

Einfluss des Rührens von Rindergülle auf den pH-Wert während der Lagerung

Starz W¹, Ehrmann S², Rohrer H¹ & Pfister R¹

Keywords: conductivity, redoxpotential, fertilization.

Abstract

Slurry is known as a source of ammonia (NH₃), methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) emissions. NH₃ emissions depend on the pH value of the slurry and previous studies show that emissions could be reduced by lowering the pH. In order to estimate the influence of stirring on the pH and the NH₃ emission potential of cattle slurry, three treatments (A not stirred, B stirred for 1 x 60 min and C stirred for 6 x 10 min per day) were compared. The results show that no positive effects of stirring cattle slurry, neither in economic nor in ecological terms, can be expected.

Einleitung und Zielsetzung

Gasförmige Emissionen während der Gülle-Lagerung haben sowohl ökonomische als auch ökologische negative Folgewirkungen. In erster Linie dafür verantwortlich ist der Abbau von Harnstoff bzw. Harnsäure aus dem Urin der Tiere zu Ammonium (NH₄⁺) (Rinke, 2000). In wässriger Lösung befinden sich üblicherweise NH₃ und NH₄⁺ in einem Gleichgewichtszustand, wobei sich das Dissoziationsgleichgewicht im alkalischen Bereich (pH > 7) hin zum NH₃ verschiebt (Frick et al., 1996). Eine Strategie zur Verringerung der NH₃-Emissionen besteht daher in der Senkung des pH-Werts. Das Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit war, den Effekt des Rührens während der Lagerzeit von Rindergülle auf den pH-Wert zu untersuchen.

Methoden

Am Bio-Institut der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden in Versuchsgüllebehältern, mit ca. 170 kg Fassungsvermögen, drei Varianten während der Lagerung (A: nicht, B: einmal pro Tag für 60 min und C: sechsmal pro Tag jeweils 10 min gerührt) überprüft. Die verwendete Bio-Rindergülle des Versuchs-Betriebes aus der Wintersaison 2012/13 wurde im Zeitraum vom 18.04.2013 bis zum 08.08.2013 getestet. In jeder Wiederholung wurden die Varianten zufällig auf die Behälter aufgeteilt und die Zeit der Messung für eine Wiederholung betrug zwei Wochen. Vier Wiederholungen stellten einen Durchgang dar. Die Gülle des ersten Durchganges wurde zwischengelagert und in einem zweiten Durchgang nochmals in vierfacher Wiederholung untersucht. In jedem Versuchsbehälter wurde kontinuierlich der pH-Wert die elektrische Leitfähigkeit und das Redoxpotential durch fix montierte Messsonden gemessen. Für die statistische Auswertung wurde die MIXED-Prozedur (Programm SAS 9.4) verwendet, wobei Variante, Tag, und Durchgang sowie die

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, 8952, Irdning-Donnersbachtal, Österreich, walter.starz@raumberg-gumpenstein.at, raumberg-gumpenstein.at/bio-institut

² Student Universität für Bodenkultur, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien, Österreich

Wechselwirkungen von Variante*Tag und Variante*Durchgang als fixe Effekte und die Versuchswoche sowie die Güllebehälter als zufällig (random) angenommen wurden. Die Ergebnisse werden als Least Square Means mit dem Standardfehler (SEM) angegeben und signifikante Unterschiede (Tukey-Test) mit unterschiedlichen Hochbuchstaben gekennzeichnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die ungerührte Kontrollvariante A hatte während des Versuchszeitraumes einen weitestgehend konstanten pH-Wert um 6,9. Bei den beiden Rührvarianten B und C hingegen stieg der pH-Wert im Laufe der Zeit an und veränderte sich bei der Variante B von 7,0 auf 7,2 und bei der Variante C von 7,0 auf 7,3 (Abb. 1). Ein möglicher Grund dafür kann in dem durch das Rühren eingebrachten Sauerstoff liegen, wodurch der Abbau organischer Säuren angeregt wurde (Frick et al., 1996). In diese Richtung weist auch die signifikant höhere elektrische Leitfähigkeit in den Varianten B und C sowie das weniger stark negative Redoxpotential in der Variante C (Tab. 1).

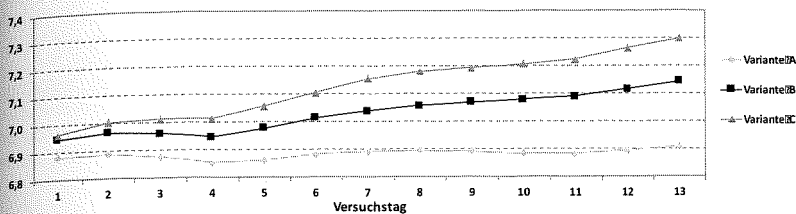


Abbildung 1: Verlauf des pH-Werts der drei Varianten im ersten Durchgang.

Diese Ergebnisse werfen ein kritisches Bild auf das Verfahren der Güllebelüftung, die gerade in der Biologischen Landwirtschaft empfohlen wurde. Das regelmäßige Rühren lässt sich mit einer Belüftung der Gülle vergleichen. Günstig für die Lagerung der Gülle wäre ein pH-Wert von unter 7. Daher sollte die mechanische Bearbeitung während der Lagerung auf ein Minimum reduziert werden und das Aufrührern bzw. homogenisieren der Gülle auf die Zeiten vor der Ausbringung beschränkt werden.

Tabelle 1: Physikalische Parameter der Gülle in Abhängigkeit der drei Varianten.

Parameter	Einheit	Variante			SEM	p-Wert
		A	B	C		
Elektrische Leitfähigkeit	mS/cm	11,8 ^b	13,2 ^a	13,3 ^a	0,3	< 0,0001
pH-Wert		6,9 ^c	7,1 ^b	7,2 ^a	0,1	< 0,0001
Redoxpotential	mV	-466 ^b	-465 ^b	-449 ^a	7	< 0,0001

Literatur

- Frick R, Menzi H & Katz P (1996) Ammoniakverluste nach der Hofdüngeranwendung – Stark unterschiedliche Verluste je nach Bedingungen. *FAT* 486: 1-10.
- Rinke G (2000) Verminderung von Ammoniakemissionen aus Gülle durch die Zumischung von milchsäurehaltigem Restwasser aus der mechanischen Entwässerung feuchtkonservierter Biomasse als regenerativer Energieträger. Universität Kassel.