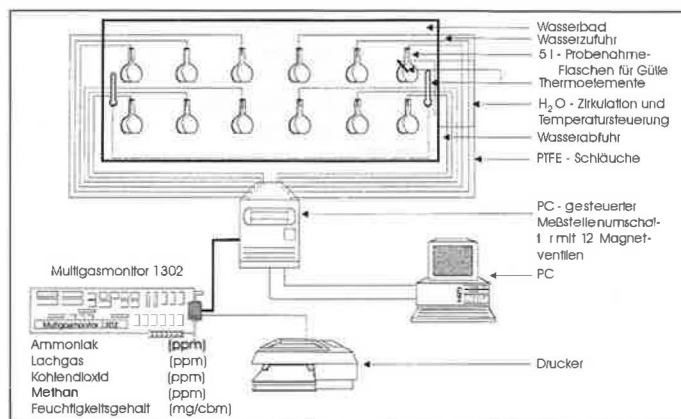


Fig. 1: Analytical appliances for liquid manure samples with different additives

Tab. 1: Flüssigmist-Additive und Dosierungen bei Laboruntersuchungen zu Schweineflüssigmist

Varianten-Nr.	Flüssigmist-Menge in Liter	Flüssigmist-Additiv	Dosierung
1, 4, 10	3 (Kontrolle)	-	-
2, 5, 8	3	Rapsöl	30 l/m <sup>3</sup>
3, 6, 11	3	Bio-Aktiv-Pulver	30 g/m <sup>3</sup>
7, 9, 12	3	50 %ige Milchsäure	10 l/m <sup>3</sup>

Table 1: Liquid manure additives and dosages in laboratory tests with liquid manure from pigs

In Deutschland werden jährlich zwischen 1460 und 750 kt Ammoniak in die Luft emittiert, wobei etwa 90% direkt aus der Landwirtschaft stammen. Der Anteil der Tierhaltung wird dabei mit rund 80% veranschlagt. Aufgrund dieser hohen freigesetzten Mengen wird Ammoniak als das Hauptschadgas aus Stallanlagen der landwirtschaftlichen Tierhaltung bezeichnet.

Viel weniger Beachtung finden hingegen die klimarelevanten Spurengase Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

Zahlreiche Hersteller von Flüssigmist-Zusatzstoffen beschreiben in vielfältiger Weise die positiven Wirkungen ihrer Produkte auf die Emissionsminderung von Ammoniak aus Flüssigmist. Weitere Angaben beziehen sich auf die Auflösung von Fest- und Schwimmschichten, die Minderung des Fliegenwachstums, ein besseres Pflanzenwachstum durch eine verbesserte Humusbilanz und anderes mehr.

Auch zur Minderung der Spurengase Methan (CH<sub>4</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) werden vereinzelt positive Angaben gemacht. Nach Firmenangaben können durch den Einsatz von Flüssigmist-Additiven Emissionsminderungen bei Methan von rund 25%, bei Lachgas von 20% und bei Kohlendioxid von 50% in einem Zeitraum

von etwa zwei Tagen erreicht werden.

Aus bisherigen Labor- und Praxisuntersuchungen gehen widersprüchliche Angaben über die Wirkungen solcher Präparate hervor, wobei in den wenigsten Fällen statistisch nachweisbare Unterschiede zwischen behandeltem und unbehandeltem Flüssigmist bestanden. Hinzu kommt eine große Variabilität in den empfohlenen Dosierspannen der Hersteller, obwohl die Produkte gleiche oder ähnliche Inhaltstoffe aufweisen.

Im Folgenden soll anhand von Laboruntersuchungen mit Schweine-Flüssigmist dargestellt werden, inwieweit Flüssigmist-Additive eine Emissionsminderung bewirken und die inhaltliche Zusammensetzung des Flüssigmists beeinflusst wird.

Untersuchte Faktoren	nach 2	nach 4 Wochen	nach 6
Nt-Gehalt (%)	0,37	0,40	0,37
NO <sub>3</sub> -Gehalt (%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NH <sub>4</sub> -Gehalt (%)	0,23	0,23	0,23
TS-Gehalt (%)	5,54	5,64	5,71
pH-Wert	7,53	7,60	7,84
CSB-Wert (g/l)	18,48	13,20	8,80

Tab. 2: Inhaltstoffliche Kennwerte von Schweineflüssigmist ohne Additive

Table 2: Component parameters of liquid manure from pigs without additives

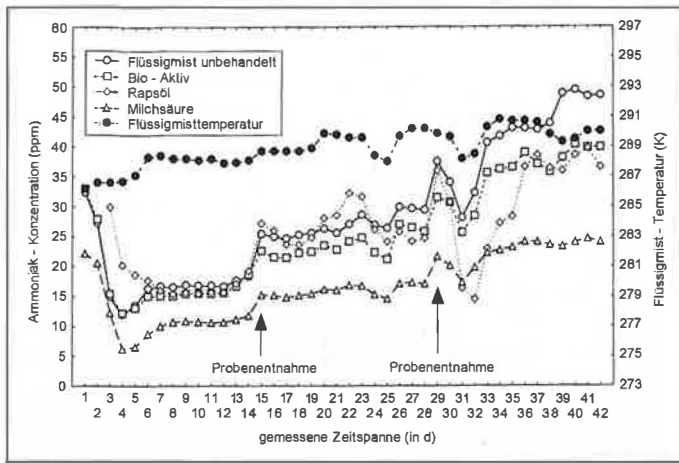


Bild 2: Durchschnittliche Ammoniak-Konzentrationen unter Berücksichtigung von Flüssigmist-Additiven und der Temperatur

Fig. 2: Mean ammonia concentration with consideration of liquid manure additives and sample temperature

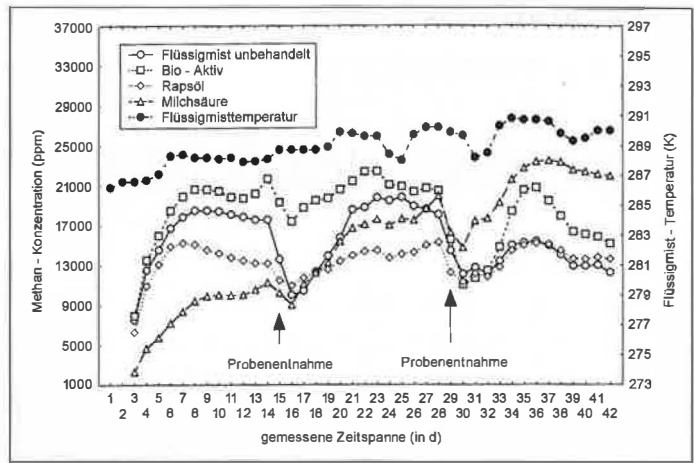


Bild 3: Durchschnittliche Methan-Konzentrationen unter Berücksichtigung von Flüssigmist-Additiven und der Temperatur

Fig. 3: Mean methane concentration with consideration of liquid manure additives and sample temperature

### Material und Methoden

Die angewandte Methodik zur Erfassung von Geruchsemissionen in Laboruntersuchungen wurde bereits vor zwei Jahren in dieser Zeitschrift beschrieben (Landtechnik 1/97, S. 42 – 43). Daher sei an dieser Stelle lediglich nochmals der Geräteaufbau dargestellt. Dieser ist in Bild 1 enthalten.

In Tabelle 1 sind die verwendeten Flüssigmistaufwandmengen, die eingesetzten Additive und ihre Dosierungen dargestellt.

### Ergebnisse

Untersuchungen zu Flüssigmist-Additiven unter den hier dargestellten Bedingungen spiegeln Extrembedingungen durch ein nahezu abgeschlossenes System wider und können nicht ohne weiteres auf Klimaverhältnisse in Stallanlagen übertragen werden. Dies resultiert aus einer minimierten Luftwechselrate, die gerade noch die Funktion des Systems garantiert.

Andererseits kann durch eine solche Ver-

suchsanlage die Tauglichkeit von Additiven sehr gut überprüft werden.

Tabelle 2 enthält ausgewählte Stoffkennwerte von unbehandeltem Flüssigmist über den gesamten Versuchszeitraum. Diese Ergebnisse wurden durch den Einsatz von Additiven kaum beeinflusst, so dass auf eine detailliertere Darstellung verzichtet wurde.

Lediglich durch den Einsatz von 50%-iger Milchsäure konnte eine statistisch gesicherte Minderung der Ammoniakemissionen erzielt werden. Dies verdeutlicht auch Bild 2, wo die durchschnittlichen Tages-Ammoniak-Konzentrationen ( $n = 18/d$ ) und die entsprechenden Temperaturwerte dargestellt sind. Weiterhin ist erkennbar, dass die Ammoniakfreisetzung eng an den Temperaturverlauf gebunden ist. Dieser Zusammenhang kann durch eine einfache potentielle Funktion beschrieben werden (Bild 4).

Der pH-Wert konnte durch den Einsatz von Zusatzstoffen nur unwesentlich beeinflusst werden (Bild 5). Aber auch hier wurden durch die Milchsäurevariante die

niedrigsten Ergebnisse erreicht, wodurch offensichtlich die niedrigste Ammoniakfreisetzung resultierte.

Bei den Methan-Emissionen sehen die Ergebnisse etwas anders aus (Bild 3). Während die Rapsöl-Variante im Durchschnitt deutlich unter den Vergleichsvarianten blieb (statistisch jedoch nicht gesichert) verzeichnete die Milchsäure-Variante die höchsten Endwerte. Durch den Einsatz von Bio-Aktiv-Pulver wurden auch hier lediglich Werte im Bereich der 0 - Variante gemessen.

Ähnliche Aussagen können auch zu den Spurengasen Kohlendioxid ( $CO_2$ ) und Lachgas ( $N_2O$ ) getroffen werden (aus Platzgründen nicht als Bild dargestellt). Auffällig war wiederum die Milchsäure-Variante, die bei den  $CO_2$ -Freisetzungen im Durchschnitt 30% über der 0 - Variante lag.

Die hier dargestellten Ergebnisse resultieren aus einer Langzeitmessreihe im Rahmen von Zusatzstoffprüfungen, die derzeit durchgeführt werden. Eine abschließende Bewertung ist daher noch nicht möglich.

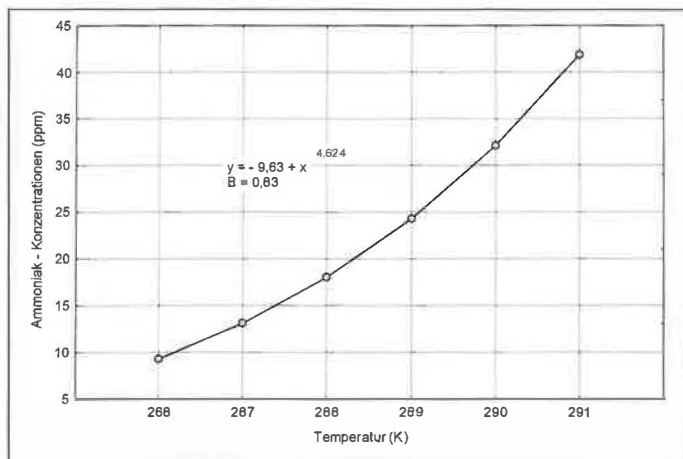


Bild 4: Abhängigkeit der Ammoniak-Konzentration vom Temperaturverlauf

Fig. 4: Dependence of ammonia concentration on sample temperature control

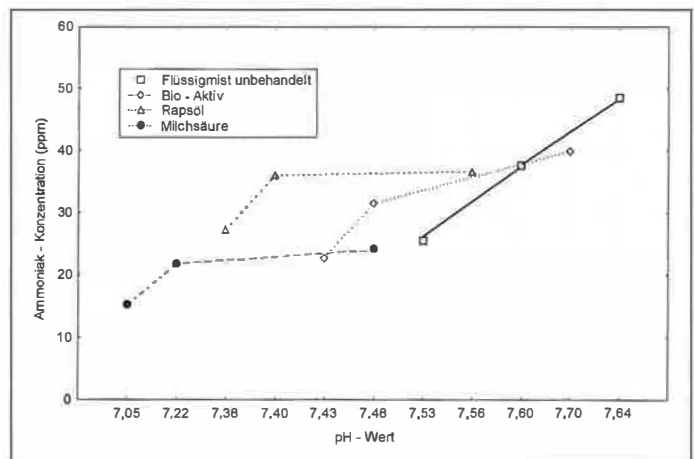


Bild 5: Zusammenhang zwischen Ammoniak-Freisetzung und pH-Wert

Fig. 5: Relationship between ammonia release and pH value