

Sonderdruck aus „Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch“, 66. Jahrgang, Heft 3/1989

Aus dem Institut für Pflanzenernährung der TU München-Weihenstephan

## Wirkung von Kalkzusatz zu Gülle

Von A. Amberger und R. Gutser

### Zusammenfassung

Der Zusatz von Branntkalk zu Rinder- und Schweinegülle (5 kg CaO/m<sup>3</sup>) verändert deren chemische Zusammensetzung nur wenig; die pH-Werte der Gülle blieben in der Regel unter 8,0. Gemessen an den N-Entzügen von Mais und Winterweizen (Gefäß- und Feldversuche, schluffiger Lehm, pH 6,0–6,5) wurde die N-Wirkung von Gülle, sowohl vor der Saat mit Einarbeitung in den Boden als auch in den wachsenden Pflanzenbestand appliziert, durch den Kalkzusatz nicht verändert.

### Summary

The addition of anhydrous lime to cattle and pig slurries hardly affects their chemical composition; the pH values of the slurries usually stay below 8,0. According to the N removals of maize and winter wheat (pot and field trials, silty loam, pH 6,0–6,5), the N fertilizing effect of slurry, applied either before seeding and incorporated in the soil or into the growing crop, was not changed by the addition of lime.

Eingang des Manuskripts: 14. 03. 1989

### 1. Einleitung

Neben Ton und Gesteinsmehlen wird auch gemahlener Branntkalk als Aufbereitungshilfe für Gülle eingesetzt (FEICHTINGER, 1984, AMBERGER, 1984). Durch Kalkzusatz zu Gülle soll eine Verbesserung der Stallhygiene (z. B. Abtötung von Krankheitserregern) und insbesondere der Fließeigenschaften der Gülle (schwächere Schwimmdecke, leichteres Homogenisieren) erreicht werden. Zu diesem Zweck werden Branntkalk bereits im Stall auf die Laufflächen (Spaltenboden) bzw. Gitterroste gleichmäßig verteilt und auf diese Weise mit einer mittleren täglichen Gabe von 270 g Branntkalk je GV der Gülle letztlich ca. 5 kg Branntkalk/m<sup>3</sup> zugeführt (FEICHTINGER, 1984). Durch eine gleichmäßige Verteilung kleinerer Kalkmengen im Stall können stärkere pH-Stöße (kritische pH-Werte von 8,5 und höher) in der Gülle verhindert werden.

Dagegen wird die Kombination einer üblichen Kalkung und Gölledüngung auf dem Feld allgemein als ungünstig angesehen, da an der Bodenoberfläche infolge der

basischen Wirkung des Kalkes Gölleester mit hohen pH-Werten auftreten können und dadurch verstärkt Ammoniak entweichen kann. Die Nitrifikation des Göllestickstoffs wird durch den Kalkzusatz insgesamt nur wenig beeinflusst (VILSMEIER u. AMBERGER, 1988); auf sauren Böden wird die Nitratbildung etwas beschleunigt.

Ziel der folgenden Gefäß- und Feldversuche war es, festzustellen, inwieweit durch Zugabe von Kalk die Stickstoffwirkung der Gülle beeinflusst wird.

### 2. Ergebnisse

a) Der Zusatz von Branntkalk veränderte die chemische Zusammensetzung der Gölle (Lagerzeit ca. 2–3 Monate) insgesamt nur wenig (Tab. 1); erwartungsgemäß stieg der pH-Wert mehr oder weniger deutlich bis auf maximal 8,1 an; eine nennenswerte Erhöhung des freien Ammoniaks (NH<sub>3</sub>) in der Gülle war nicht festzustellen, da diese erst ab pH 8,5–9,0 eintritt (RANK, 1988). Sowohl die Gehalte an Gesamtstickstoff als auch Ammoniumstickstoff wie auch der Ammoniumanteil am Gesamt-N (52–56

Tab. 1: Chemische Daten der Güllen

Gehalte	Rindergülle Ø aus 12 Proben		Schweinegülle (1 Probe)	
	ohne Kalk	mit Kalk	ohne Kalk	mit Kalk
TS %	8,0	8,3	7,4	7,9
pH	7,1 (6. 7.-7. 6.)	7,7 (7. 4.-8. 1.)	7,4	7,5
Ges.N kg/m <sup>3</sup>	3,2	3,1	4,0	4,0
NH <sub>4</sub> -N = % v. Ges.N.	1,8 56	1,6 52	2,7 68	2,7 68
NH <sub>3</sub> -N kg/m <sup>3</sup>	0,1	0,3	0,2	0,4

bzw. 68%) blieben somit praktisch unverändert (s. a. GUTSER u. a., 1988). Die etwas höheren Trockensubstanzgehalte der Kalkgüllen sind auf die Kalkzugabe (5 kg CaO/m<sup>3</sup> entsprechen ca. 0,5% TS) zurückzuführen.

b) In einem Gefäßversuch mit einem Lößboden (pH 6,5) wurde in der Vegetationshalle die N-Wirkung der „Kalkgülle“ zu Mais gegenüber üblicher Gülle auf Basis gleicher NH<sub>4</sub>-Stickstoffmengen (ca. 75 m<sup>3</sup> Rindergülle bzw. 50 m<sup>3</sup> Schweinegülle/ha) geprüft (Tab. 2).

Die durch Kalkgülle erzielten Ergebnisse unterscheiden sich praktisch nicht von denen der unbehandelten Gülle, wenn man berücksichtigt, daß in Gülleversuchen allgemein höhere Versuchsfehler auftreten (Inhomogenität der Gülle, Verteilungsprobleme im wachsenden Bestand). Wie die Erfahrungen aus anderen Gefäßversuchen zeigen, beeinflußt dagegen die Applikationsform der Gülle (vor der Saat mit und ohne rasche Einarbeitung, Düngung in den Pflanzenbestand) deren Wirkung weit stärker als die Aufbereitungsart (GUTSER u. a., 1987, AMBERGER u. a., 1988).

c) Dieses Ergebnis eines einjährigen Gefäßversuches wurde durch mehrjährige Feldversuche abgesichert.

Tab. 2: N-Wirkung von „Kalkgülle“ im Gefäßversuch zu Mais; Gülle ohne Kalk = 100  
I = Einarbeitung vor der Saat  
II = Düngung in den Bestand

	Erträge		N-Entzüge	
	I	II	I	II
Rindergülle	88	103	90	97
Schweinegülle	95	111	102	92
GD 5%	7	12	17	28

Auf tiefgründigen Braunerden um Weihenstephan (pH 6,0) führten wir von 1985 bis 1987 insgesamt 6 Feldversuche zu Winterweizen und Silomais durch, in denen die Wirkung üblicher Gülle und „Kalkgülle“ auf Basis gleicher NH<sub>4</sub>-Stickstoffmengen (sowohl nach Einarbeitung vor der Saat als auch nach Applikation in den Pflanzenbestand) gegenüber mineralischer N-Düngung geprüft wurde (Tab. 3 und 4).

Tab. 3: Feldversuche mit „Kalkgülle“ zu Winterweizen Ø 1985-87 - Rindergülle

100 kg mineral. N bzw. Gülle-NH <sub>4</sub> -N/ha	Kornträge dt/ha (86% TS)	Rohprotein % i. TS
ohne N	51	11,4
KAS	67	12,0
übliche Gülle	63	11,8
Kalkgülle	61	11,8

GD 5% 4

N-Düngung: ½ zu Vegetationsbeginn  
½ zwischen Bestockung und Schossen

Tab. 4: Feldversuch mit „Kalkgülle“ zu Silomais Ø 1985-87 - Rindergülle

Düngung	kg N/ha	Erträge dt TS/ha	N-Entzüge kg N/ha
KAS	Gülle		
-	-	107	118
50	-	134	149
50	50 (üblich)	142	165
50	50 („Kalkg.“)	139	158
-	100 (üblich)	121	133
-	100 („Kalkg.“)	123	142
GD 5%		16	19

KAS: zur Saat +- 50 N als Gülle zwischen die Reihen (Juni)  
100 N-Gülle: 50 N v. d. Saat eingearbeitet, 50 N wie oben  
Basis: NH<sub>4</sub>-N (50 kg N = ca. 30 m<sup>3</sup>)

Beide Güllen (Tab. 3) zeigten gegenüber der Kontrolle ohne N eine deutliche N-Wirkung, ohne daß aber die Ertragsleistung von KAS erreicht wurde. In beiden Fällen errechnet sich ein Mineraldüngeräquivalent von ca. 65–70%.

Sowohl in Kombination mit KAS (Tab. 4) als auch nach ausschließlicher Gölledüngung (Aufteilung vor der Saat/in Pflanzenbestand) zeigten beide Güllen eine gleich gute Stickstoffwirkung (Erträge, N-Entzüge). Mit 100 kg  $\text{NH}_4$ -Stickstoff als Gülle/ha (ca. 60  $\text{m}^3$ /ha) konnte die Wirkung von 50 kg N als KAS nicht ganz erreicht werden.

d) *Schlußfolgerungen:*

Aus den Ergebnissen der Gefäß- und Feldversuche kann somit übereinstimmend abgeleitet werden, daß die Stickstoffwirkung von Gülle durch einen Kalkzusatz nicht verändert wird. Dies trifft sowohl für die Anwendung vor der Saat (Einarbeitung in den Boden) als auch in den wachsenden Pflanzenbestand zu. Kalkgaben von 5 kg  $\text{CaO}/\text{m}^3$  Gülle erhöhen den pH-Wert der Gülle im Mittel nur um etwa eine halbe Einheit, der damit noch deutlich unter dem kritischen Wert von 8,5–9,0 bleibt, so daß freies Ammoniak in der Gülle nur unbedeutend ansteigt und folglich auch keine höheren Ammoniakverluste auftreten können.

Eine rasche Einarbeitung der Gülle in den Boden stellt bekanntlich die wirksamste Maßnahme dar,  $\text{NH}_3$ -Verluste zu vermindern (AMBERGER, u. a., 1987, RANK, 1988).

Wenngleich im Hinblick auf die Wirkung der Gölle Nährstoffe aus der Sicht der Pflanzenernährung ein Kalkzusatz zu Gülle grundsätzlich nicht erforderlich ist, können aber in der Praxis mehrfach beobachtete Vorteile durch Verbesserungen der Stallhygiene und Fließigenschaften der Gülle nicht ausgeschlossen werden.

*Literaturverzeichnis*

- Amberger, A., 1984: Kalkzusatz zu Gülle. Bayer. Landw. Wo-Blatt 35, S. 2.
- , Huber, J. u. Rank, M., 1987: Gölleausbringung: Vorsicht, Ammoniakverluste. DLG-Mitteilungen, 20, Jahrg. 102, (1084–1086).
- , Gutser, R. u. Vilsmeier, K., 1988: Gölleaufbereitung – lohnt sich der Aufwand? Z. Mais 3 (24–25)
- Feichtinger, K.-H., 1984: Neue Aufgaben für altes Hausmittel – Branntkalk hilft Tiergesundheit und Gölle verbessern. Bayer. Landw. Wo-Blatt 37, 15. 09. 1984.
- Gutser, R., Amberger, A. u. Vilsmeier, K., 1988: Wirkung unterschiedlich aufbereiteter Gölle im Gefäßversuch zu Hafer und Weidelgras. Landw. Forsch. Kongreßband 1987, Koblenz, VDLUFA-Schriftenreihe 23, 1988 (279–296).
- Rank, M., 1988: Untersuchungen zur Ammoniakverflüchtigung nach Gölledüngung. Diss. TU München-Weihenstephan.
- Vilsmeier, K. u. Amberger, A., 1988: Nitrifikation von unbehandelter Gölle und „Kalkgölle“ in Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert des Bodens. Bayer. Landw. Jahrb. 65, 763–766