

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Der Feldversuch wurde als Exaktversuch in 4-facher Wiederholung am Standort Kempten angelegt (730 m Höhe, 1300 mm Jahresniederschlag, 7,0 C Jahresdurchschnittstemperatur, Parabraunerde aus sandig-schluffigem Lehm).

Die Untersuchungen der Stickstoffemissionen wurden in sog. „open-top“ Kammern durchgeführt. Dabei wurden Kunststoffküvetten von etwa 20 cm Durchmesser und einer Länge von 1,2 m nach der Aufbringung der Gülle auf Grünland aufgestellt. Mit Hilfe eines Ventilators und eines Luftverteilungskanals wird jede Kammer mit der gleichen Menge Umgebungsluft gleichmäßig durchströmt.

Aus jeder Kammer wird in zeitlicher Folge nacheinander Probenluft angesaugt und dem Analysator zugeführt, der direkt die Konzentrationen für NOx und NH3 an den PC zur Datenspeicherung weiterleitet. Aus der Differenz der Konzentrationen

in den Messkammern (mit Gülle) und den Referenzkammern (ohne Gülle) kann die N-Emission im Tagesgang gemessen werden. Die gasförmigen Emissionen von Ammoniak wurden auf ungestörtem Grünlandbewuchs im Oktober bei ca. 14 °C Lufttemperatur durchgeführt.

Tab. 1: Versuchsvarianten

| Variante | Dünger |
|----------|-----------------------------|
| 1 | Gülle unbehandelt |
| 2 | Gülle + Catomin |
| 3 | Gülle + "Bioaktiv" |
| 4 | Gülle + Harnstoff |
| 5 | Gülle + ASL 40 |
| 6 | Gülle + KAS, 10 Tage später |
| 7 | Gülle + KAS im Wechsel |

Stickstoffemissionen

Bei den Freilanduntersuchungen in den Jahren 1999 bis 2004 zeigte sich, dass die Emission von Ammoniak bereits unmittelbar bei und nach der Ausbringung einsetzt. Nach etwa 2 Stunden ist das Maximum der Ammoniakemissionen erreicht und nach weiteren 2-4 Stunden war in allen Versuchen die Konzentration von Ammoniak im Luftraum wieder auf ein deutlich niedrigeres Niveau abgefallen. Nur bei tiefen Luft- und Bodentemperaturen kann die N-Emission stärker verzögert und sogar vermindert werden. In der Abbildung 4 sind die Ammoniakemission von Gülle ohne Zusatz und vier unterschiedliche Güllezusätze auf Grünland dargestellt. Die Kurven sind die um die Hintergrundwerte korrigiert.

Gegen Ende der Messreihe wurde um 17 Uhr durch Einblasen eines externen NH3-Standards die Qualität der Messung überprüft. Betrachtet man die Gesamtemissionen im Tagesgang, so liegen die möglichen Minderungen etwa zwischen 10 und 50 % gegenüber der Variante Gülle ohne Zusätze. Durch den Zusatz von Stickstoff in Form von Harnstoff scheint die Emission anzusteigen (ph-Wert höher). Die Zugabe von ASL 40 (Ammoniumsulfat-Lösung ph-Wert 2,5 dadurch Absenkung Gesamt ph-Wert der Gülle) erbrachte in diesem Versuch die deutlichste Verminderung der Ammoniakemission.

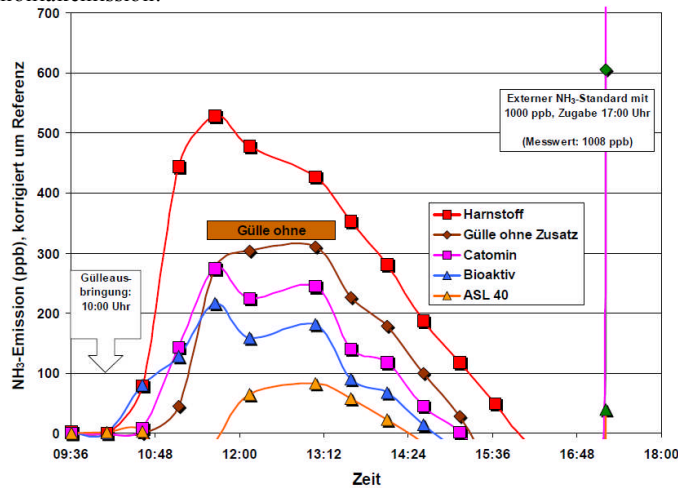


Abb. 4: Ammoniakemissionen auf Grünland im Oktober (14°C-Lufttemperatur) nach der Ausbringung von Gülle mit unterschiedlicher Güllezusatzstoffen und Gülle ohne Zusatzstoffe

Auf durchschnittlich 107 dt/ha Trockenmasse wurden im Versuch die am Spitalhof bei 4-maliger Gülledüngung üblichen Erträge erzielt. Unterdurchschnittlich schnitt die Variante 4 (Harnstoff zur Gülle) ab, hier wurden nach einigen Gülledüngungen Ätزشäden an der Grasnarbe beobachtet. Über dem Durchschnitt lagen die Varianten mit Verwendung von mineralischem Stickstoff (Abbildung 1).

Sektion Grasland und Futterbau

Für den Versuch war eine **stickstoffgleiche Düngung der einzelnen Varianten geplant, um die Ertragswirksamkeit der unterschiedlichen Düngungssysteme vergleichen zu können. Versuchsbedingte Ungenauigkeiten bei der Stickstoff-Schnellanalyse** der Gülle und der Gülleausbringung auf die Versuchspartzen haben jedoch zu Ungleichgewichten in der Stickstoffmenge geführt (Tabelle 3).

Um diesen Fehler auszugleichen wurde die Ertragsleistung (Stickstoffwirkung kg TM/kg N) berechnet. Hier ergibt sich eine etwas anderes Bild. **Die Variante „Gülle + Harnstoff“ war der unbehandelten Gülle gleichzusetzen, während die Variante „Gülle + ASL“ eine deutlich höhere Ertragsleistung erzielte, die sogar die Varianten mit KAS übertraf.** (Abbildung 2).

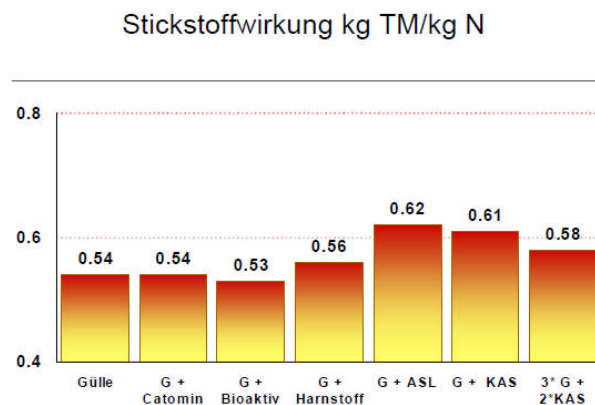


Abb. 2: Stickstoffwirkung in kg Trockenmasse/ha pro kg N

Die **Verwendung von Güllezusätzen hat den Untersuchungen zufolge daher nur einen begrenzten Einfluss auf die Verminderung der Gesamt-NH₃-Emissionen.** So kann z. B. eine Verdünnung der Gülle mit Wasser schon ähnliche Minderungen der N-Verluste bei der Ausbringung hervorrufen. Noch größere Einflüsse auf die N-Emission haben jedoch die Ausbringtechnik, die Temperatur zum Zeitpunkt der Ausbringung und die Bodenfeuchte.

Auf Grünland wird die höchste Emissionsminderung mit der Gülleinjektion (bis zu 90 % gegenüber dem Breitverteiler) erreicht. Gut geeignet sind auch Schlepsschuh und Gülleschlitztechnik (Minderung etwa 40 – 60 %). Ein **Schleppschlauchverfahren bringt im Grünland bei Rindergülle etwa 10 %.** Diese Massnahmen, Ausbringtechnik, Verdünnung und Ausbringung vor Niederschlägen auf nicht ausgetrocknete Böden führt zu einer Minderung von Ammoniakemissionen, die durch die untersuchten Güllezusätze nicht erreicht werden kann.