Auch in der Rinderhaltung müssen die Ammoniakemissionen nach den Vorgaben der EU stark reduziert werden. Der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen hat in diesem Zusammenhang einen Versuch mit Güllezusätzen durchgeführt. *Fotos: agrarfoto, Sünder*

Ammoniakemissionen im Stall reduzieren

Gesteinsmehl, Leonardit und Pflanzenkohle als Güllezusatz geprüft

Die Reduzierung von Emissionen schon im Stall wird immer mehr zum Thema. Ob mithilfe von Gesteinsmehl, Leonardit und Pflanzenkohle als Zusatz in der Gülle die Ammoniakemissionen der Gülle reduziert werden können, hat der Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) untersucht. Andreas Sünder berichtet über die ersten Ergebnisse.

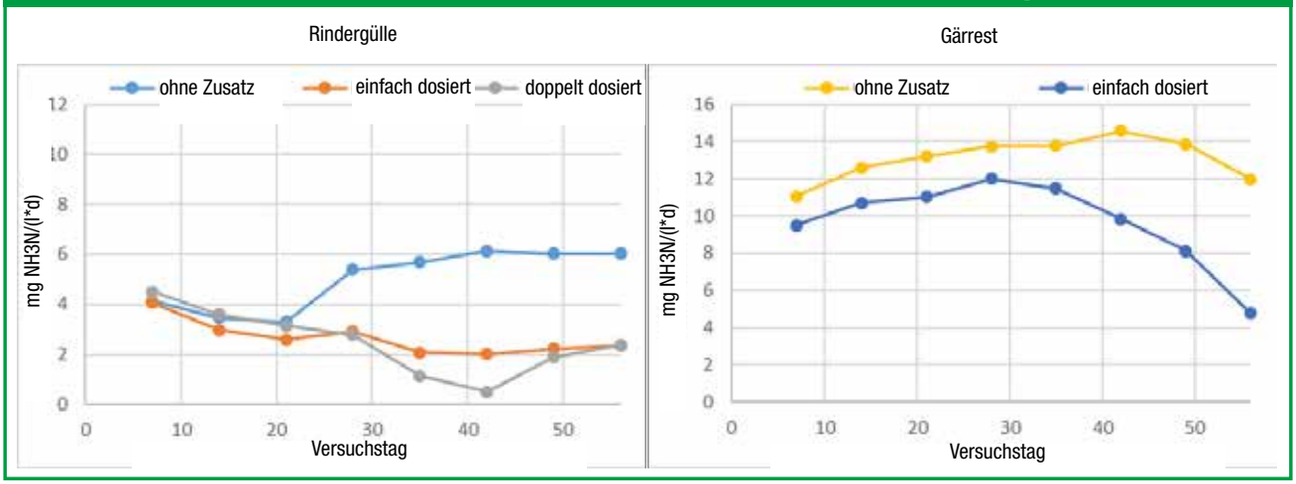
„Emissionsminderung von Rindergülle durch Zugabe von anorganischen und organischen Zusatzstoffen“ (EmiGüll) ist ein aus Mitteln des hessischen Öko-Aktionsplans gefördertes Projekt, welches der LLH in Zusammenarbeit mit dem Landwirt Dr. Peter Hamel Ende des Jahres 2019 initiiert hat. Mittels Gesteinsmehl, Leonardit und Pflanzenkohle, welche der Gülle im Stall zugegeben werden, sollen die Ammoniakemissionen deutlich reduziert werden. Zudem wird erwartet, dass die Ammoniakemissionen auch bei der Aufbringung im Feld deutlich geringer sind als bei unbehandelter Gülle. Das Projekt soll somit auch die Frage klären, ob Gülle, die mit den genannten Stoffen behandelt wurde, als alternatives Ausbringverfahren nach § 6 Absatz 3 der Düngeverordnung gelten kann. Somit könnte die Gülleaufbringung der behandelten Gülle auch mit nach Düngeverordnung zulässigen Geräten, die die Gülle nicht streifenförmig ablegen, auch nach 2020 auf Ackerland beziehungsweise nach 2025 auf Grünland weiterhin zulässig sein. Gerade bei Grünland ist die Gefahr der Futterverschmutzung bei streifenförmiger Aufbringung und hohen Trockensubstanzgehalten groß.

Versuche zum Nachweis emissionsmindernder Wirkung unterschiedlicher Substanzen sind aufwendig. Im Labor lassen sich solche Versuche vielfach randomisiert gut darstellen, um eine statistische Sicherheit im Versuchsergebnis zu erzielen und in einem finanzierbaren Rahmen zu bleiben.

Wenn die unterschiedlichen Emissionsminderungstechniken dann jedoch in einem freigelüfteten Rinderstall in der Praxis erprobt und untersucht werden sollen, wird es messtechnisch sehr schwierig und vor allem kostspielig. Daher wurde das Projekt EmiGüll in drei Phasen eingeteilt, um die aufgestellten Hypothesen zur Wirksamkeit und den Wirkmechanismen der Zuschlagstoffe in einzelnen Schritten kostenbewusst zu klären.

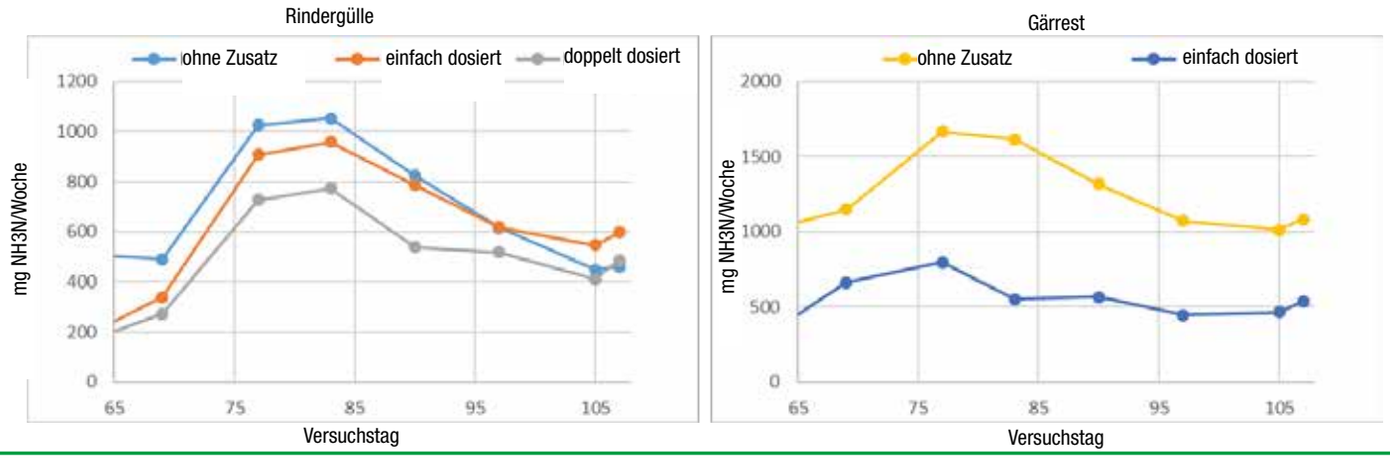
In einem ersten Schritt wurde vor dem eigentlichen Start des Projektes EmiGüll im Rahmen einer Dissertation

Grafik 1: Mittelwerte der wöchentlichen Emissionsraten, ausreißerbereinigt



Sowohl für mit Zusatzstoffen behandelte Rindergülle als auch dem behandelten Gärrest zeigte sich im Versuch bei der behandelten eine deutlich geringere Emissionsrate gegenüber den unbehandelten Variante.

Grafik 2: Emissionsraten (gemittelt) nach Aufbrechen der Schwimmschichten



Nach dem Aufbrechen der Schwimmschichten sind die Emissionsraten deutlich angestiegen. Bei der Rindergülle haben sich die Varianten im Zeitverlauf angenähert, wohingegen beim Gärrest ein deutlicher Unterschied in der behandelten und der unbehandelten Variante bis zum Versuchsende zu sehen war.

am Lehrstuhl für ökologischen Landbau der Justus-Liebig-Universität Gießen unter der Leitung von Prof. Dr. Andreas Gattinger eine Metastudie der einschlägigen Fachliteratur zu vorhandenen Versuchsergebnissen der drei Zuschlagstoffe Leonardit, Gesteinsmehl und Pflanzenkohle durchgeführt. Als Ergebnis kam heraus, dass sich in unterschiedlichen Versuchen zwar schon mit der emissionsmindernden Wirkung der genannten Einzelsubstanzen beschäftigt, die emissionsmindernde Wirkung der Mischung aller drei Zuschlagstoffe jedoch noch nicht untersucht wurde. Die bisher fehlenden Untersuchungen zu dem Emissionsminderungsverhalten des Gemisches aus Gesteinsmehl, Leonardit und Pflanzenkohle begründete den Start für das Projekt EmiGüll.

Zusätze in Rindergülle und Biogasgärrest geprüft

Um die durch den Landwirt Dr. Hamel aufgestellten Hypothesen zur Emissionsminderung zu verifizieren, sollten in einem ersten Schritt die Wirkung der drei oben genannten Zuschlagstoffe in Rindergülle und Biogasgärrest im Labor untersucht werden. Hierzu wurden Ausgasungsversuche im Gefäßmaßstab (siehe Bild auf der nächsten Seite) durchgeführt. Die Gülle beziehungsweise der Gärrest, welcher sich in den luftdicht verschlossenen, 20 Liter-fassenden Gefäßen befand, wurde mittels Rührwerk in Intervallen gemischt. Zudem wurde mithilfe einer Pumpe ständig ein Luftstrom über das Medium in den Behältern geführt. Die abgesaugte Luft wurde dann durch mit Schwefelsäure gefüllte Waschflaschen geleitet, um das in der Abluft befindliche Ammoniak zu binden und bestimmen zu können. Über eine entsprechende Versuchsdauer galt es zudem heraus zu finden, wie lange die beschriebene Wirkung der Zuschlagstoffe anhält. Zur Überprüfung der richtigen Dosierung wurde zum einen die normale Aufwandmenge als auch die doppelte Dosierung der Zuschlagstoffe in ihrer Wirksamkeit abgeprüft.

Geringere Emissionsrate der behandelten Variante

In Grafik 1 sind die Mittelwerte der wöchentlichen Emissionsraten vom Versuchsbeginn bis zum 55. Versuchstag abgebildet. Auf der linken Seite sind die Ergebnisse für Rindergülle und auf der rechten Seite die für Gärrest dargestellt (RG = Rindergülle, GR = Gärrest, 1x = einfach dosierte Zuschlagstoffe, 2 x = doppelt dosierte Zuschlagstoffe). Für beide Medien kann eine deutlich geringere Emissionsrate der behandelten Variante gegenüber der unbehandelten Variante festgestellt werden. Die einfach sowie die doppelt behandelte Variante bei der Rindergülle zeigen wenig Unterschiede im Emissionsverhalten.

Aufgrund eines defekten Rührwerkes, was zu einer Schwimmschichtbildung auf der Gülle geführt hat, konnten in dem besagten Versuchsbehälter im Vergleich zu den anderen deutlich abweichende Emissionsverläufe festgestellt werden (hier nicht dargestellt). Diese Beobachtung hat dazu geführt, die Versuchsdurchführung in der Zeit vom 56. bis 65. Versuchstag in der Art abzuwandeln, dass die Rührwerke komplett abgestellt wurden. Die Bestimmung der Ammoniakemissionen fand, wie in der ersten Versuchsphase, weiterhin statt, um so den Einfluss der Schwimmschichtbildung auf das Emissionsverhalten bestimmen zu können. Die reduzierende Wirkung der Schwimmschichten auf das Emissionsverhalten konnte nachgewiesen werden, bis hin zum völligen Erliegen der Ammoniakemissionen. Die Vermutung, dass es eine Beziehung zwischen Behandlung und Schwimmschichtbildung gibt, konnte jedoch nicht eindeutig nachgewiesen werden.

Grafik 2 zeigt, dass die Emissionsraten nach dem Aufbrechen der Schwimmschichten deutlich angestiegen sind. Bei der Rindergülle haben sich die Varianten im Zeitverlauf einander angenähert, wohingegen beim Gärrest ein deutlicher Unterschied zwischen der behandelten und der unbehandelten Variante bis zum Versuchsende zu sehen war.

Wirksamkeit soll in einem Praxisbetrieb getestet werden

Die in Grafik 3 dargestellten kumulierten Emissionen nach dem Aufbrechen der Schwimmschicht zeigen die gute Unterscheidung der beiden Varianten im Gärrest deutlich. Jedoch auch bei der Rindergülle ist ein deutlicher Unterschied zwischen der unbehandelten und der doppelt behandelten Variante erkennbar. Aufgrund der durchaus aussagekräftigen, wenn auch nicht in allen Einzelversuchen konsistenten Laborergebnisse, wird das Projekt EmiGüll nun in den weiteren Versuchsphasen fortgeführt. In den folgenden Schritten geht es darum, die Wirksamkeit der Zuschlagstoffe durch Emissionsmessungen in einem reellen Boxenlaufstall (Reallabor) in der landwirtschaftlichen Praxis zu überprüfen. In einer dritten Projektphase, die parallel zur zweiten durchgeführt werden soll, gilt es zudem die Frage zu klären, ob die emissionsmindernde Wirkung der Zuschlagstoffe auch bis zur Gülleaufbringung im Grünland anhält. Um diese Frage zu klären, sollen Emissionsmessungen von unbehandelter sowie mit den Zuschlagstoffen behandelter Gülle während der Gülleaufbringung mittels zentralem

Ausgasungsversuch Rindergülle und Biogasgärrest: 20 l-Behälter mit Rührwerk im Deckel und gezielter Luftführung durch Waschflaschen mit Schwefelsäure zur Aufnahme des austretenden Ammoniaks.

Breitverteiler im Grünland stattfinden. Für diese Versuchsphasen laufen derzeit die Vorgespräche zur Auswahl des Stalles und der Versuchspartner, welche die Emissionsmessungen durchführen können. Voraussichtlich werden die Messungen im Frühjahr und Sommer 2022 durchgeführt, so dass das Projekt Emi Güll zum Ende des Jahres 2022 mit der Versuchsauswertung abgeschlossen werden kann.

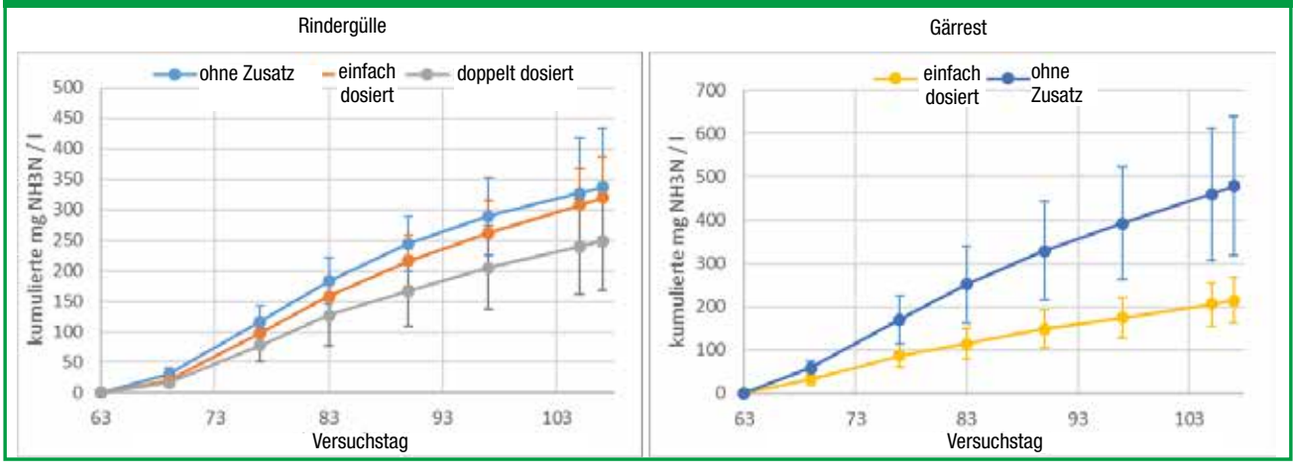
Das Projekt EmiGüll ist unter den aktuellen Diskussionen um mehr Klimaschutz hochaktuell und ergänzt die derzeit laufenden Projekt EmiDat (Ermittlung von Emissionsdaten) und EmiMin (Emissionsminderung Nutztierhaltung) des KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft). Im Projekt EmiMin werden verschiedene Indoor-Maßnahmen, denen eine Emissionsminderung zugesprochen wird (zum Beispiel Einsatz von Urease-Inhibitoren, Kot-Harn-Trennung) untersucht. Das Projekt EmiDat hingegen beschäftigt sich mit der Ermittlung von Emissionsdaten aktueller Stallsysteme für die Beurteilung der Umweltwirkungen der Nutztierhaltung.

Weiterführende Informationen zum Projekt sind auf der Website des LLH unter diesem Link zu finden: *https://llh.hessen.de/ueber-uns/projekte/projekte-tier/emiguell-emissionsminderung-von-rinderguelle/*. ■

WICHTIGES IN KÜRZE

Die Landwirtschaft gilt als Hauptemittent von Ammoniak. Durch Vorgaben der EU müssen die Ammoniakemissionen stark reduziert werden. Im durch Mittel aus dem hessischen Öko-Aktionsplan geförderten Projekt EmiGüll werden die emissionsmindernden Eigenschaften von Gesteinsmehl, Leonardit und Pflanzenkohle in Rindergülle untersucht. Erste vielversprechende Laborergebnisse führen dazu, dass das Projekt nun in der Praxisphase fortgeführt wird. Nun gilt es, die Zuschlagstoffe in einem Boxenlaufstall einzusetzen, um anschließend das Emissionsminderungspotenzial in der praktischen Milchviehhaltung zu bestimmen. *Sünder*

Grafik 3: Kumulierte Emissionen nach Aufbruch der Schwimmschichten



Es war ein deutlicher Unterschied zwischen der unbehandelten und der doppelt behandelten Variante erkennbar.