

Nährstoffverlustquellen in der Düngerlagerung und Ausbringung am Bio-Grünlandbetrieb minimieren

Alfred Pöllinger^{1*} und Andreas Zentner¹

Zusammenfassung

In der Biolandwirtschaft ist der sorgsame Umgang mit den wirtschaftseigenen Düngern (Stallmist, Jauche, Kompost oder Gülle) besonders wichtig. Dem Stickstoff kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Im gesamten Wirtschaftsdüngerkreislauf sind die Verlustquellen so gering wie möglich zu halten. Die Abgasungen in Form von Ammoniak stellen dabei eine bedeutende Quelle dar. Vom Stall über die Lagerung bis hin zur Ausbringung sind dabei alle Maßnahmen sinnvoll, die helfen den ausgeschiedenen Stickstoff im Kreislauf zu halten.

Bei der Lagerung von festen Wirtschaftsdüngern helfen die kompakte Lagerung der Dünger die Stickstoffverluste gering zu halten. Eine Abdeckung mit Kompostvlies ist ebenfalls günstig. Bei flüssigen Wirtschaftsdüngern ist die fixe Abdeckung der Grube mit Zeltdach oder Betondecke in jedem Fall ein Muss und wird auch gefördert. Die meisten gasförmigen Stickstoffverluste entstehen bei der Ausbringung der Wirtschaftsdünger. Stallmist sollte auf Ackerflächen unmittelbar eingearbeitet werden. Gülle ist insbesondere im Sommer 1:1 mit Wasser zu verdünnen oder zu separieren. Auf ebenen und nur leicht geneigten Grünlandflächen sollte für die Gülleausbringung verstärkt der Schleppschuhverteiler eingesetzt werden. Damit lässt sich Gülle auch noch auf leicht angewachsenen Grünlandbeständen ausbringen und damit das Ausbringfenster vergrößern. Um den Boden durch zunehmende Maschinengewichte nicht noch stärker zu gefährden, sind Reifendruckregelanlagen oder auch kleinere Fassgrößen mit Schleppschuhverteiler zu vernünftigen Investitionskosten am Markt erhältlich. Für beide Techniken gibt es eine Investitionsförderung.

Die Möglichkeiten zu Verringerung der gasförmigen Stickstoffverluste sind groß und über die gesamte Verfahrenskette (Fütterung/Stall – Lagerung – Ausbringung) konsequent so gering als möglich zu halten. Nur so wird es auch Biobetrieben gelingen das natürliche Produktionspotenzial ihrer Grünlandflächen voll zu nützen.

Schlagwörter: Dünger, Düngerlagerung, Düngerausbringung, Grünland, Bio

Einleitung

„Wirtschaftsdünger sind wertvolle Betriebsmittel und besitzen eine hohe wirtschaftliche und ökologische Bedeutung! Die optimale und sachgerechte Nutzung der Nährstoffe für Böden und Pflanzen erfordert solides Wissen über

fachliche und rechtliche Zusammenhänge. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der Vermeidung von Nährstoffeinträgen ins Grundwasser und der Reduktion gasförmiger Nährstoffverluste“ (Pötsch et. al., 2011). Die Wirtschaftsdünger liegen entweder in Form von Festmist kombiniert mit oder bei ausreichend Einstreu und in Abhängigkeit von der Tierart ohne Jauche oder als Gülle (Kot-Harnmisch) vor. In den letzten 30 Jahren hat sich die hauptsächlich produzierte Wirtschaftsdüngerform vom Festmist-Jauchesystem zum Güllesystem hin entwickelt (Pöllinger et al., 2017). „Da Gülle alle tierischen Ausscheidungen beinhaltet, sind neben den Nährstoffen Stickstoff (N), Phosphor (P) und Kalium (K) viele weitere Boden- und Pflanzennährstoffe sowie Spurenelemente enthalten, wodurch sie einen organischen Volldünger darstellt“ (Starz et al., 2017). Der sachgerechte Umgang mit den Wirtschaftsdüngern setzt die Kenntnis der Nährstoffzusammensetzung, die Wirkung der unterschiedlichen Wirtschaftsdüngerformen und den Nährstoffbedarf der Pflanzen voraus (Baumgarten, et al., 2017).

Von allen Nährstoffen ist Stickstoff der wichtigste Hauptnährstoff für gutes Pflanzenwachstum, der insbesondere auf biologisch wirtschaftenden Betrieben nicht mit mineralischem Dünger substituiert werden kann. Biobetriebe sind auf die, in den Wirtschaftsdüngern enthaltenen Nährstoffen besonders angewiesen. Der in den Wirtschaftsdüngern enthaltene Stickstoff kann nicht zu 100 % im Kreislauf geführt werden. Ein Teil geht bei der Düngung durch Auswaschung verloren und ein noch größerer Anteil geht gasförmig in Form von Ammoniak verloren. Im Rahmen der Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung (Richtlinie 91/676/EWG des Rates) werden klare Vorgaben gemacht um die Auswaschungsverluste so gering wie möglich zu halten.

Ein wesentlich größerer Anteil an Stickstoffverlusten ist den gasförmigen Emissionen in Form von Ammoniak zuzuordnen. Ammoniakverluste entstehen im Rahmen des Wirtschaftsdüngermanagements, von der Ausscheidung im Stall, zum Lager und bis zur Ausbringung. „Der Stickstoff der organischen Düngemittel besteht im Wesentlichen aus zwei Fraktionen: eine ist in der organischen Substanz gebunden, die andere liegt als leicht verfügbares Ammonium (NH₄) vor“ (Wendland et al., 2009). Nachdem Ammoniak auch als feinstaub- und ökosystemrelevantes Schadgas identifiziert wurde, gibt es dazu auch eine Richtlinie zur Beschränkung der Höchstmengen an Ammoniakemissionen. Die EU hat dazu eine NEC Richtlinie erlassen, die den einzelnen Mitgliedsstaaten Höchstmengen an Ammoniakemissionen vorgeben und mit Hilfe des jährlichen Inventurberichtes des Umweltbundesamtes auch zu belegen ist (Umweltbundesamt, 2017).

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Artgemäße Tierhaltung und Tiergesundheit, Raumberg 38, A-8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: DI Alfred Pöllinger, alfred.poellinger@raumberg-gumpenstein.at



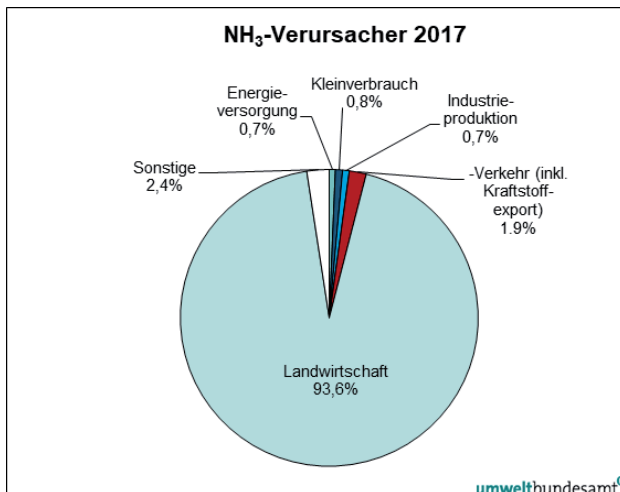


Abbildung 1: NH₃-Emissionen in Österreich 1990-2017 (UBA, 2019)

Konkret sind in Österreich 12 % der derzeitigen Ammoniakemissionen (Basisjahr 2005) bis in das Jahr 2030 einzusparen (Umweltbundesamt, 2015). In Österreich sind, wie in anderen Ländern auch, der überwiegende Anteil der Ammoniakemissionen der Landwirtschaft zuzuordnen (siehe dazu Abbildung 1, UBA, 2019).

Bezogen auf die Aktivitätsbereiche innerhalb der Landwirtschaft gehen bei der Wirtschaftsdüngerausbringung rund 50 % des Ammoniaks verloren, aus der Stallhaltung stammen 30 % und bei der Lagerung werden rund 20 % des Ammoniaks freigesetzt.

Die Wirtschaftsdünger sind aber besonders bei biologisch geführten Betrieben kein „Problemstoff“, sondern ein wichtiger Dünger, den es gilt so effizient wie möglich einzusetzen. Er ist ein wertvoller Mehrnährstoffdünger und somit unerlässlich für die Kreislaufwirtschaft (vgl. Baumgarten, et al., 2017, 65); (Starz et al., 2017). Darum sind alle Maßnahmen zu setzen um die Nährstoffverluste so gering wie möglich zu halten.

Düngelagerung

Grundsätzlich ist ein dem Anfall der Wirtschaftsdünger entsprechendes Lagervolumen vorzusehen. Nur so kann garantiert werden, dass die Wirtschaftsdünger zu den pflanzenbaulich optimalen Zeitpunkten ausgebracht werden können (ÖKL MB24, 2019).

Rund 20 % der gasförmigen Stickstoffverluste entstehen bei der Lagerung. Festmist wird üblicherweise auf Betonplatten am Hof gelagert. Nachdem bei Festmist nur wenig Stickstoff in Form von Ammonium vorliegt, ist das Emissionspotenzial eher gering. Dennoch empfiehlt sich auch hier bei der Lagerung eine seitlich Umrandungen vorzusehen. Wird der Stallmist kompostiert, dann sind die gasförmigen Stickstoffverluste am Lager, bei der Behandlung deutlich höher. Allerdings liegt der Stickstoff danach zu 100 % in gebundener Form vor und es sind bei der Ausbringung dann keine Emissionen mehr zu messen. Jauche ist hingegen ein sehr rasch wirksamer Stickstoffdünger, der deshalb auch sehr gezielt eingesetzt werden soll. Hinsichtlich der gasförmigen Emissionen ist Jauche aufgrund seiner sehr flüssigen und gut fließfähigen Konsistenz günstig zu bewerten. Obwohl

in der Rinderjauche rund 90 % des Stickstoffs in Form von Ammonium vorliegt, geht nur ein relativ geringer Anteil davon bei der Ausbringung auf Grünland gasförmig verloren. Grund dafür ist die gute Infiltrationseigenschaft der Jauche. Jauche sollte jedenfalls in abgedeckten Behältern gelagert werden.

Güllegruben sollten in Zukunft nur mehr mit Betondeckel oder Zeltdach gebaut werden. Obwohl die Rindergülle sehr stark zu Schwimmdeckenbildung neigt, sind aufgrund der Notwendigkeit des häufigen Homogenisierens – Gülle soll ja nach jedem Schnitt in kleinen Gaben (max. 20 m³/ha) ausgebracht werden – relativ hohe Stickstoffverluste zu erwarten. Güllegruben werden nur mehr mit fixen Abdeckungen mit 30 % des Investitionsvolumens gefördert.

Schwimmkörper und künstliche Schwimmdecken (Granulate) sind für die schwimmdeckenbildende Rindergülle nicht geeignet. Güllelagunen sind zwar aufgrund der geringeren Investitionskosten betriebswirtschaftlich interessant, sollten aber aufgrund des hohen Oberflächenanteiles im Vergleich zum Volumen nicht mehr gebaut werden.

Wirtschaftsdüngerausbringung

Der Ausbringung der Wirtschaftsdünger sind rund 45 % der Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft zuzuordnen (UBA, 2019) und ist damit der wichtigste Aktivitätsbereich, in dem Stickstoffverluste reduziert werden können.

Festmist ist auf Ackerflächen schnellstmöglich (innerhalb von 3 Stunden nach der Ausbringung) einzuarbeiten. Kompost kann aus der Sicht der gasförmigen Emissionen zu jeder Zeit ausgebracht werden und muss nicht eingearbeitet werden.

Bei flüssigen Wirtschaftsdüngern sind managementbedingte und technische Reduktionsmaßnahmen möglich. Die Verbesserung der Konsistenz und hier insbesondere die Verbesserung der Fließfähigkeit und das Infiltrationsverhalten (Eindringverhalten in den Boden) der flüssigen Wirtschaftsdünger sind dabei besonders zu berücksichtigen. Jauche ist diesbezüglich ein „goldener Standard“, da diese eine sehr gute Fließfähigkeit und damit auch ein gutes Infiltrationsverhalten aufweist.

Rindergülle ist aufgrund der vielen Fest- und Schleimstoffe zähfließend und neigt zum Anhaften und Antrocknen und damit besteht in weiterer Folge die Gefahr der Futterverschmutzung. Die einfachste und eine sehr wirksame Methode zur Konsistenzverbesserung ist die Verdünnung mit Wasser. Dabei ist allerdings erst ein berechenbarer Ammoniakreduktionsfaktor vorhanden, wenn ein Teil Gülle mit einem Teil Wasser, also 1:1 verdünnt wird. Damit hat die Rindergülle dann einen Trockensubstanzgehalt von rund 5 %. Rund 20 % Emissionsminderung ist mit dieser Maßnahme im Vergleich zu Dickgülle zu erwarten. In der Praxis bedeutet das, dass insbesondere die Sommergülle maximal mit Wasser verdünnt werden sollte. Auf arrondierten Betrieben mit ausreichender Wasserverfügbarkeit (Regenwasser, eigener Brunnen,...) ist der zusätzliche „Wassertransport“ wirtschaftlich zu rechtfertigen. In Kombination mit einer Gülleverschlauchung lässt sich die Gülleverdünnung mit Wasser noch sinnvoller kombinieren. Zum Einen wird die Pumpfähigkeit der Gülle deutlich verbessert, zum Anderen ist mit dieser Ausbringtechnik eine hohe Ausbringleistung

(50 bis 150 m³/h) verbunden und damit die Ausbringkosten pro m³ Gülle geringer.

Auf Betrieben mit größeren Feld-Hofentfernungen bietet sich die Gülleseparierung zur Verbesserung der Güllekonsistenz an. Dabei wird der flüssige Anteil der Gülle deutlich besser fließfähig und der Feststoff kann bei gutem Abtrenngrad (29 – 35 % TS) entweder als Einstreumaterial in Liegeboxenlaufställe oder für den Humusaufbau auf Ackerflächen verwendet werden. Für einen ausreichend hohen Hygienestatus in den Liegeboxen ist das Liegeboxenmanagement verantwortlich und nicht die Art der Einstreu. Zwischenbetrieblich sollte allerdings kein Einstreu-Austausch stattfinden. Bei Rindergülle ist im Durchschnitt von einer 10 %igen Ammoniakemissionsreduktion auszugehen, wenn Gülle separiert ausgebracht wird.

Mit bodennahen Ausbringtechniken wie Schleppschlauch, -schuh und Schlitztechnik können die Ammoniakemissionen um 20 bis 80 % im Vergleich zur Breitverteilung von Gülle reduziert werden. Für Grünland hat sich der Einsatz von Schleppschuh bewährt. Dabei wird die Gülle über einen oder bei größeren Arbeitsbreiten über zwei zentrale Verteiler den Ableitschläuchen zugeführt. Am Ende dieser Schläuche wird die Gülle über einen federdruckbelasteten Schuh abgelegt. Der Schleppschuh drückt die Pflanzen leicht zur Seite, damit die Gülle überwiegend am Boden und nicht auf den Pflanzen abgelegt wird. Diese Funktionsweise hat wiederum den Vorteil, dass Gülle auch noch bis zu 10 Tagen nach dem Mähen auf den angewachsenen Bestand ausgebracht werden kann, während bei allen anderen Ausbringverfahren unmittelbar nach dem Abräumen des Feldes Gülle oder Jauche gefahren werden muss.

In eigenen Versuchen konnte nachgewiesen werden, dass die befürchtete Verschmutzung des Futters auf Flächen, die mit bodennahen Gülleausbringtechniken begüht wurden nicht höher war, als auf den Flächen, die mit der Breitverteiltechnik gedüngt wurden, obwohl die verwendete Gülle einen Trockensubstanzgehalt von über 7,5 % aufwies. Natürlich sind diese Ergebnisse unter Berücksichtigung der Güllekonsistenz – in dem Stall wird mit Güllefeststoff eingestreut – und den jeweils herrschenden Witterungsbe-

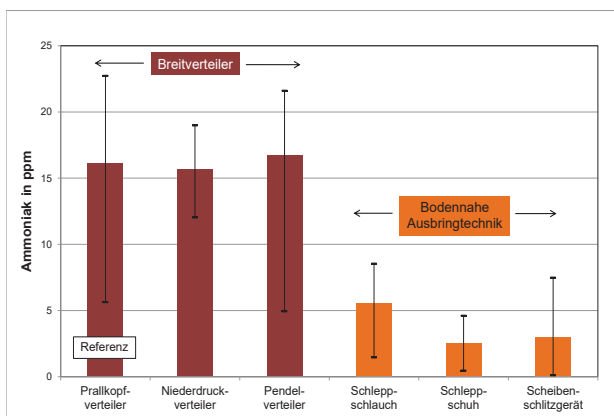


Abbildung 2: Mittlere Ammoniakkonzentrationen (in ppm) unmittelbar nach der Gülleausbringung mit unterschiedlichen Verteiltechniken auf einer Wechselwiese (Ausbringmenge: 20 m³/ha; Werte als Mittelwert, Minimum und Maximum über alle fünf Versuchsdurchgänge 2016 und 2017)

dingungen zu interpretieren.

Weiter konnte in dem Versuch auch die deutlich höheren Stickstoffverluste bei breitverteilter Gülle im Vergleich zur bodennah ausgebrachter Gülle nachgewiesen werden (siehe Abbildung 2).

Bei Güllezusatzmittel, wie sie am Markt zahlreich angeboten werden, konnten bisher nur in wenigen Bereichen eindeutig positive Wirkungen wissenschaftlich nachgewiesen werden. Derzeit wird an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein eine Prüfanlage für Güllezusatzmittel aufgebaut, mit der die Wirkung der Mittel auf die Parameter pH-Wert, Leitfähigkeit, Redoxpotenzial, Ammoniakemissionen, Fließfähigkeit und Geruch geprüft werden soll. Damit sollten in Hinkunft dazu klarere Aussagen möglich sein.

Literatur

- Baumgarten, A., H., Berthold, K., Buchgraber, G., Dersch, H., Egger, R., Egger, H., Eigner, P., Frank, M., Gerzabek, F.X., Hölzl, H., Holzner, M., Janko, G., Pernkopf, W., Peszt, E., Pfundner, E.M. Pötsch, G. Rohrer, C., Schilling, A., Spanischberger, H., Spiegel, J., Springer, P., Strauss, C., Winkowitsch und G., Zethner (2017): Richtlinie für die sachgerechte Düngung im Ackerbau und Grünland. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnissen in der Landwirtschaft. 7. Auflage. BMNT, Wien.
- ÖKL Merkblatt 24 (2019): Düngersammelanlagen für Wirtschaftsdünger. ÖKL Merkblatt 8. Auflage 2019 Nr. 24. Verfasser: ÖKL Arbeitskreis Landwirtschaftsbau. Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung. 1040 Wien, Gußhausstraße 6.
- Pöllinger, A., A., Zentner, S., Brettschuh, L., Lackner, Y., Stickler, B., Amon (2018): Erhebung zum Wirtschaftsdüngermanagement aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in Österreich. Abschlussbericht TIHALO II. Projekt Nr./Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 3662. BMNT, Wien.
- Pöllinger, A., A., Zentner und J. Paar (2018): 6 Gülleverteiler im Vergleich- Welcher Gülleverteiler hat die geringsten Stickstoffverluste und verschmutzt das Futter am wenigsten? Diesen Fragen sind wir gemeinsam mit der Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein auf den Grund gegangen. Die Unterschiede sind groß, aber nicht überraschend. Der Landwirt, Ausgabe 1/2018.
- Pötsch, E.M., A. Pöllinger, H. Holzner, J. Springer, F. X. Hölzl, J. Galler & H. Egger (2011): Bedeutung und Wert der wirtschaftseigenen Dünger. ÖAG-INFO 3/2011 (Überarbeiteter Nachdruck 2015) Erschienen als Sonderbeilage im Fortschrittlichen Landwirt. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau (ÖAG) Irnding, 20 S.
- W. Starz (2017): Gülle als wertvoller Wirtschaftsdünger im Bio-Grünland. ÖAG-Info 1/2017. Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Viehwirtschaft (ÖAG) Irnding, 12 Seiten.
- UBA (2017): Austria's Informative Inventory Report (IIR) 2017, Submission under the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution and Directive (EU) 2016/2284 on the reduction of national emissions of certain atmospheric pollutants, Umweltbundesamt Wien.
- UBA (2019): Austria's Annual Air Emission Inventory 1990–2017. Emissions of SO₂, NO_x, NMVOC, NH₃ and PM_{2,5}. REP-0680. Umweltbundesamt GmbH, Spittelauer Lände 5, 1090 Vienna/Austria. ISBN 978-3-99004-499-5.
- Wendland, M. und E., Attenberger (2009): Wirtschaftsdünger und Gewässerschutz. Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdüngern in der Landwirtschaft. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Vöttinger Straße 38, 85354 Freising/Weihenstephan. Internet: <http://www.LfL.bayern.de>