

## Nationales Luftreinhalteprogramm – Auswirkungen auf die Landwirtschaft

**ROLAND FUSS, BERNHARD OSTERBURG**

Die Notwendigkeit, Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft zu mindern, ist schon lange bekannt. Die Minderung dieses Luftschadstoffs ist Ziel internationaler Abkommen zur Luftreinhaltung. Hierzu gehört das Luftreinhalteprotokoll (Göteborg-Protokoll) der UN-Wirtschaftskommission für Europa (UNECE), dessen Umsetzung in der Europäischen Union durch die Richtlinie zu nationalen Obergrenzen für Emissionen (NEC-Richtlinie) erfolgt ist. Diese sieht für Deutschland ab 2010 eine Obergrenze von 550.000 Tonnen Ammoniak (NH<sub>3</sub>) je Jahr vor.

Die angestrebte Minderung zielt nicht nur auf die Verbesserung der Stickstoffausnutzung und somit eine Ressourcen sparende und effiziente Düngung ab, sondern reduziert auch die Belastung der Umwelt durch N-Depositionen aus der Luft (Überdüngung und Versauerung) und der menschlichen Gesundheit durch Sekundärstäube, die sich aus Ammoniak bilden können.

Die im Dezember 2016 beschlossene Richtlinie über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe schreibt eine Minderung der Ammoniakemissionen gegenüber dem Jahr 2005 bis 2030 um 29 % vor. Da in Deutschland rund 95 % der NH<sub>3</sub>-Emissionen aus der Landwirtschaft stammen, stellt dieses Minderungsziel die Landwirtschaft vor große Herausforderungen. Die NEC-Richtlinie schreibt die Aufstellung eines nationalen Luftreinhalteprogramms, das der EU-Kommission im April 2019 vorzulegen ist. Das deutsche Luftreinhalteprogramm befand sich Anfang Mai 2019 noch in der Abstimmung. Auf den Internetseiten des Bundesumweltministeriums findet sich zurzeit noch die Entwurfsfassung vom Dezember 2018 für die Öffentlichkeitsbeteiligung.

Im Luftreinhalteprogramm wird die Entwicklung der Luftqualität und der Luftemissionen beschrieben und in Szenarien wird die Wirkung von Maßnahmenprogrammen zur Einhaltung der Minderungsziele untersucht. Für die Landwirtschaft wird aufbauend auf bereits bestehende Maßnahmen ein eigenes Maßnahmenpaket mit weiterführenden Maßnahmenoptionen zur Ammoniakminderung vorgestellt. Bestehende Maßnahmen sind in erster Linie Vorgaben in der Düngeverordnung zur emissionsarmen Gülleausbringung, Einarbeitung flüssiger Wirtschaftsdünger und zum Zusatz von Ureaseinhibitoren in Harnstoffdüngern sowie Vorschriften der TA Luft. Beispiele für weiterführende Maßnahmen sind die breitere Anwendung von Stallluftfiltern, Abdeckung von Güllelagern, Injektion von flüssigen Wirtschaftsdüngern in den Boden, N-reduzierte Fütterung und der Abbau von N-Überschüssen in der Landwirtschaft. Nur durch die Anwendung des gesamten Bündels von Maßnahmen kann das Minderungsziel für 2030 erreicht werden.

Das Programm enthält keine Festlegungen, wie die Maßnahmen politisch umgesetzt werden sollen, also über Förderung, Beratung oder Ordnungsrecht. Die Umsetzung der NEC-Richtlinie sieht jedoch vor, dass die Emissionen nicht erst im Jahr 2030 abgesenkt werden, sondern schreibt einen Minderungspfad vor, über dessen Einhaltung die EU-Kommission wachen wird. Für die Anpassungen in der Landwirtschaft sind erhebliche Herausforderungen zu erwarten. Angesichts des notwendigen technologischen Wandels sollten neue Anforderungen frühzeitig bekannt werden, um mehr Zeit für notwendige Investitionen zu gewinnen und Fehlinvestitionen zu vermeiden.

# Nationaler Luftreinhalteplan - Auswirkungen auf die Landwirtschaft

Roland Fuß, Bernhard Osterburg, Claus Rösemann, Thünen-Institut

16. KTBL-Tagung

Aktuelle rechtliche Rahmenbedingungen für die Tierhaltung

28. Mai 2019 in Ulm

# Luftschadstoffe aus der Landwirtschaft

## **Eutrophierend, versauernd:**

- Ammoniak (95% von Gesamt stammen aus der Landwirtschaft)
- Stickoxide (11% aus der Landwirtschaft)

## **An Ozonbildung beteiligt:**

- Methan (58% aus der Landwirtschaft)
- Flüchtige organische Verbindungen ohne Methan (NMVOC, 19% aus der Landwirtschaft)

## **Stäube und Gerüche:**

- Fein- und Feinststaub (PM10, PM2,5) und Bioaerosole (ca. 15% aus der Landwirtschaft, ohne sekundäre Stäube)
- Gerüche

# Auswirkungen von Ammoniak auf Umwelt und Gesundheit

## Gefährdung von Ökosystemen und ihren Funktionen:

- Eutrophierung von Ökosystemen durch N-Deposition
- Minderung der Biodiversität durch „diffuse Düngung der Landschaft“
- Bodenversauerung
- Indirekte N<sub>2</sub>O-Emissionen
- Indirekte N-Belastung der Gewässer

## Gefährdung der Gesundheit:

- Sekundäre Fein- und Feinststaubbildung (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) durch die Reaktion von NH<sub>3</sub> mit Schwefel- und Stickoxiden:  
NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

**... und hoher Verlust von pflanzenverfügbarem Stickstoff!**

# Politischer Streit um die Bedeutung sekundärer Feinstäube

<https://www.bauernverband.de/fragwuerdige-diskussion-um-feinstaub>

[Pressemeldungen](#) | 22.01.2019

## Fragwürdige Diskussion um Feinstaub

### DBV kritisiert Umgang mit umstrittener Studie des Max-Planck-Instituts für Chemie zu Feinstaub-Emissionen in der Landwirtschaft

Der Deutsche Bauernverband (DBV) kritisiert den Umgang mit einer bisher unveröffentlichten Studie des Mainzer Max-Planck-Instituts für Chemie, die die Landwirtschaft als Hauptverursacher von Feinstaubemissionen darstellt und für 45 % von insgesamt 120.000 Todesfällen durch Feinstaub verantwortlich macht. „Solche spekulativen Hochrechnungen sind hochgradig unseriös“, betont DBV-Präsident Joachim Rukwied. (...)

<https://www.mpic.de/aktuelles/pressemeldungen/news/fragen-und-antworten-zum-monitor-beitrag-vom-1712019-feinstaub-durch-landwirtschaft-seit-jahren-verharmlost.html>

## Fragen und Antworten zum ARD-Monitor-Beitrag vom 17.1.2019, „Feinstaub durch Landwirtschaft: Seit Jahren verharmlost“

*Mainz, aktualisiert am 19.2.2019 (...)*

# Emissionsberichterstattung

Convention on Long-Range  
Transboundary Air Pollution (CLRTAP)

→ Jährlicher Bericht über Emissionen von  
Luftschadstoffen im „German Informative  
Inventory Report“:

<https://iir-de.wikidot.com/>

Berechnungen für die Luftschadstoffe aus  
der Landwirtschaft am Thünen-Institut  
mit Modellsystem Gas-EM (zusammen  
und verknüpft mit den Berechnungen der  
Treibhausgasemissionen).



<https://www.thuenen.de/de/ak/arbeitsbereiche/emissionsinventare/>

# Modellsystem Gas-EM (I)

**Emission = Aktivität · Emissionsfaktor**

## **Aktivität:**

- einfache Methodik: Tierplatzzahl, Mineraldünger-Menge
- komplexe Methodik: z.B. tierische Harn-N-Ausscheidung in Abhängigkeit von Tierleistung und Fütterung

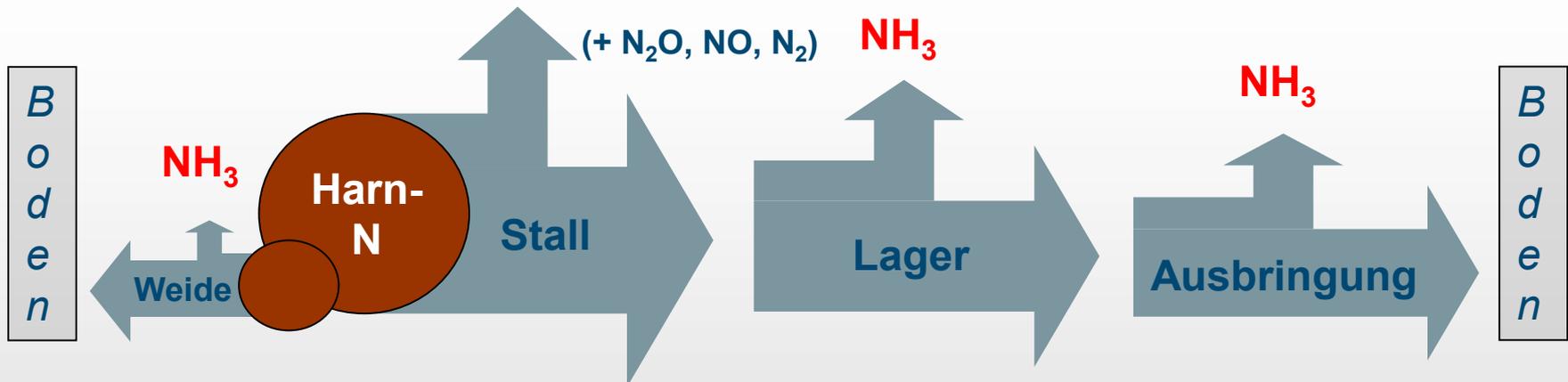
## **Emissionsfaktoren:**

- einfache Methodik: Standardwerte
- komplexe Methodik: Berechnung

Emissionsberechnung für Tiere auf Kreisebene,  
für Mineraldünger auf Länderebene

# Modellsystem Gas-EM (II)

- Grundlage sind jährliche Statistiken, Erhebungen (ASE), Auskünfte von Verbänden, DLG-Veröffentlichungen u.ä., KTBL-Expertenschätzungen
- Fütterung in der Tierhaltung wird aus Leistung (Milch, Gewichtszunahme, ...) berechnet
- Durchschnittstiere und -ställe werden modelliert, einzelbetriebliche Besonderheiten können nicht berücksichtigt werden



# Berechnung von Projektionen

Baseline-Szenario:

## Thünen-Baseline 2017-2027

Emissionswirksame Trends bis 2030 abgesehen von der direkten Wirkung der DüngeV-Novellierung:

Steigerung z.B. durch

- + Erhöhung der Milchproduktion,
- + andere Leistungssteigerungen in der Tierhaltung,
- + mehr harnstoffhaltige Düngemittel;

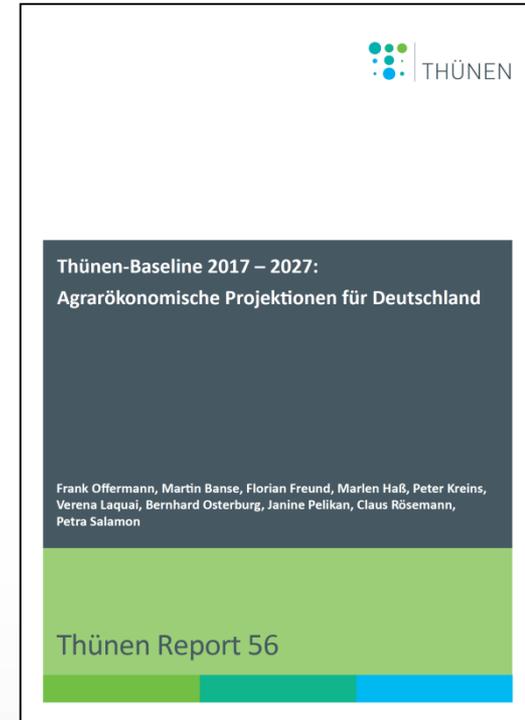
Senkung z.B. durch

- Rückgang pflanzlicher Gärreste.

**TOP AGRARONLINE 07.04.2019**

## **UBA korrigiert Klimabilanz**

Wegen gesunkener Tierzahlen ist der Treibhausgasausstoß aus der Landwirtschaft niedriger als vom Umweltbundesamt zunächst angegeben. (...)



<https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/>

[thuenen-modellverbund/die-thuenen-](https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/thuenen-modellverbund/die-thuenen-baseline/)

[baseline/](https://www.thuenen.de/de/infrastruktur/thuenen-modellverbund/die-thuenen-baseline/)

# Minderungsziele für Ammoniak

- „Alte“ NEC-Richtlinie: Emissionsobergrenze 550 kt NH<sub>3</sub>
- „Neue“ NEC-Richtlinie(EU) 2016/2284, Art. 4; Anhang II NH<sub>3</sub>-Minderungsziele für Deutschland **ggü. 2005**:
  - **ab 2020** bis 2029 **-5%** = 583 kt NH<sub>3</sub> (ohne pfl. Gärreste)  
594 kt NH<sub>3</sub> (mit pfl. Gärresten)
  - **ab 2030** **-29%** = 444 kt NH<sub>3</sub>
- **126 kt NH<sub>3</sub> Minderung zusätzlich** (zur DüngeVO) notwendig
- **linearer Reduktionspfad** zwischen 2020 und 2030
- Einbeziehung der Emissionen aus Biogas-Gärresten aus Energiepflanzen: nicht im Jahr 2020, aber im Jahr 2030
- Nationale Luftreinhalteprogramme nach Art. 6, erstes Programm ist der EU-KOM **zum 1.4.2019 zu übermitteln**

# Luftreinhalteprogramm

22.05.2019

## Bundeskabinett beschließt Langfriststrategie für saubere Luft



Auf Vorschlag von Bundesumweltministerin Svenja Schulze hat die Bundesregierung heute das nationale Luftreinhalteprogramm verabschiedet. Es legt dar, wie mit welchen Maßnahmen die Bundesregierung, die Luftqualität in Deutschland bis 2030 weiter verbessern will. Hauptziel ist ein deutlicher Rückgang von Feinstaub und seinen Vorläufersubstanzen wie Ammoniak, die die Bildung von Feinstäuben begünstigen.



22.05.2019 |  
Luftreinhaltung

**Nationales  
Luftreinhalteprogramm**

# Luftreinhalteprogramm

2019  
Bundeskabinett beschließt Langfriststrategie für saubere Luft



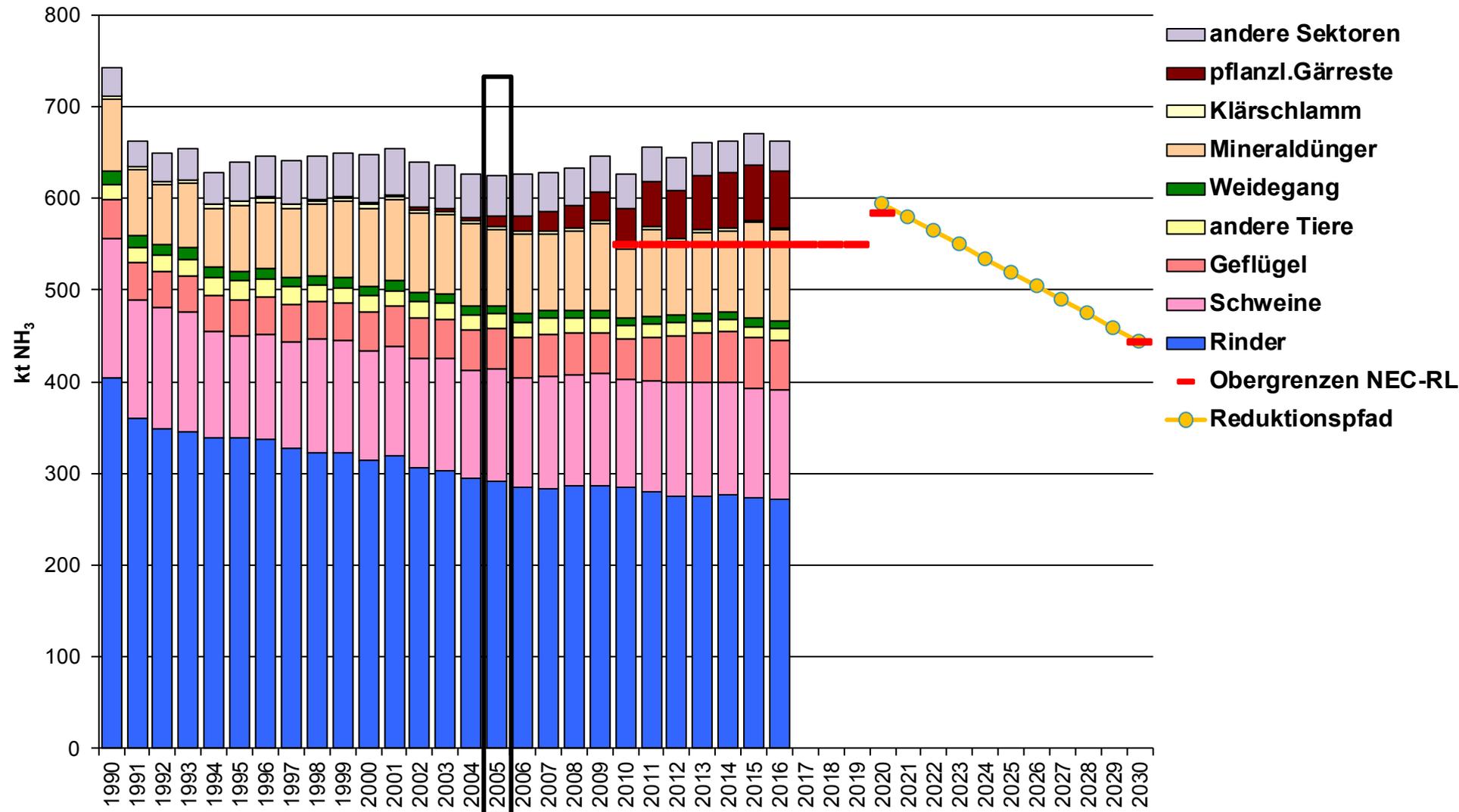
Auf Vorschlag von Bundesumweltministerin Svenja Schulze hat die Bundesregierung heute

das nationale  
Maßnahmen  
verbessern  
Vorläufer

Folgende Maßnahmen sollen bis 2030 zu einem weiteren Rückgang der Luft- und insbesondere Feinstaubbelastung führen:

- die 44. Bundesimmissionsschutzverordnung zur Minderung der Emissionen aus mittelgroßen Feuerungsanlagen
- die neuen Vorgaben für die Abgasregulierung von PKW im Rahmen des RDE-Verfahrens;
- der Ausstieg aus der Verstromung von Braun- und Steinkohle entsprechend dem Vorschlag der Kommission "Wachstum, Struktur und Beschäftigung";
- die Anpassung der Technischen Anleitung Luft (TA Luft);
- weitere Maßnahmen im Bereich des Anlagen- und Düngerechts.

# Entwicklung der Ammoniakemissionen (Berichterstattung 2018)



# Berechnung der Projektionen

Ausgehend vom Baselineszenario wurden Szenarien gerechnet, bei denen Minderungsmaßnahmen nacheinander zugeschaltet wurden.

→ Minderungswirkungen im Entwurf zum Luftreinhalteprogramm sind **zusätzliche Wirkungen nach der Umsetzung aller davor gelisteten Maßnahmen.**

→ **Zahlen hängen von der Reihenfolge** der Berechnung ab.

→ **Änderungen an Einzelmaßnahmen können sich auf die Wirkung aller in der Liste folgenden Maßnahmen auswirken.**

Die Reduktion des N-Bilanzüberschusses wurde als letzte Maßnahme gerechnet, da dieser von der Wirkung der anderen Maßnahmen abhängt.

# Berechnung der Projektionen

Ausnahmen für **Klein- und Kleinstbetriebe** (< 20 ha, < 50 GV) wurden berücksichtigt: → **4 kt** weniger NH<sub>3</sub>-Minderung

Unsicherheiten der Maßnahmenwirkungen ergeben sich aus

- Unsicherheiten von Gas-EM und den zugrundeliegenden Aktivitätsdaten und Emissionsfaktoren,
- Unsicherheiten der Thünen-Baseline-Projektionen,
- Abbildung der Maßnahmen in Gas-EM (Umsetzungsraten, Aktivitätsdaten, Emissionsfaktoren).

→ Regelmäßige Überprüfungen der Maßnahmenwirkungen werden durch die Richtlinie gefordert.

# Vorhandene Maßnahmen der novellierten DüngeVO (bereits in Baseline enthalten)

Maßnahme	Minderung 2030 in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
Harnstoff wird innerhalb von 4 h eingearbeitet oder mit Ureasehemmstoff stabilisiert	92	DüngeVO (ab 2020)	Gut (Statistik über Verkauf von stabilisiertem Harnstoff derzeit nicht verfügbar, bei StaBA/BMEL 723 angefragt)	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt, Unsicherheiten liegen primär im Emissionsfaktor
Kein Einsatz von Breitverteilern bei flüssigen Wirtschaftsdüngern auf bestelltem Ackerland oder Grünland		DüngeVO (ab 2020 auf bestelltem Ackerland, ab 2025 auf Grünland)	Gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt
Einarbeitung von Geflügelmist auf unbestelltem Ackerland innerhalb von 4 h		DüngeVO	Gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt

# Weiterführende Maßnahmenoptionen im Luftreinhalteprogramm

Maßnahme	Minderung 2030 in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
Kein Einsatz von Breitverteilern auf unbestelltem Ackerland	6	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt
Sofortige Einarbeitung (< 1 h) flüssiger Wirtschaftsdünger auf unbestelltem Ackerland	6	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt
Sofortige Einarbeitung (< 1 h) fester Wirtschaftsdünger auf unbestelltem Ackerland	16	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt
Nicht abgedeckte Außenlager für Gülle/Gärreste werden mindestens mit Folie oder vergleichbarer Technik abgedeckt	8	Immissionschutzrecht	Ohne bundesweite Statistik schwierig bei Übergangs- und Ausnahmeregelungen, sonst gut	Eine vollständige Umsetzung wird vorausgesetzt.

# Weiterführende Maßnahmenoptionen im Luftreinhalteprogramm

Maßnahme	Minderung 2030 in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
<b>N-reduzierte Fütterung mit um 20 % reduzierter N-Ausscheidung in Spalte 1 + 2 Betrieben, Schweine und Geflügel</b>	16	TA Luft (Stand 16.07.2018), Fördermaßnahmen	derzeit mangels Datengrundlage nicht möglich	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar.
<b>80/70 % Emissionsminderung in Spalte 1 Betrieben durch Abluftreinigung, Schweine bzw. Geflügel (ohne Puten)</b>		TA Luft (Stand 16.07.2018), Fördermaßnahmen	Ohne bundesweite Statistik schwierig, besonders bei Übergangs- und Ausnahmeregelungen; Daten liegen bei Genehmigungsbehörden vor	Annahmen: 75 % der Tiere mit Abluftreinigung gehalten
<b>Weitere systemintegrierte Maßnahmen (40 % Emissionsminderung) in Spalte 1 (ohne Abluftreinigung) und Spalte 2 Betrieben, Schweine und Geflügel</b>		TA Luft (Stand 16.07.2018), Fördermaßnahmen	Ohne bundesweite Statistik schwierig, besonders bei Übergangs- und Ausnahmeregelungen; Daten liegen bei Genehmigungsbehörden vor	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar, Emissionsfaktoren unsicher.  Annahme: 75 % der Tiere in Spalte 2 Betrieben von Maßnahme erfasst

# Weiterführende Maßnahmenoptionen im Luftreinhalteprogramm

Maßnahme	Minderung in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
<b>Ausbringung flüssiger Wirtschaftsdünger auf bestelltem Acker und Grünland nur mit Injektions-/Schlitztechniken bzw. Ansäuerung</b>	48	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Genauer Emissionsfaktor für Ansäuerung wäre zu ermitteln, Verteilung zwischen Ansäuerung und Injektion wäre zu ermitteln	Forschung- und Entwicklungsbedarf zu Injektionstechniken in den Bestand, Zulassungsverfahren für Ansäuerung, Emissionsfaktor für Ansäuerung nur Expertenschätzung
<b>50% der Unterflurlagerung von Gülle wird durch Außenlager mindestens mit Folienabdeckung ersetzt</b>	2	Untergesetzliche Regelung bzw. Fördermaßnahmen	Statistiken zur Umsetzung wären zu erheben, dann gut	Unsicherheit liegt primär in Daten zur Umsetzung.

# Weiterführende Maßnahmenoptionen im Luftreinhalteprogramm

Maßnahme	Minderung in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
5 % Minderung der N-Ausscheidung durch optimierte, N-angepasste Fütterung bei Rindern	9	Untergesetzliche Regelung bzw. Fördermaßnahmen	derzeit mangels Datengrundlage nicht möglich, eventuell Gehalte an Milchwahnstoff nutzbar?	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar, bei Verwendung der Milchwahnstoffgehalte müsste Modell entwickelt werden
Systemintegrierte Maßnahmen in Stall und Lager für Rinder (ab 100 Rindern, 25 % Emissionsminderung)	9	Untergesetzliche Regelung bzw. Fördermaßnahmen	Unklar was für Maßnahmen dies sind, Statistiken zur Umsetzung wären zu erheben	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar, Emissionsfaktoren?
Reduktion des Gesamtbilanzüberschusses um 20 kg N/ha	13	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Gut	Sehr gering (Verkaufsstatistiken)

Summe der Minderungen: 133 > notwendige 126 kt NH<sub>3</sub> pro Jahr

# Weiterführende Maßnahmenoptionen im Luftreinhalteprogramm

Maßnahme	Minderung in kt NH <sub>3</sub> pro Jahr	Politische Maßnahme	Abbildung im Emissionsinventar	Unsicherheiten
5 % Minderung der N-Ausscheidung durch optimierte, N-angepasste Fütterung bei Rindern	9	Untergesetzliche Regelung bzw. Fördermaßnahmen	derzeit mangels Datengrundlage nicht möglich, eventuell Gehalte an Milchwahnstoff nutzbar?	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar, bei Verwendung der Milchwahnstoffgehalte müsste Modell entwickelt werden
Systemintegrierte Maßnahmen in Stall und Lager für Rinder (ab 100 Rindern, 25 % Emissionsminderung)	9	Untergesetzliche Regelung bzw. Fördermaßnahmen	Unklar was für Maßnahmen dies sind, Statistiken zur Umsetzung wären zu erheben	Praktisch keine Aktivitätsdaten verfügbar, Emissionsfaktoren?
Reduktion des Gesamtbilanzüberschusses um 20 kg N/ha	13	Düngerecht bzw. Fördermaßnahmen	Gut	Sehr gering (Verkaufsstatistiken)

Summe der Minderungen: 133 > notwendige 126 kt NH<sub>3</sub> pro Jahr

# Nicht explizit berücksichtigte Maßnahmenoptionen

Die Ansäuerung von Gülle und Gärresten vor der Ausbringung oder in Stall und Lager wird in Deutschland aktuell ausführlich diskutiert. Die Methode der Ansäuerung von Gülle bereits im Stall verspricht ein hohes Minderungspotenzial und gilt laut BVT-Schlussfolgerung (EU) 2017/302 als beste verfügbare Technik. Sie hat im europäischen Maßstab einen Bewertungsprozess gemäß den Kriterien der europäischen Industrieemissionsrichtlinie (IED) 2010/75/EU durchlaufen. Allerdings muss die rechtliche Umsetzbarkeit in Deutschland geprüft werden.

- Ureaseinhibitoren im Stall?

# Diskussion

- DüV-Novelle bringt deutliche Senkungen der  $\text{NH}_3$ -Emissionen
- Für das Minderungsziel bis 2030 sind weitere Schritte erforderlich
- Summe der Maßnahmen würde zur Zielerreichung 2030 voraussichtlich ausreichen – bei „optimistischen“ Umsetzungsraten -> bzgl. Gesamtwirkung „Puffer“ notwendig
- Ob der lineare Minderungspfad 2025 eingehalten wird, hängt von der zeitlichen Umsetzung der Maßnahmen ab