

# Reduktion von Ammoniak - Emissionen im Rahmen der Düngung: Ratgeber des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz

Andreas Baumgarten<sup>1\*</sup>

## Zusammenfassung

Aufgrund der NEC-Richtlinie der EU ist Österreich zu einer Begrenzung der Ammoniakemissionen verpflichtet. Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz erarbeitet derzeit einen Ratgeber für die Praxis, der die wichtigsten Maßnahmen und deren Verminderungspotential im Rahmen der Düngung beinhaltet. Sowohl für organische als auch mineralische Dünger sind vor allem Ausbringungszeitpunkt und Ausbringungstechnik von Bedeutung. Beispiele für die praktische Durchführung werden vorgestellt.

## Summary

According to the European NEC directive, Austria is obliged to limit its NH<sub>3</sub>-emissions. The advisory board for soil fertility and soil protection is preparing a practical guideline encompassing the most important measures and their reduction potential in the context of fertilization. Application time and technique are of relevance both for organic and inorganic fertilizers. Examples for the practical application are presented.

## Einleitung

Der Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz ist ein Gremium zur Beratung der Bundesministerin für Nachhaltigkeit und Tourismus. Ursprünglich beschäftigte er sich vor allem mit Fragen des Nährstoffmanagements und zeichnet für zahlreiche Broschüren zum Thema „sachgerechte Düngung“ verantwortlich. Seit einigen Jahren werden aber vermehrt auch andere Themen zum Bodenschutz aufgegriffen. Dazu zählen etwa Publikationen zur Bodenfunktionsbewertung, zum Bodenverbrauch, zu den Wechselwirkungen zwischen Boden und Klima oder zur Anwendung von Pflanzenaschen oder Biokohle. Der Fachbeirat setzt sich aus Vertretern des Ministeriums, der Landesregierungen, nachgeordneten oder ehemals nachgeordneten Dienststellen des Ministeriums (z.B. AGES, U, BFW, HBLFA Raumberg-Gumpenstein), Universitäten und Interessensvertretungen zusammen. Durch diese Konfiguration des Gremiums ist eine breite Akzeptanz seiner Beschlüsse und Publikationen sichergestellt.

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Richtlinie 2001/81/EG über nationale Emissionshöchstmenge (National Emission Ceilings (NEC) – Richtlinie, die für Österreich eine maximale Emission von 66 kt Ammoniak zulässt, wird derzeit an einem Ratgeber für eine Reduktion der Ammoniak - Emissionen aus der Landwirtschaft gearbeitet. Der Fachbeirat liefert hier den entsprechenden Input zu den Themen Wirtschaftsdüngerausbringung und Einsatz von mineralischen Düngemitteln.

## Ratgeber zur Reduktion von NH<sub>3</sub>-Emissionen

Grundsätzlich wird die Bedeutung einer gesamtheitlichen Betrachtung des Stickstoffkreislaufes betont, da Stickstoffverluste von den Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Stickstoffformen und die Stickstoffaufnahme durch

Pflanzen beeinflusst werden. 94% der NH<sub>3</sub>-Emissionen stammen aus der Landwirtschaft und entstehen hier in erster Linie in den Bereichen Tierhaltung und Düngung. Österreich bewegt sich etwa auf dem Niveau der zugelassenen Höchstgrenze, was einem Verlust von rund 45 kg Stickstoff/ha landwirtschaftlich genutzter Fläche entspricht. Ungeachtet der Emissionshöchstmengen hat die Minimierung der Ammoniakemissionen eine hohe betriebswirtschaftliche Bedeutung, da Stickstoff einen wichtigen Produktionsfaktor für landwirtschaftliche Betriebe darstellt. Im Ratgeber werden Maßnahmen zur Begrenzung landwirtschaftlicher Ammoniakemissionen vorgestellt und darauf aufbauend versucht, Regeln für die gute landwirtschaftliche Praxis abzuleiten.

## Emissionsarme Techniken zur Ausbringung von Wirtschaftsdüngern

Die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern (Gülle, Festmist und Geflügelmist) trägt in Österreich mit 43,5 % zu den NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft bei und ist damit der größte Emissionssektor innerhalb der landwirtschaftlichen Aktivitäten (Stall – Lager – Ausbringung). Um die Verluste so gering wie möglich zu halten, sind die Faktoren N-Gehalt des Wirtschaftsdüngers und Applikationsmengen sowie managementbedingte Faktoren zu berücksichtigen. Dazu zählen die Gülleverdünnung mit Wasser, die Wahl des Ausbringungszeitpunktes unter Berücksichtigung von Witterungsverhältnissen und Tageszeit, eine mögliche Ansäuerung und die Ausbringtechnik.

Die Anwendung von Bandverteilern (Schleppschlauch, Schleppschuh) oder Gülleinjektion zur Ausbringung führt aufgrund der geringeren Luftexposition der Gülle oder Jauche im Vergleich zur Pralltellertechnik zu einer deutlichen Verminderung der Emission. Zusätzlich wird auch eine gleichmäßigere Gülleverteilung auf ebenen oder nur mäßig geneigten Flächen erreicht. Schlitzdrilltechniken und

<sup>1</sup> Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191, A-1220 WIEN

\* Ansprechpartner: Dr. Andreas Baumgarten, andreas.baumgarten@ages.at



Gülle(tiefen)injektion könnten zwar zu einer verbesserten Reduktion der  $\text{NH}_3$ -Emissionen beitragen, gleichzeitig besteht aber die Gefahr der Bildung und der Ausstoßes von Lachgas. Zudem ist bei der Tiefeninjektion mit einem erhöhten Zuleistungsbedarf zu rechnen.

Auf Ackerflächen sollte die Gülle so schnell wie möglich eingearbeitet werden. Eine Einarbeitung innerhalb weniger Minuten (Grubber, Scheibenegge) führt zu einer Emissionsminderung von 70 bis 90 %.

Niedrige pH-Werte reduzieren  $\text{NH}_3$ -Emissionen von Wirtschaftsdüngern. Die Absenkung des Gülle-pH auf ein stabiles Niveau von 6 oder weniger (z.B. mit Schwefelsäure) reicht üblicherweise aus, um die  $\text{NH}_3$ -Emissionen um 50 % oder mehr zu senken. Andere Gülle-Zusatzstoffe haben sich in Bezug auf die Emissionsreduktion als nicht sinnvoll erwiesen.

Bei Festmist führt eine Einarbeitung mit dem Pflug innerhalb von 4h zur Verminderung der Verluste um 60 bis 90%.

Bei der Wahl der Maßnahmen sollten neben der Effizienz der Emissionsminderung auch die Anwendbarkeit und die Kosten berücksichtigt werden. Die Investitions- und Betriebskosten für emissionsarme Techniken sind höher als für Breitverteilungs-Techniken. Einsparungen von mineralischem Stickstoffdünger können diese zusätzlichen Kosten großteils kompensieren, wenn die bestgeeigneten Maßnahmen gewählt werden. Auch die Fest-Flüssig-Trennung kann für das Management der Gullenährstoffe hilfreich sein.

## Begrenzung der Emissionen beim Einsatz von Mineraldüngern

### *Harnstoff*

Harnstoff ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) wird unter natürlichen Bedingungen durch das Enzym Urease schnell zu Ammonium ( $\text{NH}_4$ )

und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) abgebaut. Wenn diese Reaktion an der Bodenoberfläche stattfindet und  $\text{NH}_4$  nicht durch Ton oder organisches Material gebunden werden kann, geht es als Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) teilweise an die Atmosphäre verloren. Wird der Harnstoff vor Beginn dieses Zersetzungsprozesses eingearbeitet, kann  $\text{NH}_4$  von Ton und organischem Material im Boden gebunden werden oder stabilere Verbindungen eingehen. Dieses Prinzip ist umso mehr zu beachten, je mehr Faktoren zusammenwirken, die die Ammoniakabgasung begünstigen. Dazu zählen ein geringer Ton- und Humusgehalt, ein hoher pH-Wert, hohe Temperaturen oder die Ausbringung des Harnstoffs in Bandform. Die relativen  $\text{NH}_3$ -Emissionen von harnstoffhaltigen wässrigen Lösungen sind denen von Feststoffen ähnlich.

Neben der sofortigen Einarbeitung oder Bewässerung zur Einwaschung sind folgende weitere Maßnahmen zur Emissionsreduktion zu erwähnen:

- Injektion in den Boden
- Getrennte Ausbringung von Harnstoff und Wirtschaftsdüngern bzw. Kalk
- Einsatz von Ureasehemmern oder beschichteten Granulaten
- Wechsel zu Amminumnitrat – Düngern.

### *Ammoniumhaltige Mineraldünger*

Grundsätzlich führen schnelle Einarbeitung, Injektion, Bewässerung und Verwendung von Düngern mit verzögerter Freisetzung auch bei Ammoniumhaltigen Mineraldüngern zu einer deutlichen Reduktion der gasförmigen N-Verluste. Ammoniumsulfat und Ammoniumphosphat sind sehr stabil, die Gefahr einer Abgasung besteht erst bei pH-Werten über 7,5.