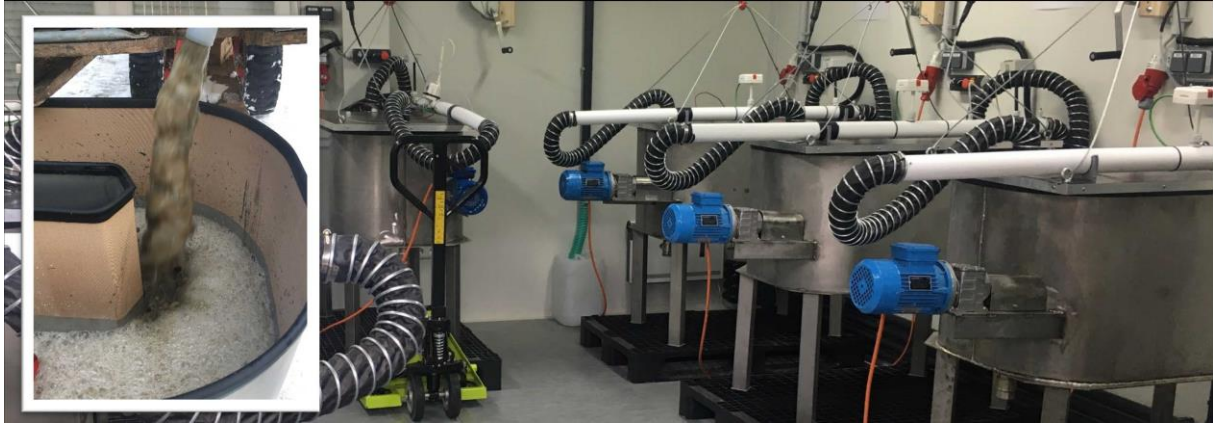


Gülleprüfanlage der Raumberg – Gumpenstein Research & Development



Güllezusatzmittelprüfung - warum?

Es gibt eine Vielzahl an Zuschlagstoffen für Flüssigmist – entweder bereits bei der Fütterung eingesetzt (Futterzusatzstoff), oder auf die Laufgang- und/oder Liegeflächen gestreut, oder direkt in das Güllelager eingerührt. Die Zielsetzungen dafür sind immer sehr ähnlich – bei der Gülle geht es im Wesentlichen um die Reduktion von Geruch und Ammoniakemissionen.

Da es keinen verpflichtenden Wirkungsnachweis dafür gibt, wird seitens der Hersteller auf Eigenbeobachtungen und Referenzbetriebe verwiesen. Um für die Landwirtinnen und Landwirte mehr Klarheit zu schaffen, wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein dazu eine wissenschaftlich verifizierte Anlage errichtet und seit 2020 betrieben.

Rechtlich gesehen handelt es sich bei Güllezusätzen um Bodenhilfsstoffe, die nicht auf ihre Wirkung, sondern gegebenenfalls nur auf ihre Ungefährlichkeit hin untersucht werden müssen. Das wird in der Regel allerdings nur aufgrund der Inhaltsstoffe bestimmt und bringt für den Landwirt/die Landwirtin keine qualitative Information.

Die aktuelle Herausforderung im Bereich der Landwirtschaft heißt Ammoniakreduktionsverordnung des Umweltministeriums; Hintergrund ist die Erfüllung der sogenannten NEC-Richtlinie (Nationales Luftreinhalteprogramm).

Diese Richtlinie beinhaltet: „...die Einhaltung von nationalen Reduktionszielen für die Emissionen von Schwefeldioxid (SO_2), Stickstoffoxiden (NO_x), flüchtigen organischen Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH_3) und Feinstaub $PM_{2,5}$...“.

Im Vergleich zu allen anderen Gasen gab es bei Ammoniak zum Basisjahr 2005 keine Reduktion der Emissionen. Nachdem 94% aller NH_3 Emissionen in Österreich aus der Landwirtschaft und dort zu 49% in Verbindung mit dem Wirtschaftsdüngermanagement stehen, wären Zusätze, die eine signifikante Verringerung der NH_3 Emissionen bewirken, von großem Interesse. Deshalb wurde dafür eine bestehende Untersuchungsanlage zu Gülle adaptiert, sodass seit Ende 2020 Güllezusätze hinsichtlich ihrer Reduktionswirkung auf klima- und ökosystemrelevante Gase, auf die Fließfähigkeit und die Geruchsemissionen hin untersucht werden können.

Die Versuchsanlage im Detail:

In einem klimatisierten Container befinden sich neun luftdicht verschließbare Behälter mit einem Volumen von jeweils rund 180 Liter. Im Regelfall werden acht Behälter für einen Versuchsdurchgang benötigt: Vier Behälter für die Rohgülle und vier für Rohgülle mit Zusatz.

Die umfangreiche Messtechnik, die verbaut ist, erlaubt es, folgende Parameter kontinuierlich und automatisiert über den gesamten Zeitraum zu erfassen.

- Ammoniak_NH₃ (ppm)
- Methan_CH₄ (ppm)
- Lachgas_N₂O (ppm)
- Schwefelwasserstoff_H₂S (ppm)
- Kohlendioxid_CO₂ (ppm)
- Gülletemperatur (°C)
- Lufttemperatur (°C) in der Beruhigungszone
- Luftfeuchtigkeit (%) in der Beruhigungszone
- Luftgeschwindigkeit (m/s) in der Beruhigungszone
- Der pH-Wert wird händisch einmal am Tag in allen Behältern gemessen.
- Olfaktometrie

Aufgrund der vierfachen Wiederholung der Versuchsbehälter, ist eine robuste statistische Auswertung möglich.

Olfaktometrie – Messung der Geruchsemissionen

Einzigartig ist in Raumberg-Gumpenstein die Verbindung einer Gülleprüfanlage mit der Möglichkeit der Olfaktometrie. Wir sind in der Lage, mit der dynamischen Olfaktometrie Geruchsstoffkonzentrationen nach DIN EN 13725 zu bestimmen.

Dieses Verfahren ist aufwendig, doch nach wie vor der „Goldstandard“ im Bereich der Beurteilung von Geruchsemissionen. Hierfür wird einmal wöchentlich eine Geruchsprobe pro Behälter entnommen und der Geruchsschwellenwert mittels Olfaktometer TO8 bestimmt. Dadurch sind wir in der Lage, negative Geruchsentwicklung durch den Zusatz im Vergleich zur Referenzgülle zu erkennen und zu bestimmen.



Ergebnisse und Ausblick

Eine Messperiode für ein zu untersuchendes Produkt dauert rund zwei Monate. Aufgrund von Anforderungen des Zuschlagsstoffes oder anderen Fragestellungen kann im Einzelfall auch eine davon abweichende Untersuchungsdauer vorkommen.

Bis Ende 2024 konnten 11 Zuschlagsstoffe getestet werden. In Teilbereichen gab es hier bereits vielversprechende Ergebnisse.

Additiv	NH ₃	CH ₄	N ₂ O	pH-Wert	H ₂ S	Olfaktometrie	Schwimmdecke	Praxis
Gesteinsmehl 1	↓	×	×	↓	×	-		Rückstände
Kalkstickstoff	temporär ↑	↓	↓	temporär ↑	×			NH ₃ -Anstieg
Gipspräparat	↓	×	×	↓	×			Vorsicht Schwefel
EM + Glucose	↓	×	×	↓	↑	↑	Schimmelbildung	Negativer Geruch+H ₂ S
Exotische Extrakte	×	×	×	×	×			
ZR-Melasse	↓	↓	×	↓	↑	↑	Schimmelbildung	Verarbeitung+neg. Geruch
Spülmilch	↓	↓	×	↓	×	↑	Schimmelbildung	Neg. Geruch
Süßmolke	↓	↓		↓	↑	↑		Geruch! Verfügbarkeit
Kohleprodukte	↓	×	×	×	×			Rückstände, Mengen
Altheife	↓	×	×	×	×	×		
Biolith	×	×	×	×	×	×		

In dieser Tabelle ist eine Zusammenfassung der bisher untersuchten Güllezusatzmittel mit den Wirkungen auf die unterschiedlichen gemessenen Werte dargestellt. Die Pfeile nach oben und unten bedeuten abnehmende (nach unten) und zunehmende (nach oben) Wirkung. Die Farbe Orange zeigt eine mäßige Wirkung an, die Farbe Grün eine positiv starke Wirkung, die Farbe Rot eine negativ starke Wirkung (z.B. starke negative Geruchswahrnehmung). Das Zeichen „X“ zeigt „keine Wirkung“ an.

Gesteinsmehl (Zeolithe) und Gipspräparat zeigten leicht abnehmenden pH-Wert und damit etwas geringere Ammoniakemissionen, allerdings nur mit sehr geringer Wirkung. Ein ähnlich unklares Ergebnis lieferten der Einsatz von Altheife und Biokohle. Überhaupt keine Wirkung zeigte die Zugabe von Kräuterextrakten und Biolith. Bei Zugabe von Kalkstickstoff, bekannt unter dem Firmennamen „Eminex“, zeigte sich hingegen eine gesicherte Abnahme der klimarelevanten Methanemissionen um beinahe 90 % und der Lachgasemissionen. Leicht zugenommen hatten die Ammoniakemissionen im Messzeitraum von 3 Monaten (verlängerte Untersuchungsdauer!).

Mit der Zugabe von „natürlichen“ in der Landwirtschaft vorkommenden Zwischen- und Abfallprodukten (EM+Glucose, Zuckerrübenmelasse, Spülmilch und Süßmolke) konnte eine signifikante pH-Wertsenkung und damit verringerte Ammoniakfreisetzung gemessen werden. Allerdings wurde bei all diesen Produkten eine deutlich höhere Geruchswahrnehmung festgestellt. Zudem wurde verstärkt H₂S freigesetzt, es wurden dabei allerdings keine gesundheitlich bedenklichen Konzentrationen erreicht.

Die Zielvorgabe für ein optimales Produkt wären für uns folgende Punkte:

- Reduktion von wenigsten 30b % der Ammoniakemissionen während der Lagerung und Ausbringung der Gülle
- Keine erhöhte Geruchsbelästigung (Olfaktometrie)
- Keine relevanten H₂S – Emissionen (Sicherheitsrisiko für Tier und Mensch)
- Keine signifikante Erhöhung von klimarelevanten Gase (CO₂, CH₄, N₂O)

Fazit

Die Gülleprüfanlage der HBLFA Raumberg-Gumpenstein ist eine wichtige Messeinrichtung zur Untersuchung (und ggf. Optimierung) von Güllezusätzen. Durch den Einsatz modernster Technologien und die Fokussierung auf praxisrelevante Forschung trägt die Anlage maßgeblich zur nachhaltigen Entwicklung der Landwirtschaft bei. Die enge Zusammenarbeit mit Landwirten und der praxisnahe Forschungsansatz gewährleistet, dass die gewonnenen Erkenntnisse direkt in die Praxis umgesetzt werden können.

Erste Ergebnisse

Nach der Verifizierung und Standardisierung der Versuchsbehälter sowie der Messtechnik konnte das erste Produkt untersucht werden. Augenmerk wurde vor allem auf die Messgenauigkeit, auf einen fehlerfreien Messdurchgang sowie die optimale statistische Datenauswertung gelegt.

Eine Messperiode für ein zu untersuchendes Produkt dauert rund zwei Monate. Aufgrund von anderen Anforderungen des Zuschlagsstoffes kann aber auch eine kürzere Untersuchungsdauer vorkommen.

Aufgrund der vierfachen Wiederholung der Versuchsstoffe, ist eine robuste statistische Auswertung machbar.

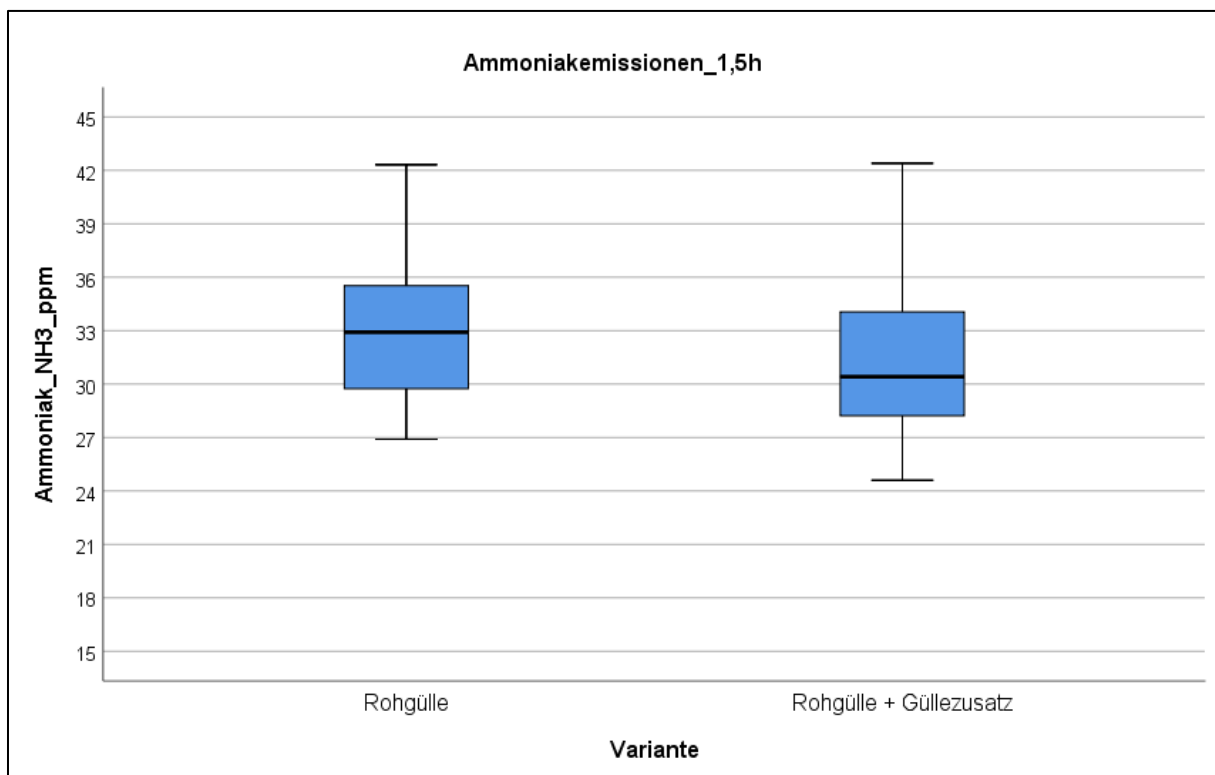


Abbildung: BoxPlot der beiden Varianten Rohgülle und Rohgülle + Güllezusatz, gemessen an Ammoniak in ppm im Zeitraum 0 - 1,5h nach der Zugabe (HBLFA Raumberg-Gumpenstein, 2021).

Die Varianten werden in Form von Box Plots gegenübergestellt und auf ihre Signifikanz geprüft.

Bemessen an Ammoniak (Messdaten in ppm – parts per million) ist dieser an der Y-Achse angegeben. In Form von Boxplots können die beiden Varianten verglichen werden. Eine geringfügige Reduktion von Ammoniakemissionen ist anhand der Variante „Rohgülle + Güllezusatz“ zu erkennen. Durch die statistische Auswertung konnte aber **kein signifikanter Unterschied** zwischen den beiden Varianten erbracht werden.

Fazit:

Das Produkt ist unbedenklich im Einsatz, und es kann unmittelbar nach der Zugabe von einer „geringfügigen“ Ammoniakreduktion ausgegangen werden, was aber eine vollständige Homogenisierung in der Güllegrube voraussetzt – hierzu wird noch ein weiterer Messdurchgang folgen. Ein wichtiger zu diskutierender Punkt ist der Einsatz in der Praxis. Eine Güllegrube innerhalb von einer Stunde zu entleeren, ist in den meisten Fällen nicht möglich, so wie auch die vollständige Entleerung auf einmal nicht der Praxis entspricht.

Olfaktometrie – Messung der Geruchsemissionen

Wir sind in der Lage, mit dynamischer Olfaktometrie Geruchsstoffkonzentration nach DIN EN 13725 zu bestimmen. Dieses Verfahren ist aufwändig, doch nach wie vor der Gold-Standard im Bereich der Beurteilung von Geruchsemissionen. Hierfür wird einmal wöchentlich eine Geruchsprobe pro Behälter entnommen und der Geruchsschwellenwert mittels Olfasense T bestimmt. Dadurch sind wir in der Lage, negative Geruchsentwicklung durch den Zusatz im Vergleich zur Referenzgülle zu erkennen und zu bestimmen.

Wir arbeiten bereits an weiteren Produktprüfungen und hoffen auf weitere spannende Ergebnisse.