

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit untersucht die Ammoniak-Reduktionspotenziale der empfohlenen Maßnahmen aus dem Bericht „Maßnahmen zur Minderung sekundärer Partikelbildung durch Ammoniakemissionen aus der Landwirtschaft“ (UMWELTBUNDESAMT & LFZ RAUMBERG-GUMPENSTEIN 2016). Die empfohlenen Maßnahmen wurden entlang der vier wesentlichen Betriebsformen mit Emissionsrelevanz gegliedert: Rinderbereich (Futterbaubetriebe), Veredelungsbetriebe im Schweine- und Geflügelbereich sowie die Marktfruchtbetriebe (Ackerbau). Die Maßnahmen wurden unabhängig voneinander, d. h. jede für sich (ohne Wechselwirkungen) betrachtet und im Emissionsmodell für den Sektor Landwirtschaft einzeln durchgerechnet.

Neben den theoretischen (maximal möglichen) Reduktionspotenzialen wurden mittels Datenanalysen und ExpertInnen-schätzungen auch Berechnungen zu den technischen (praktisch möglichen) Reduktionspotenzialen getroffen. Die Ergebnisse wurden für jede Maßnahme in einzelnen Fact Sheets<sup>1</sup> dargestellt, welche die Ergebnisse sowie die zugrundeliegende Methodik und Annahmen enthalten.

Zur Ermittlung der maximalen theoretisch möglichen Maßnahmenwirkung wurde die Annahme einer vollständigen Durchdringung/Anwendbarkeit getroffen. Die wesentlichsten Ergebnisse des theoretischen Reduktionspotenzials sind getrennt nach Betriebsform nachfolgend kurz beschrieben.

**Rinderbereich:** Für die Maßnahme „Optimierung des Zeitpunktes der Gülleausbringung“ wurde das größte theoretische Einsparungspotenzial von rund 8.700 t NH<sub>3</sub> ermittelt, gefolgt von der sofortigen Einarbeitung von Festmist mit rund 7.700 t. Auch für Maßnahmen wie die sofortige Einarbeitung von Gülle mit rund 7.600 t und die „Proteinreduzierten Fütterungsstrategien“ mit rund 7.300 t wurde eine beachtliche Einsparung berechnet.

**Schweinebereich:** Das größte theoretische Reduktionspotenzial wurde für die Maßnahme „Behandlung der Abluft“ mit rund 4.100 t ermittelt. Für die Einbringung der Gülle mittels Schlitzverfahren ergaben sich rund 3.000 t bzw. rund 2.600 t und für die Maßnahme „Optimierung des Zeitpunktes der Gülleausbringung“ ebenfalls rund 3.000 t. Danach folgt die sofortige Einarbeitung von Gülle bei Schweinen mit etwa 2.600 t Einsparungspotenzial. Eine Reduktion von etwa 2.200 t ist theoretisch mit konsequenter Phasenfütterung erzielbar.

**Geflügelbereich:** Für die Maßnahme „Behandlung der Abluft“ bei Hühnerställen wurde das größte theoretisch mögliche Einsparungspotenzial von rund 2.000 t berechnet, gefolgt von der sofortigen Einarbeitung von Festmist (innerhalb von 4 h) mit rund 1.500 t. Danach folgen die Schlitztechnik bei der Hühnergülle-Ausbringung mit rund 1.300 t bzw. 1.100 t und die rasche Einarbeitung von Festmist (innerhalb von 12 h) bei Geflügel mit etwa 1.100 t NH<sub>3</sub> Einsparung. Mit „Proteinreduzierten Fütterungsstrategien“ können theoretisch etwa 900 t NH<sub>3</sub> vermieden werden.

### **Evaluierung der vorgeschlagenen Maßnahmen**

#### **Methodik**

#### **theoretisches Reduktionspotenzial**

<sup>1</sup> Diese stehen separat zu diesem Bericht als Download unter [www.umweltbundesamt.at](http://www.umweltbundesamt.at) zur Verfügung.

**technisches  
Reduktionspotenzial**

**Ackerbau:** Die „Bewässerung direkt nach der Mineraldüngung“ hat ein theoretisches Reduktionspotenzial von rund 2.900 t. Das „Umstellen von harnstoffbasierten Düngemitteln auf Ammoniumnitrat-Dünger“ würde eine Einsparung von etwa 2.600 t bringen. Auch für den Einsatz von (festen) Hemmstoffen bei Harnstoffdüngern bzw. die „Einarbeitung des Mineraldüngers in den Boden“ wurde ein beachtliches Einsparungspotenzial von rund 2.100 t bzw. 1.900 t NH<sub>3</sub> berechnet.

Um ein möglichst realistisches Bild hinsichtlich der erzielbaren Emissionseinsparung zu generieren, ist die Berücksichtigung einer Reihe von begrenzenden Faktoren, wie z. B. Betriebsgröße, Betriebsstruktur, Morphologie, Markt und Förderlandschaft, nötig. Das sogenannte technische Potenzial umfasst das theoretische Potenzial unter Betrachtung dieser limitierender Faktoren. Werden diese bestmöglich berücksichtigt, ergeben sich – wie erwartet – geringere Reduktionspotenziale. Die Ergebnisse der technischen Reduktionspotenziale wurden für die jeweiligen Betriebsformen nachfolgend zusammengefasst und zeigen ein etwas verändertes Bild im Vergleich zu den theoretischen Potenzialen. Im Folgenden werden jeweils die Mindestwerte angegeben.

**Rinderbereich:** Für die Maßnahme „Bodennahe Gülleausbringung – Schleppschuh“ wurde das größte technische Einsparungspotenzial von rund 3.000 t NH<sub>3</sub> berechnet. Auch die Maßnahme „Proteinreduzierte Fütterungsstrategien“ mit rund 2.400 t NH<sub>3</sub>-Einsparung ist vielversprechend. Danach folgen die „Optimierung des Zeitpunktes der Gülleausbringung“ mit rund 2.200 t und die Gülleverdünnung mit rund 1.900 t. Für die „Bodennahe Gülleausbringung – Schleppschlauch“ wurde eine Emissionsreduktion von rund 1.400 t NH<sub>3</sub> ermittelt.

**Schweinebereich:** Das technische Potenzial für die Maßnahmen „Schlitztechnik“ bei der Ausbringung von Gülle beträgt rund 2.600 t bzw. 2.300 t und jenes für die sofortige Einarbeitung der Gülle rund 2.000 t an Emissionsminderung. Auch die multiphasige Fütterung mit rund 1.500 t und die reduzierte verschmutzte Oberfläche durch Schrägboden mit rund 1.000 t sind vielversprechende Maßnahmen. Für die „Anwendung der Schleppschlauchtechnik“ bzw. die „Verdünnung der Schweinegülle“ wurde ein technisches Reduktionspotenzial in der Größenordnung zwischen rund 800 t und 900 t NH<sub>3</sub> berechnet.

**Geflügelbereich:** Die größten Reduktionen wurden durch die Maßnahmen Schlitztechnik bei der Gülleausbringung mit einer Einsparung von rund 800 t bzw. 900 t ermittelt, gefolgt von der sofortigen Einarbeitung von Festmist mit rund 700 t. Auch die „Behandlung der Abluft“ bei Hühnerställen mit rund 600 t und die „Proteinreduzierten Fütterungsstrategien“ mit rund 300 t NH<sub>3</sub> sind nennenswerte technische Potenziale.

**Ackerbau:** Für die Anwendung von (festen) Hemmstoffen bei der Harnstoffanwendung wurde das größte technische Reduktionspotenzial von rund 1.700 t NH<sub>3</sub> berechnet. Das „Umstellen von harnstoffbasierten Düngemitteln auf Ammoniumnitrat-Dünger“ würde eine Reduktion von etwa 1.400–2.600 t NH<sub>3</sub> bringen. Danach folgen die sofortige Einarbeitung von Harnstoffdüngern mit etwa 1.000 t und der Hemmstoffeinsatz bei Ammonium- und Nitratdüngern mit rund 800 t NH<sub>3</sub>.

Gut zu erkennen ist, dass die Maßnahmen mit den größten Einsparungspotenzialen tendenziell zu Beginn (Fütterung) und am Ende (Ausbringung) der Stickstoffkette angesiedelt sind. Des Weiteren fällt auf, dass die technischen Potenziale zum Teil signifikant niedriger sind als die theoretischen (siehe z. B. „Behandlung der Abluft“ bei Schweineställen).

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde im Rahmen dieses Projektes nicht untersucht, wie die verschiedenen Maßnahmen in Abhängigkeit zueinander in Hinblick auf ihr Reduktionspotenzial wirken. Dazu sind detaillierte Analysen auf Basis verschiedener zu untersuchender Szenarien notwendig.