

Können Güllebehandlungen Geruch und gasförmige Emissionen reduzieren?

S. Gottardi¹, G. Peratoner¹, P. Egger¹, L. Grandi²

¹ Land- und Forstwirtschaftliches Versuchszentrum Laimburg, Pfatten, I-39040 Auer (BZ); E-Mail: Giovanni.Peratoner@provinz.bz.it

² Fondazione Edmund Mach Istituto, Centro Trasferimento Tecnologico, Unità Biomasse e energie rinnovabili, Via Edmund Mach 1, I-38010 San Michele all'Adige (TN)

Einleitung und Problemstellung

Die Wirtschaftsdünger stellen für die meisten Berglandwirtschaftsbetriebe Südtirols die Hauptquelle für die Düngung der Pflanzenbestände dar. Ihre Lagerung und Ausbringung verursachen die Freisetzung von zahlreichen Geruchsstoffen und den gasförmigen Verlust von Nährstoffen. Diese Umweltbelastungen und Nährstoffverluste sollten möglichst in Grenzen gehalten werden. Im Handel werden unterschiedliche Hilfsmittel angeboten, die unter anderem die Gülleeigenschaften verbessern sollten. Obwohl von den Firmen unterschiedliche positive Wirkungen der Produkte versprochen werden, werden diese Angaben von den Ergebnissen wissenschaftlicher Mittelprüfungen oft widerlegt (Fabbri *et al.*, 2000; Pötsch & Humer, 1998). Um den Landwirten eine Entscheidungshilfe beim Einkauf der Produkte zu verschaffen, wird deren Wirkung seit einigen Jahren vom Versuchszentrum Laimburg überprüft. Im folgenden Beitrag wird über die Erprobung 6 verschiedener Hilfsmittel und Verfahren zur Verminderung von gasförmigen Verlusten und der Geruchsreduzierung berichtet.

Material und Methoden

Die Untersuchung wurde am Versuchsbetrieb „Mair am Hof“ in Dietenheim/Bruneck, Südtirol (11°57'30" E, 46°48'7" N, 900 m u. NN, Jahresniederschlag 912 mm, Jahresdurchschnittstemperatur 8,5 °C) durchgeführt. Alle Versuche erfolgten in geschlossenen Plastik-Regentanks (500-Liter Kapazität), die im Freien aufgestellt wurden. Jedes Jahr wurde eine unterschiedliche Auswahl an Mitteln geprüft. Jeder Versuch wurde jährlich in zwei Versuchsreihen wiederholt, die einen Zeitraum von zwölf Wochen abdeckten. Die Versuchsreihen wurden jeweils im Frühjahr (von Mitte März bis Mitte Juni) und im Sommer (von Mitte Juni bis Mitte September) mit drei bis fünf Wiederholungen je Behandlung angesetzt. Bei jeder Versuchsreihe wurden die Tanks zum Versuchsbeginn mit 300 Liter Gülle befüllt und mit den entsprechenden Hilfsmitteln bzw. Verfahren nach Angaben der Herstellerfirmen behandelt (Tab. 1). Um die Bedingungen einer Güllegrube zu simulieren, wurden jede Woche 15 Liter unbehandelte Gülle hinzugefügt und anschließend verrührt. Ab dem Jahre 2007 wurden die Gefäße mit einer Holzüberdachung vor Sonneneinwirkung geschützt, um einer übermäßigen Erwärmung vorzubeugen.

Sektion Düngung und Nährstoffflüsse

Im Jahr 2008 wurde der Magnolith-Aufsatz auf einem Rohr montiert, das ausschließlich für diese Behandlung verwendet wurde.

Tab. 1: Untersuchte Hilfsmittel und Verfahren zur Güllebehandlung.

Prüfjahr (Anzahl der Wiederholungen)	Produkt	Wirkungsweise	Kurzbeschreibung	Aufwandmenge
2004 (3)	EM	mikrobiologisch	Multimikrobenmischung	5 l/m ³
	Catomin	chemisch	Tonminerale	50 kg/m ³
	SOP	chemisch	Kalksulfat, äther. Öle	16 g/m ³
2005 (3)	Catomin	chemisch	Tonminerale	50 kg/m ³
2007 (3)	Reacre	mikrobiologisch	Mikrobiologisches Kombinationsprodukt	0,3 l/m ³
	IPUS Agro-Lift	mikrobiologisch	Alumosilikate mit Mikroorganismen	1,7 kg/ m ³
2008 (5)	Magnolith	physikalisch	Erzeugung eines magnetischen Feldes	-

Im Jahr 2005 wurde ein zweifaktorieller Versuch angelegt. Faktor 1 war der Zusatz von Catomin (nein/ja), Faktor 2 eine 2:1 Gülleverdünnung mit Wasser (nein/ja).

Alle drei Wochen wurde die Konzentration von Ammoniak- und Schwefelwasserstoffgehalt im Luftüberbestand der Tanks mittels eines Chip-Mess-Systems (Dräger CMS Analyser, Dräger Safety Italia, Mailand, I) gemessen. Die Geruchsstoffkonzentration wurde am Ende jeder Versuchsreihe erfasst. Dazu wurde die dynamische Olfaktometrie nach den VDI-Richtlinien 3881 sowie der DIN EN 13725 eingesetzt. Pro Behandlung wurde eine Gasmischprobe aus den entsprechenden Tanks genommen und von einem Panel von vier Prüfpersonen beim Einsatz eines Mehrplatzolfaktometers (Modell TO7, ECOMA GmbH, Kiel, D) untersucht.

Die statistische Auswertung erfolgte, getrennt nach Jahr und Versuchsperiode, mittels gemischter Modelle mit dem Messdatum als wiederholtem Faktor. Post-hoc Tests wurden mittels Least Significant Difference durchgeführt. Bei Verletzung der Voraussetzungen und bei fehlender Verbesserung nach Datentransformation wurden die Prüfung der Haupteffekte und die post-hoc Vergleiche mit den nichtparametrischen Tests von Kruskal-Wallis bzw. von Nemenyi innerhalb jeden Messdatums geprüft. Die Signifikanzgrenze wurde bei einem p-Wert von 0,05 festgelegt.

Ergebnisse und Diskussion

Keines der eingesetzten Mittel war in der Lage, die H₂S-Emissionen zu beeinflussen (Kruskal-Wallis Test, kein signifikanter Effekt). 65% der gemessenen Werte befanden sich unterhalb der Messgrenze (0,2 ppm) und nur 8% der Werte lagen über 2 ppm. Nur die Verdünnung mit Wasser vermochte die H₂S-Konzentration zu reduzieren, allerdings nur beim ersten Messdatum der Sommerserie im Jahr 2005 (0,47 ppm bei der Kontrolle, 0,10 ppm bei den verdünnten Behandlungen, Kruskal-Wallis Test). Die NH₃-Emissionen zeigten im Laufe der Zeit eine gewisse Schwankung, konnten jedoch von den getesteten Verfahren nicht signifikant vermindert werden (Tab. 2). Beim zweiten Messtermin der Frühjahrserie im Jahr 2004 war sogar ein negativer Effekt zu verzeichnen. Dabei hatte die Behandlung mit SOP und EM höhere Werte zu Folge.

Tab. 2: NH₃-Emissionen (ppm) behandelter und unbehandelter Gülle bei unterschiedlichen Messterminen. Auswertung nach Kruskal-Wallis für die Jahre 2004 und 2008, nach einem gemischten Modell für die restlichen Jahre. Mittelwerte mit gemeinsamen Buchstaben innerhalb desselben Messdatums unterscheiden sich nicht signifikant voneinander.

Versuchs-jahr	Behandlung	Messdatum im Frühjahr				Messdatum im Sommer			
		1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.	4.
2004	Kontrolle	30,7	13,1 ^a	-	31,2	92,3	108,0	88,5	72,7
	SOP	36,0	25,0 ^b	-	52,0	84,3	96,7	91,0	72,5
	EM	31,4	23,8 ^b	-	41,8	76,7	87,0	82,7	71,0
	Catomin	31,0	12,8 ^a	-	41,5	99,7	75,7	70,7	70,3
2005	Kontrolle unverdünnt	14,6 ^a	-	-	52,0	82,0 ^b	47,0 ^b	97,0	84,7
	Catomin unverdünnt	32,8 ^a	-	-	56,0	117,0 ^a	56,0 ^b	111,3	77,0
	Kontrolle verdünnt	8,5 ^b	-	-	42,5	82,3 ^b	73,3 ^a	97,7	83,3
	Catomin verdünnt	5,8 ^b	-	-	45,3	103,0 ^a	84,3 ^a	103,0	88,3
2007	Kontrolle	42,7	63,3	47,4	84,7	136,7	108,7	61,7	45,7
	Reacre	43,0	60,0	53,2	106,7	130,3	103,0	56,0	39,3
	IPUS Agro-lift	45,7	62,7	41,9	112,0	112,0	90,3	56,7	40,7
2008	Kontrolle	-	-	-	-	31,0	74,8	53,8	43,4
	Magnolith	-	-	-	-	31,6	68,6	53,0	42,3

Auch im Versuch des Jahres 2005 konnte Catomin die NH₃-Emissionen nicht vermindern und bewirkte sogar beim ersten Messdatum der Sommerserie eine Zunahme der NH₃-Konzentration. Im selben Versuch war auch der Effekt der Verdünnung nicht eindeutig. Sie wirkte sich positiv beim ersten Messtermin der Frühjahrserie und negativ beim zweiten Messtermin der Sommerserie aus.

Bei den olfaktometrischen Untersuchungen konnte nur Catomin bei zwei der vier Messtermine eine deutliche Abnahme der Geruchsemissionen verursachen. So waren die gemessenen Geruchsstoffkonzentrationen in der Sommerserie des Jahres 2004 und in der Frühjahrserie des Jahres 2005 um 46% bzw. um 55% niedriger im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollen (Tab. 3). Bei dem

übrigen Messtermin zeigten die Catomin-Behandlungen höhere Werte als die Kontrollen. Das spiegelt die widersprüchlichen Ergebnisse anderer Autoren beim Einsatz ähnlicher adsorbierender Stoffe wider (McCrorry and Hobbs, 2001).

Tab. 3: Geruchsstoffkonzentration (G.E./m³) im Luftüberbestand der Gülle am Ende der Versuchsserien.

Versuchsjahr	Behandlung	Geruchsstoffkonzentration (G.E./m ³)	
		Frühjahr	Sommer
2004	Kontrolle	749	1400
	SOP	515	1100
	EM	595	1300
	Catomin	486	630
2005	Kontrolle unverdünnt	1000	127
	Catomin unverdünnt	707	151
	Kontrolle verdünnt	375	104
	Catomin verdünnt	143	151
2007	Kontrolle	212	57
	Reacre	302	101
	IPUS Agro-lift	180	143
2008	Kontrolle	-	2003
	Magnolith	-	1841

Es ist aber anzumerken, dass auch die Verdünnung allein eine erhebliche Abnahme der Geruchsbelästigung (71%) beim selben Messdatum im Jahr 2005 hervorrufen konnte.

Schlussfolgerungen

Sowohl die untersuchten Mittel als auch die Verdünnung mit Wasser erbrachten nicht die gewünschten Effekte bei der Verminderung der gasförmigen Verluste. Die olfaktometrischen Untersuchungen deuten nur beim Einsatz des Zusatzmittels Catomin auf eine Geruchsverminderung hin, die aber nicht stets vorkommt. In dieser Hinsicht erwies sich schon die Verdünnung mit Wasser als sehr vorteilhaft.

Literatur

FABBRI, C., ROSSETTI, M., BONAZZI, G. (2000): Additivi per la riduzione degli odori e dell'ammoniaca negli allevamenti zootecnici. *L'Informatore Agrario* 56, 41-43.

MCCRORY, D.F., HOBBS, P.J. (2001): Additives to reduce ammonia and odor emissions from livestock wastes: a review. *Journal of Environmental Quality* 30, 345-355.

PÖTSCH, E.M., HUMER, J., BUCHGRABER, K., FROSCHAUER, J., GALLER, J., HOFMAIR, W., HÖLZNER, H., PÖLLINGER, A. (1998): Güllezusätze - Problemlösung oder fauler Zauber? *Der fortschrittliche Landwirt* 76, 9-14.