

Emissionsminderung durch pH-Wert senkende Gülleabdeckungen

Gasförmige Emissionen von Güllelagern lassen sich durch Abdeckungen vermindern. Eine andere Möglichkeit der Emissionsminderung ist das Absenken des pH-Wertes der Gülle. Dies kann erreicht werden durch die Zugabe von Säure oder von Substraten, die eine Säureproduktion in der Gülle selbst fördern. Mit der Kombination von Abdeckung und pH-Wertabsenkung wird das Ziel verfolgt, die Emissionen effektiver zu vermindern. Geringere Mengen an Abdeckmaterial und Säure oder Substrat sollen zu einer wirksameren Reduzierung der Emissionen von Ammoniak, Methan und Distickstoffmonoxid (Lachgas) sowie Geruch führen.

Dr.-Ing. Werner Berg ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung „Technikbewertung und Stoffkreisläufe“ am Institut für Agrartechnik Bornim e.V. (ATB) (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zaskel); e-mail: wberg@atb-potsdam.de
An dieser Stelle sei dem Hersteller der Perlitabdeckung für seine Unterstützung gedankt.

Schlüsselwörter

Emissionsminderung, Gülleabdeckung, Gülleensäuren, Milchsäure

Keywords

Emission abatement, slurry cover, slurry acidification, lactic acid

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 02507 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/local/fliteratur.htm> abrufbar.

Zur Verminderung der von Güllelagern ausgehenden Emissionen werden künstliche Schwimmdecken aus Stroh, Granulaten und Schwimmfolien oder aber feste Abdeckungen aus Kunststoff, Beton oder auch Holz angewendet. Sie bewirken vor allem eine Verminderung der Geruchs- und der Ammoniakfreisetzungen. Nach den bisherigen Erkenntnissen können diese Abdeckungen aber unter bestimmten Umständen zu erhöhten Methan- und/oder Distickstoffmonoxidemissionen führen [1, 2].

Untersuchungen zum Absenken des pH-Wertes von Rinder- und Schweinegülle mit Milchsäure haben gezeigt, dass sich damit die Emissionen aller drei genannten Gase nahezu vermeiden lassen. Hinsichtlich der Geruchsfreisetzung konnte jedoch keine Minderung nachgewiesen werden [3].

Die Kombination von Abdeckung und pH-Wertabsenkung zielt auf die wirksame Verminderung der Emissionen von Ammoniak, Methan und Distickstoffmonoxid wie auch Geruch. Neben der erhöhten Wirksamkeit wird von dieser Kombination eine Verringerung der Aufwandsmengen erwartet. Dies lässt sich dadurch erreichen, dass das Abdeckmaterial auch als Träger für die Säure oder das Substrat, das die Säurebildung fördert, dient. Auf diese Art und Weise kann die Absenkung des pH-Wertes auf die Gülleoberfläche – den Ort der Freisetzungen – begrenzt werden.

Für das Absenken des pH-Wertes bieten sich zwei Wege an: Der erste ist die Zugabe

von Milchsäure zur Gülle. Der zweite Weg besteht in der Zugabe von Substraten wie Zucker oder Stärke, die den in der Gülle vorhandenen Milchsäurebakterien als Nahrungsgrundlage dienen und so die Milchsäurefermentation in der Gülle fördern [4]. Im Folgenden wird über erste Ergebnisse aus Untersuchungen zum erstgenannten Weg berichtet.

Material und Methoden

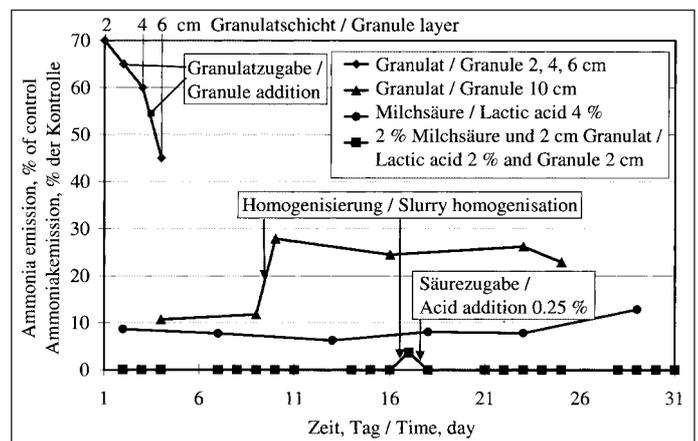
Die experimentellen Untersuchungen fanden im Labormaßstab an Lagerbehältern mit jeweils 75 l Schweinegülle statt. Die Trockenmassegehalte der Gülle lagen zwischen 6 und 9%. Die Messungen erfolgten mit einem Perlit, Pegülit[®], das zum einen im handelsüblichen Zustand, also ohne weitere Zusätze verwendet und zum anderen mit Milchsäure versetzt wurde. Die Menge an Milchsäure war so bemessen, dass sie 2 Vol.% der Güllemenge entsprach, also 1,5 l 50%-ige Milchsäure. Andere Behälter enthielten Gülle, auf die ausschließlich 4 Vol.% (3 l) 50%-ige Milchsäure gegeben wurden. Unbehandelte Gülle diente als Bezugsbasis.

Die Güllelagerung erfolgte über einen Zeitraum von bis zu 31 Tagen in offenen Behältern. Während der Gasmessung waren die Behälter verschlossen und definiert belüftet (offene Kammer). Folgende Parameter wurden ermittelt:

- Trockenmasse-, Ammonium- und Gesamtstickstoffgehalt der Gülle zu Beginn und

Bild 1: Wirkung unterschiedlicher Minderungsmaßnahmen auf die Ammoniakemission

Fig. 1: Effect of different abatement measures on ammonia emission



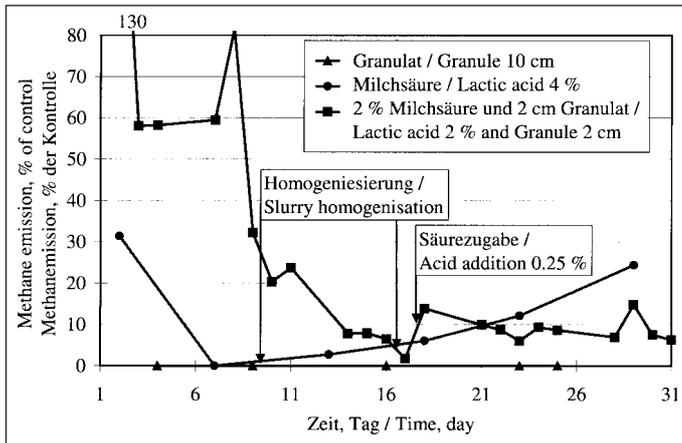


Bild 2: Wirkung unterschiedlicher Minderungsmaßnahmen auf die Methanemission

Fig. 2: Effect of different abatement measures on methane emission

am Ende sowie zum Teil beim Homogenisieren während der Lagerung

- Konzentration der Gase Ammoniak, Distickstoffmonoxid und Methan in der Abluft aus den Lagerbehältern
- Temperatur der Gülle
- pH-Wert der Gülle
- Geruchsschwelle der Abluft aus den Lagerbehältern
- Sedimentationsverhalten der Gülle

Ergebnisse

Ammoniakemission

Bei der Verwendung von Pegülit® zur Abdeckung von Güllelagern wird eine Schichtdicke von 10 cm empfohlen. Schichtdicken von 2, 4 oder 6 cm bewirken nur unzureichende Emissionsminderungen (Bild 1).

Die 10 cm starke Perlitabdeckung zeigte anfangs eine 90%-ige Minderung der Ammoniakemission im Vergleich zur Kontrolle. Das Homogenisieren der Gülle führte zwar zu einem Rückgang der Wirkung, bei weiterer Lagerung ist jedoch wieder mit einer Zunahme der Emissionsminderung zu rechnen.

Die Minderung der Ammoniakemission durch die Zugabe von 4% Milchsäure entsprach dem pH-Wert und der Temperatur der Gülle. Der pH-Wert lag bis zum 23. Versuchstag bei Werten um 5,2 und zum Ende der Untersuchungen bei 5,4, zugleich stieg die Temperatur von 13 auf 17°C. Bereits frühere Untersuchungen hatten gezeigt, dass zur wirksamen Verminderung der Ammoniakemission pH-Werte von 4,5 nicht überschritten werden sollten [3].

Die Kombination des Perlits mit der Milchsäure hat die Ammoniakemission zunächst vollständig verhindert, nur unmittelbar nach dem Homogenisieren war eine geringe Emission zu verzeichnen. Die daraufhin vorgenommene Ergänzung von 0,25% Milchsäure wäre aber nicht unbedingt notwendig gewesen.

Methanemission

Die 10 cm starke Perlitschicht hat in den angestellten Untersuchungen die Methanemission vollständig unterbunden (Bild 2).

Das Absenken des pH-Wertes durch die Zugabe von 4% Milchsäure erreichte seine volle Wirksamkeit erst nach einigen Tagen. Mit dem Ansteigen des pH-Wertes war auch wieder eine Zunahme der Methanemission zu verzeichnen. Aus den bereits erwähnten, früheren Untersuchungen ist bekannt, dass ein pH-Wert von 5 die Obergrenze für eine wirksame Emissionsminderung darstellt. Vollständig vermeiden lassen sich Methanemissionen bei pH-Werten von 4,5 und darunter [3].

Bei der Kombination von Abdeckung und Milchsäure sank die Methanemission erst nach zehn Tagen auf etwa 20% der unbehandelten Gülle. Dazu muss angemerkt werden, dass die Methanemission der Kontrolle in den ersten Tagen sehr gering war. Im weiteren Verlauf verstärkte sich die Wirksamkeit der Kombination und die Methanemission ging im Vergleich zur Kontrolle auf Werte von unter 10% zurück. Die Säureergänzung am 17. Untersuchungstag führte zu einer vorübergehenden Emissionszunahme.

Distickstoffmonoxidemissionen traten während der Untersuchungen nicht auf.

Geruchsemission

Die 10 cm starke Perlitabdeckung minderte auch die Geruchsfreisetzung (Bild 3). Die Untersuchungen gestatten jedoch keine exakte Quantifizierung. In früheren Praxisuntersuchungen wurden Geruchsminderungen von ~90% festgestellt [5].

Die Zugabe von Milchsäure zur Gülle veränderte die Art des Geruchs. Eine Geruchsminderung ist bislang aber nicht nachweisbar. Der extrem hohe Wert am 2. Tag der Untersuchungen war auf die große chemische Aktivität unmittelbar nach der Säurezugabe zurückzuführen.

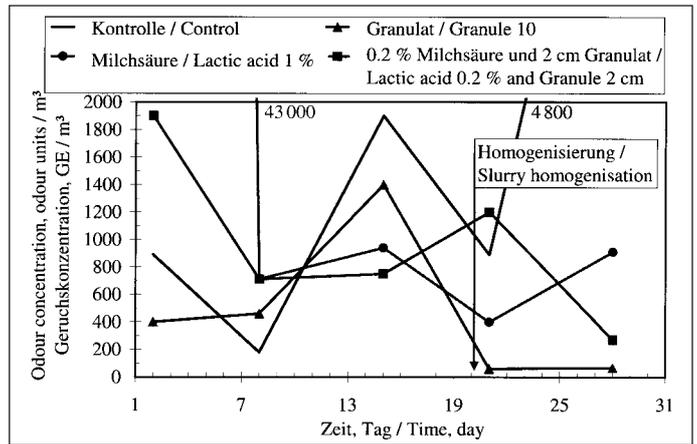


Bild 3: Geruchskonzentration über unterschiedlich abgedeckter oder angesäuertes Schweinegülle

Fig. 3: Odour concentration above differently covered or acidified pig slurry

Auch bezüglich der Kombination von Abdeckung und Milchsäure erlauben die Untersuchungen noch keine eindeutigen Aussagen. Berücksichtigt man, dass der höhere Wert zu Untersuchungsbeginn durch die größeren chemischen Anfangsaktivitäten der Milchsäure verursacht war, so kann eine Geruchsminderung erwartet werden.

Nach dem Homogenisieren der Gülle traten mit Ausnahme der Kombination von Perlit und Milchsäure verminderte Geruchsemissionen auf. Eine Woche danach bewirkte auch diese Kombination eine sehr gute Geruchsminderung, während die Kontrolle eine sehr hohe Geruchsemission aufwies.

Das Perlit schwamm nach dem Homogenisieren innerhalb kurzer Zeit wieder auf. In der Kombination mit Milchsäure, wie auch ohne Milchsäure, war es nach wenigen Stunden wieder vollständig auf der Gülleoberfläche vorzufinden. Beide Abdeckungen beeinflussten das Sedimentationsverhalten der Gülle nicht.

Fazit

Die ersten Ergebnisse der Untersuchungen sprechen für eine sehr gute Eignung der Kombination von Perlit und Milchsäure zur Emissionsminderung. Demzufolge wird es für möglich erachtet, mit pH-Wert senkenden Abdeckmaterialien sowohl Ammoniak-, Methan- und Distickstoffmonoxid- als auch Geruchsemissionen wirksam zu vermindern oder gar zu vermeiden.

Ziele der weiteren Untersuchungen sind das Optimieren der Aufwandmengen, die Anwendung im Stall, das Prüfen der Eignung anderer Abdeck-/Trägermaterialien und der Einsatz von Substraten, die die Milchsäurefermentation in der Gülle fördern.