

Verschärfung der Anforderungen an die Reduzierung von Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung

Jochen Hahne

Kurzfassung

Der vorliegende Beitrag beschreibt die vielfältigen Herausforderungen, vor denen die Tierhaltung in Deutschland in den kommenden Jahren steht. Die Tierhaltung soll tiergerechter werden, was im Regelfall mit höherem Platzangebot und möglichem Außenkontaktkontakt für die Tiere verbunden ist. Der Verzicht auf die Anbindehaltung bei Milchkühen führt ohne weitere Kompensationsmaßnahmen zu einer Erhöhung der Ammoniak-Emissionen. Bei Außenklimaställen für Schweine kann eine Emissionsminderung nur erreicht werden, wenn die emissionsaktiven Flächen durch Etablierung von Funktionsbereichen reduziert und die verschmutzten Flächen regelmäßig in kurzen Intervallen gereinigt werden. Für größere Tierhaltungsanlagen, die unter die Bundes-Immissionsschutzverordnung (BImSchV) fallen, werden mit der im Entwurf vorliegenden Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) höhere Minderungsanforderungen gestellt, die im Beitrag näher beschrieben werden.

Schlüsselwörter

Tierhaltung, Ammoniak, artgerechte Tierhaltung, Emissionsminderung

Aggravation of ammonia emission reduction demands from livestock

Jochen Hahne

Abstract

The present report describes the manifold challenges German livestock is faced with in the coming years. Livestock should become more species-appropriate, which is normally connected with an increased floor space supply and feasible outdoor contact for the animals. Without other compensation measures, the abdication of tethered housing will result in higher ammonia emissions. An emission reduction in outdoor stables for pigs can be achieved only if emission relevant spaces are reduced by establishing function areas. Contaminated areas need to be cleaned regularly at frequent intervals. For bigger livestock units, which are embraced by the Federal Immission Control Ordinance, higher emission reductions are demanded in the Technical Instructions on Air Quality Control and specified in this report.

Keywords

Livestock, ammonia, animal welfare, emission reduction

Einleitung

Die Tierhaltung in Deutschland soll hochwertige und preiswerte Lebensmittel erzeugen und zugleich tiergerecht und emissionsarm sein. Um all diese Anforderungen gleichermaßen erfüllen zu können, bedarf es erheblicher Anstrengungen, sowohl im Bereich der Forschung und der praktischen Umsetzung als auch in Hinblick auf finanzielle Unterstützung der tierhaltenden Betriebe, die diesen Anforderungen gerecht werden sollen. Die Ziele einer zukunftsfähigen Nutztierhaltung in Deutschland sind unter der Berücksichtigung der Ausgangslage und der Darstellung der Handlungsfelder in der Nutztierstrategie zusammenfassend dargestellt [1]. Einen umfassenden Überblick über 128 aktuell vom BMEL geförderte Forschungsprojekte liefern die Innovationstage [2].

Rinderhaltung

Ein wesentliches Handlungsfeld ist die Rinderhaltung in Deutschland, die in erheblichem Umfang an den landwirtschaftlichen Emissionen beteiligt ist und in Teilen auch nicht tiergerecht erfolgt. Die Rinderhaltung ist nach Angaben des Umweltbundesamtes nach der Emissionsberichterstattung für das Jahr 2013 mit 52 % an den landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen beteiligt [3]. Während aus Gründen des Tierwohls Rinder und Milchkühe in Boxenlaufställen gehalten werden sollen, die den Tieren freie Beweglichkeit ermöglichen, wurden nach Angaben des Statistischen Bundesamtes aus dem Jahre 2010 noch mehr als 21 % des Rinderbestandes in Anbindehaltung gehalten [4]. Dies traf auch auf 57 % der Milchviehbetriebe zu [1]. Die Anbindehaltung mit Weidegang ist vor allem in kleineren Betrieben in Süddeutschland verbreitet. Die Ammoniakemissionen aus der Anbindehaltung belaufen sich auf 4,86 kg NH₃/(Tierplatz*Jahr), während diese für den Boxenlaufstall mit 14,57 kg NH₃/(TP*a) angegeben werden [5]. Vorsichtigen Schätzungen zufolge könnte die Umstellung einer Million Tierplätze von der Anbindehaltung auf die Haltung in Boxenlaufställen zu einer Erhöhung der Ammoniakemissionen von 10.000 t/a führen [6]. Dies hängt im Wesentlichen mit der Vergrößerung emittierender, verschmutzter Oberflächen zusammen. Je nach Haltungsform (Stufe 1: Stallhaltung, Stufe 2: Stallhaltung Plus, Stufe 3: Außenklima und Stufe 4: Premium) steigen die Mindestanforderungen an die Art der Tierhaltung und die zur Verfügung zu stellende Fläche je Tier bei bestimmten Vermarktungsprogrammen im Lebensmitteleinzelhandel [7]. In der Stufe 1 ist mindestens ein Tier-Liegeplatz-Verhältnis von 1:1 vorzuhalten, in der Stufe 2 sind insgesamt 4 m², in der Stufe 3 insgesamt 5 und in der Premiumstufe 6 m² je Tier (Liege- und Lauffläche) zur Verfügung zu stellen.

Aktuelle Untersuchungen zum Fütterungscontrolling und -management in 29 Praxisbetrieben zeigen, dass sich heterogene Betriebsstrukturen in der Milchviehhaltung auch in den betrieblichen Kennwerten zur Produktionseffizienz sowie den Methan- und Stickstoffemissionen widerspiegeln [8] und dementsprechend Optimierungsmöglichkeiten bieten. Ziel eines weiteren Projektes ist es, durch verbesserte tierzüchterische Maßnahmen in Verbindung mit einer Niedrigproteinfütterung zu einer Minderung von Stickstoffemissionen aus dem Bereich der Milchviehhaltung beizutragen [9]. Im Rahmen eines Verbundprojektes soll die Wirksamkeit verfahrensintegrierter, baulich technischer Maßnahmen zur Emissionsminderung in der Schweine- und Milchviehhaltung in Versuchs- und Praxisbetrieben untersucht und in einer noch aufzubauenden Forschungsdatenbank dokumentiert werden [10]. Im Bereich der Milchviehhaltung

sollen die schnelle Harnableitung, die Reinigung mittels Schieber im Laufbereich sowie der Einsatz perforierter Böden mit Spaltenschlusskappen und Reinigungsrobotern im Laufbereich untersucht werden. Konkrete Ergebnisse zu den Minderungspotenzialen der einzelnen Verfahrensoptionen liegen aber noch nicht vor. Besonders schwierig ist es ferner, die Emissionsminderung für Verfahrenskombinationen abschätzen und bewerten zu können. Diesem Ziel dient eine Pilotstudie, in der eine Methode zur Bewertung der NH₃-Emissionspotenziale auf Basis einer Multiplikation von Minderungsfaktoren entwickelt und angewendet wurde [11]. Als Grundlage für die Studie wurden für die Maßnahmen „erhöhter Fresstand“, „Planbefestigter Boden mit 3 % Quergefälle und Harnsammelrinne“ sowie „Emissionsmindernde Spaltenbodenaufträge“ NH₃-Minderungspotenziale von 15,5, 20 und 20 % betrachtet. Die Berechnungen der Autorinnen zeigen, dass die NH₃-Emissionen gegenüber dem Standardreferenz-Verfahren (Liegeboxenlaufstall ohne Auslauf mit 14,57 kg NH₃/(TP*a)) auf 9,85 kg NH₃/(TP*a) gesenkt werden können, wenn die Reduktion emittierender Flächen erfolgt und emissionsmindernde Laufflächen eingesetzt werden. Selbst bei Errichtung eines Laufhofes mit nicht überdachten, aber emissionsmindernden Laufflächen wäre mit 13,05 kg NH₃/(TP*a) noch eine Unterschreitung des Standard-Emissionsfaktors möglich. Allerdings betonen die Autorinnen, dass die Emissionsminderungspotenziale vom Management im einzelnen Betrieb abhängig sind und die angegebenen Zahlen nur bei einer mindestens 12-maligen Entmistung der Laufflächen am Tag, verbunden mit einer vorherigen Laufflächenbefeuchtung, Gültigkeit hätten.

Generell muss bei den verfahrensintegrierten Maßnahmen im Stall beachtet werden, dass die Emissionen, die im Stall vermieden werden, nicht bei der anschließenden Lagerung und Verwertung erneut freigesetzt werden. Sollen Verfahren zur Kot-Harntrennung Verwendung finden und Gülleschieber bzw. Reinigungsroboter mit Vorbefeuchtung eingesetzt werden, muss einerseits über die Weiterbehandlung der einzelnen Fraktionen (Kot, Urin) nachgedacht werden und andererseits ein erhöhter Gülleanfall mit den entsprechenden Konsequenzen bedacht werden. Auch die Verwertung der dann vermehrt anfallenden Festmiste – ob in Biogasanlagen oder zur direkten Düngung – sollte als Bestandteil neuer Tierhaltungsverfahren und im Hinblick auf die Bewertung von Umweltwirkungen berücksichtigt werden.

Schweinehaltung

Die Schweinehaltung in Deutschland erfolgt überwiegend in Haltungsverfahren mit Voll- und Teilspaltenböden, deren Anteil 92 %, bezogen auf die Stallplätze, ausmacht [12]. Der Anteil ökologisch gehaltener Schweine ist mit 0,7 % sehr gering (Stand 2016) [13]. 72 % der Mast Schweine werden in Beständen mit mehr als 1.000 Tieren und 38 % des Bestandes in Betrieben mit mehr als 2.000 Tieren gehalten [12]. In der Nutztierstrategie des BMEL [1] wird jedoch eine sinkende Akzeptanz für die intensive Tierhaltung in Teilen der Gesellschaft festgestellt und darauf aufbauend das Ziel definiert, zu gesellschaftlich akzeptierten Produktionsverfahren zu kommen, die ökonomisch tragfähig sind. Zur Erreichung dieses Zieles soll ein bundesweites Innovationsnetzwerk „Stall der Zukunft“ beitragen [14]. Einige Haltungsverfahren, die unter Tierwohlaspekten erwünscht sind, können zu erhöhten Emissionen und insbesondere auch zu erhöhten Immissionsbelastungen im Nahbereich der Anlagen führen. Aus Sicht des BMEL soll in diesen Konfliktlagen eine Abwägung zugunsten des Tierwohls vorgenommen werden [1].

Entsprechende Emissionsmessungen an Außenklimaställen in der Schweinehaltung sind im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz an drei verschiedenen Haltungsformen durchgeführt worden [15]. Bei dem System 1 handelt es sich um einen geschlossenen Stall mit Auslauf. Der Stall ist im Innenbereich planbefestigt und mit Stroh eingestreut. Ein teilüberdachter, eingestreuter Außenbereich ist ebenfalls vorhanden. Der nicht überdachte Außenbereich ist planbefestigt und mit einem stallabgewandten Gefälle zu einer Ablaufrinne versehen. Die Fütterung erfolgt mit biologisch erzeugtem Futter, jedoch nicht N-/P-reduziert. Die Stallfläche je Tier beträgt 2,3 m². Die Entmistung erfolgt dreimal in der Woche. Das System 2 ist ein PigPort 2-Stall. Hierbei handelt es sich um einen Außenklimastall mit Ruheboxen als Liegebereich, die zu öffnen sind. Der Aktivitätsbereich ist vollständig mit Spaltenböden ausgestattet. Die ad libitum-Fütterung erfolgt N-/P-reduziert. Die Stallfläche beträgt ca. 1 m² je Tier. Kot wird im Bedarfsfall bei 2-maliger Kontrolle am Tag vom Liegebereich in den Spaltenbereich verbracht. Das System 3 stellt einen Offentfront-Stall mit separaten Funktionsbereichen (Ruhebereich, Fressbereich und Kot-Harnbereich) dar. Die oberflächliche Entmistung sowie der Betrieb eines Unterflurschiebers erfolgen 1 x am Tag. Die Fütterung erfolgt mit N-/P-reduziertem Standardfutter. Der planbefestigte Kotbereich weist eine Neigung mit Harnabfluss auf.

Die Messungen an den drei Außenklimaställen wurden an 6 Tagen über das Jahr verteilt durchgeführt, so dass die Jahreszeiten Winter und Sommer sowie die Übergangszeiten jeweils 2 x beprobt wurden.

Die Ergebnisse (**Tabelle 1**) zeigen, dass sich die Emissionen der einzelnen Verfahren z. T. erheblich unterscheiden. Dies liegt zum einen an dem Verfahren selbst und zum anderen aber vor allem am Management des Stalles sowie der Fütterung. Nach den vorliegenden Ergebnissen wäre es nicht sachgerecht, den Außenklimastall per se als emissionsarm im Vergleich zu zwangsbelüfteten Ställen darzustellen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass mit bestimmten Haltungsverfahren und einem guten Management insbesondere in Hinblick auf Ammoniakemissionen Minderungspotenziale gegeben sind. Bei den Methanemissionen scheiden die untersuchten Außenklimaställe in der Tendenz hingegen eher ungünstiger ab. Gleiches gilt auch für die Geruchsemissionen. Auf der Grundlage der Untersuchungen empfehlen die Autoren, die emissionsaktiven Flächen sauber und trocken zu halten, die entsprechenden Flächen täglich abzuschieben und Ausläufe unbedingt zu überdachen. Insbesondere bei den Festmistverfahren sowie den Techniken der Kot-Harn-Trennung muss besonderer Wert auf die emissionsarme Lagerung und Verwertung der verschiedenen Fraktionen gelegt werden, um zu vermeiden, dass die Emissionen aus dem Stall nicht nur in die nachgeordnete Verwertung verlagert werden.

Tabelle 1: Vergleich der Emissionen verschiedener Haltungsverfahren in der Schweinehaltung [15]
Table 1: Comparison of emissions from different pig livestock systems [15]

Parameter	Haltungsform und Haltungsverfahren / posture and housing procedure			
	Eingestreuter Stall mit teilüberdachtem Auslauf <i>stable with litter and partly covered run</i>	Außenklimastall mit Ruhekisten (PigPort 2) <i>outdoor climate stable with resting pillow (PigPort 2)</i>	Offenfrontstall mit separaten Funktionsbereichen <i>open front stable with separated function areas</i>	Zwangsbelüfteter Stall (Referenz) <i>forced ventilated stable(reference)</i>
Stallfläche je Tier [m ²] <i>animal area [m²]</i>	2,3	1,0	1,8	0,75
NH ₃ -Emission [kg/(TP*a)] <i>NH₃ emission [kg/AP*a]</i>	10,0	1,3	2,3	3,64 (Standard) 3,64 (standard) 2,91 N/P-reduziert 2,91 N/P - reduced
CH ₄ -Emission [kg/(TP*a)] <i>CH₄ emission [kg/AP*a]</i>	8,57	11,3	3,9	3,65
Geruchsfracht [GE/(GV*s)] <i>Odor load [OU/(LU*s)]</i>	105	132	54	50

TP= Tierplatz, GE= Geruchseinheit, GV= Großvieheinheit, entspricht 500 kg Lebendgewicht, N-/P-reduziert = Stickstoff- und Phosphor-reduzierte Fütterung

Geflügelhaltung

Der Anteil der Geflügelhaltung an den landwirtschaftlichen Ammoniakemissionen beläuft sich auf ca. 9 % [16]. Aufgrund der in den letzten Jahren gestiegenen Nachfrage nach Geflügelfleisch und Eiern sind die Emissionen aus diesem Sektor moderat gestiegen. Mögliche Minde- rungspotenziale in Hinblick auf die Reduzierung von Ammoniak-Emissionen werden aufgrund der weit fortgeschrittenen Standardisierung der Haltungsverfahren und der Bestandsgrößen in den Betrieben aktuell nur in einer noch weitergehenden Optimierung der Fütterung sowie in der Reinigung der Abluft gesehen. Bei der Fütterung sieht der Entwurf der TA Luft eine Min- derung von 10 % vor. Im Bereich der Abluftreinigung wird die Teilstromreinigung (60 % des Volumenstromes der Gesamtanlage) mit 40 % bzw. die Vollastreinigung mit einem Minde- rungsgrad von 70 % angegeben. Die Abluftreinigung ist im Wesentlichen nur für zwangsbelüf- tete Ställe wirtschaftlich einsetzbar, was bedeutet, dass für Offenstall- und Freilandhaltungen

aktuell keine wirksamen weiteren Minderungsmöglichkeiten gesehen werden. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Putenhaltung überwiegend in Offenstallsystemen und insbesondere die Haltung von Legehennen zunehmend in Form der Freiland- oder Ökohaltung erfolgt. Dies bedeutet in der Konsequenz, dass für diese Tierhaltungsformen andere Emissionsminderungsverfahren erforderlich werden und erforscht werden müssen, die praxistauglich, wirksam und prüfbar sind.

Gülle-Ansäuerung

Die Gülle-Ansäuerung stellt eine weitere Maßnahme zur Minderung von NH₃-Emissionen aus der güllegebundenen Rinder- und Schweinehaltung dar. Die Ansäuerung kann im Stall, bei der Lagerung und bei der Ausbringung erfolgen. In einem Gutachten für das Umweltbundesamt wurde der aktuelle Stand des Wissens zusammengetragen [17]. Nach der Literaturlauswertung können die Emissionen von Ammoniak im Stall um 40 - 77 %, aus dem Güllelager um 50 - > 90 % und bei der Ausbringung um 40 - 70 % reduziert werden. Ferner sinken auch die Methanemissionen aus angesäuerter Gülle um 60 - 87 % gegenüber nicht angesäuerter Gülle, wenn der pH-Wert auf ca. 5,5 gesenkt wird. Durch die Gülle-Ansäuerung würde ferner die Verfügbarkeit der Hauptnährstoffe Stickstoff, Phosphor, Magnesium und Calcium verbessert, die Nitratwaschung reduziert und die Lachgasausgasung aus den Böden reduziert werden. Nach Ansicht der Autoren wären gravierende, negative Auswirkungen auf andere Umweltmedien nicht zu erwarten. Technische Lösungen zur Ansäuerung im Stall, bei der Lagerung und der Ausbringung seien marktverfügbar und in Deutschland noch bestehende rechtliche Hindernisse sollten vorrangig beseitigt werden. Bei Einsatz von Schwefelsäure ist bei Rindergülle mit einer durchschnittlichen Erhöhung des Schwefelgehaltes von 3,9 kg/m³ zu rechnen, was einer Dosierung von 12,4 kg reiner Schwefelsäure je m³ Gülle entsprechen würde. Bei Schweinegülle wären durchschnittlich 12,8 kg Schwefelsäure je m³ erforderlich. Diese erheblichen Mengen führen dazu, dass die Schwefelversorgung bei der Gülleanwendung zur limitierenden Größe werden würde. Die Autoren führen hierzu beispielhaft aus, dass bei einer bedarfsgerechten Schwefelausbringung von höchstens 50 kg/(ha*a) zu Getreide und 80 kg/(ha*a) zu Raps über angesäuerte Schweinegülle (15 kg/m³ H₂SO₄) die ausbringbare Güllemenge von 26 auf 10 m³/(ha*a) sinken würde. Neben der offenen Frage, wie die verbleibenden 16 m³ Schweinegülle zu verwerten wären, muss auch bedacht werden, dass zur Erhaltung des pH-Wertes im Boden eine entsprechende Kalkung der Böden erforderlich wird. Bei einer Gülleanwendung von 30 m³/(ha*a) wäre nach den Autoren eine Kalkung in Höhe von 375 kg CaCO₃/(ha*a) erforderlich, die etwa 1/3 des durchschnittlichen Kalkbedarfes der Ackerböden in Deutschland entsprechen würde. Für die Lagerung von Gülle gibt es wirksame Maßnahmen wie die Abdeckung von Lagerbehältern. Für die Lagerung mit festen Abdeckungen werden beispielsweise Ammoniakminderungen von 85 - 95 % angegeben [18]. Bei der Einarbeitung innerhalb einer Stunde auf unbestelltem Ackerland werden für Rindergülle Minderungen von 60 - 80 % und für Schweinegülle von 55 - 70 % angegeben. Für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern auf Grünland und bestelltem Ackerland sind verschiedene Techniken wie Schleppschlauch, Schleppschuh und Scheibenschlitzgeräte marktverfügbar. Gegenüber dem Standardverfahren (Prall- und Schwenkverteiler) sind Minderungen von über-

wiegend 30 - 60 % bei Rindergülle und 50 - 80 % bei Schweinegülle zu erwarten [18]. Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass eine Gülle-Ansäuerung zur Minderung von Ammoniakemissionen nicht erforderlich wäre, von den möglichen Umweltbelastungen und den technischen sowie rechtlichen Aspekten einmal ganz abgesehen. Abschließend muss auch bedacht werden, ob ein Säureeinsatz in diesem Umfang auf eine gesellschaftliche Akzeptanz einer nachhaltigen Landwirtschaft trifft und zu den vom BMEL definierten Zielen gesellschaftlich akzeptierter Produktionsverfahren in der Nutztierhaltung passt.

Abluftreinigung

Zur Minderung von Ammoniakemissionen aus Schweine- und Geflügelhaltungen steht eine Fülle eignungsgeprüfter Abluftreinigungsanlagen mit Mindestabscheidegraden von 70 % zur Verfügung [19]. Der Einsatz dieser Technik ist allerdings zur Reinigung der gesamten Abluft aus freibelüfteten Ställen, die insbesondere in der Rinderhaltung üblich sind, wirtschaftlich kaum möglich. Allerdings werden in der Praxis für Rinderhaltungen bereits Systeme angeboten, bei denen die Abluftreinigung eines Teilstromes über die Absaugung der Güllegrube erfolgt [20].

Auch für Außenklimaställe in der Schweinehaltung, die aus Tierwohl-Aspekten zunehmend gefördert werden, entfällt die Option der Reinigung der gesamten Abluft. Aber auch in diesem Fall sind Teilstromlösungen gekapselter und emissionsrelevanter Bereiche vorstellbar.

In Hinblick auf das Minderungspotenzial der Abluftreinigung muss bedacht werden, dass gegenwärtig mehr als 90 % der Schweine in Deutschland in zwangsbelüfteten Ställen gehalten werden. 72 % der Mastschweine stehen in Beständen von mehr als 1.000 Tieren, 38 % sogar in Beständen mit mehr als 2.000 Tieren [12]. Ferner stehen aktuell ca. 79 % aller Masthühner in Deutschland in Beständen mit mehr als 50.000 Tieren [21]. Die Abluftreinigung bietet somit für die bestehenden Tierhaltungsformen ein erhebliches NH₃-Minderungspotential.

Auswertungen von insgesamt 154 Prüfberichten von biologisch arbeitenden Abluftwäschern in der Schweinehaltung haben eine mittlere Ammoniakabscheidung von 93 % ergeben [22]. Nur bei vier Anlagen wurden rohgastypische Gerüche im Reingas festgestellt. Die Untersuchungen haben ferner ergeben, dass eine sichere und angemessene Anlagenüberwachung mit wenigen Parametern wie Frischwasserverbrauch, Abschlammung, Stromverbrauch sowie pH-Wert und Leitfähigkeit im Waschwasser möglich, aber auch erforderlich ist. Laufende Auswertungen an einstufigen biologischen Abluftwäschern (n > 131) in der Schweinemast bestätigen eine NH₃-Abscheidung von mehr als 92 %. Der mittlere Frischwasserverbrauch liegt bei 1,0 m³/(TP*a), die mittlere Abschlammung bei 0,49 m³/(TP*a) und der mittlere Stromverbrauch für die Abluftreinigungsanlage bei 17,5 kWh/(TP*a). Der Stromverbrauch für die Abluftreinigungsanlagen fällt deutlich in Abhängigkeit der genehmigten Mastplätze, was mit der Anlagengröße gleichzusetzen ist. Nach den aktuellen Ergebnissen liegt der Stromverbrauch in kWh/(TP*a) für einstufige biologische Abluftwäscher bei Beständen bis 750 Mastschweine bei 27,7, bei 750 - 1.000 Tieren bei 19,0, bei Beständen von 1000 - 1.500 Tieren bei 14,5 und bei Beständen > 1.500 Tieren bei 13,8 kWh/(TP a). Biologisch arbeitende Abluftwäscher sind demnach vor allem für größere Bestände eine gute Option zur Emissionsminderung.

Emissionsminderungsverpflichtungen für Ammoniak und Entwurf der TA Luft

Nach Angaben des Umweltbundesamtes ergeben sich aus der neuen NEC-Richtlinie (2016/2284/EU) für Deutschland Minderungsverpflichtungen für Ammoniak in Höhe von 29 %, bezogen auf den Stand des Jahres 2005 [23]. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten gegenüber dem Jahr 2014 die NH₃-Emissionen um insgesamt 235.000 t/a gemindert werden [1]. Mit den Maßnahmen der neuen Düngeverordnung werden voraussichtlich 110.000 t/a reduziert werden [1]. Verschärfend kommt hinzu, dass tiergerechte neue Haltungsverfahren mit Auslauf zu steigenden NH₃-Emissionen beitragen können. Die Aufhebung der Anbindehaltung von 1 Mio. Milchkühen würde die NH₃-Emissionen ca. um 10.000 t/a erhöhen [6]. Die Abluftreinigung für große BImSchV-Anlagen (ab 2.000 Mastschweine, 750 Sauen, 6.000 Ferkel, 40.000 Mastgeflügel) hätte ein Minderungspotenzial von ca. 15.000 t/a [1]. Diese wenigen Zahlen verdeutlichen bereits das Dilemma, in dem die Landwirtschaft und insbesondere die Tierhaltung steckt. Die bisher vereinbarten Maßnahmen sind nicht ausreichend und weitergehende Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls von Haltungsverfahren könnten die Probleme ohne Bestandsabbau sogar noch verschärfen. Da die Tierhaltung der Hauptverursacher landwirtschaftlicher NH₃-Emissionen ist, muss diese auch einen erheblichen Teil der Einsparung erbringen. Nach Angaben des Umweltbundesamtes (Stand 2013) stammen 52 % der landwirtschaftlichen NH₃-Emissionen aus der Rinderhaltung, 20 % aus der Schweinehaltung, 9 % aus der Geflügelhaltung und 15 % aus der Anwendung von stickstoffhaltigen Mineraldüngern [16].

Die technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft befindet sich zurzeit in der Überarbeitung und sieht für den Bereich der Tierhaltung neue und verschärfte Regelungen vor. Durch die Verbesserung der Anpassung der Fütterung sollen im Bereich der Schweinehaltung die NH₃-Emissionen um 20 % und in der Geflügelhaltung um 10 % gesenkt werden. Durch technische Maßnahmen soll bei kleineren BImSchV-Anlagen (z. B. Schweinemastanlagen mit Beständen von 1.500 bis zu 1.999 Tieren) eine weitere NH₃-Emissionsminderung von 40 % erreicht werden. Minderungen in dieser Größenklasse sind besonders wichtig, weil die allermeisten Tiere in dieser Bestandsgrößenklasse gehalten werden. Zu den Minderungsmaßnahmen bei kleinen BImSchV-Anlagen gehören z. B. bauliche Maßnahmen wie Teil- und Vollspaltenboden mit geneigten Seitenwänden im Güllekanal (Minderungspotenzial 50 %), Teilspaltenboden mit getrenntem Gülle- und Wasserkanal (Minderungspotenzial 40 %) oder Einbau geneigter Teilspaltenböden mit Kotbändern (z. B. V-förmig) in Verbindung mit mehrmaliger täglicher Ausräumung des Mistes (Minderungspotenzial 60 %). Weitere Optionen bestehen in der dauerhaften Güllekühlung auf maximal 10 °C mit Minderungspotenzialen von 40 - 50 % je nach eingesetztem Verfahren. Darüber hinaus bietet sich die Abluftreinigung im Teilstrom (= 60 % der Gesamtluftrate) mit einem Minderungspotenzial von 40 % sowie die Reinigung der Gesamtabluft mit einem Minderungspotenzial von mindestens 70 % an. Auch die Ansäuerung von Gülle auf einen pH-Wert von 5,5 - 6,0 wird mit einem Minderungspotenzial von 65 % angeführt. Emissionsarme Außenklimaställe mit Teilspaltenboden und Kisten- oder Hüttensystem sowie Außenklimaställe mit Schrägbodensystem können eingesetzt werden. Die Außenklimaställe gelten als besonders tiergerecht und dürfen bei einer NH₃-Emission von 1,95 kg/(TP*a) für Mastschweine eingesetzt werden, während für konventionelle Haltungen ein Emissionsfaktor von 1,74 kg/(TP*a) verlangt wird. Die Liste der Verfahrensoptionen ist

nicht abschließend. Gleichwertige, qualitätsgesicherte Maßnahmen können auch angewendet werden.

Wenn die TA Luft in der vorliegenden Entwurfsfassung verabschiedet wird, müssen neue Tierhaltungen dieser Größenklasse (kleine BlmSchV-Anlagen) die Anforderung einer NH₃-Minderung von mindestens 40 % erfüllen. Altanlagen sollen im Regelfall bis zum 01.01.2029 nachgerüstet werden.

Große neue BlmSchV-Anlagen (z. B. mehr als 2.000 Mastschweine oder 40.000 Masthähnchen) sollen die gesamte Abluft über eine eignungsgeprüfte Abluftreinigungsanlage mit Abscheidegraden von mindestens 70 % für Stickstoff und Staub reinigen. Darüber hinaus ist der Geruch dieser Anlagen bei Schweinehaltungsanlagen soweit zu mindern, dass keine prozess-typischen Gerüche im Reingas mehr wahrnehmbar sind. Anlagen, bei denen dies technisch oder wirtschaftlich nicht möglich ist, müssen Maßnahmen ergreifen, die zumindest eine Emissionsminderung von 40 % (konventionelle Tierhaltungen) bzw. 33 % (Außenklimaställe) gewährleisten. Altanlagen sollen in der Regel 5 Jahre nach Inkrafttreten der TA Luft nachgerüstet sein.

Die Lagerung von Gülle bei BlmSchV-Anlagen soll in geschlossenen Behältern erfolgen, die eine NH₃-Minderung von 90 % gegenüber der nicht abgedeckten Referenz gewährleisten. Für die Lagerung von Festmist wird eine wasserundurchlässige Betonplatte, eine dreiseitige Umwandung des Lagerplatzes sowie das Auffangen von Jauche in einem abflusslosen Behälter gefordert. Gefügefestmist und Trockenkot sind auf befestigten Flächen so zu lagern, dass eine Wiederbefeuchtung ausgeschlossen ist.

Das **Bild 1** zeigt die Minderungsanforderungen der im Entwurf vorliegenden TA Luft anhand der Mastschweinehaltung. Der bisherige Emissionsfaktor für Ammoniak liegt bei 3,64 kg je Tierplatz und Jahr (3,64 kg NH₃/(TP*a)). Durch eine nährstoffangepasste Fütterung sollen die NH₃-Emissionen um 20 % auf 2,91 kg NH₃/(TP*a) sinken. Im Stall kommen je nach Halteverfahren und Anlagengröße verschiedene Techniken zum Einsatz. Bei tiergerechten Außenklimaställen sollen die NH₃-Emissionen um 33 % sinken, was einen Emissionsfaktor von 1,95 kg/(TP*a) zur Folge hat. Bei kleinen BlmSchV-Anlagen sollen die NH₃-Emissionen um 40 % und bei großen BlmSchV-Anlagen um 70 % sinken, was dementsprechend zu Emissionsfaktoren von 1,74 bzw. 0,87 kg NH₃/(TP*a) führt. Lagerbehälter für Gülle müssen abgedeckt werden und zu einer NH₃-Minderung von 90 % beitragen, während es demgegenüber keine Minderungsanforderungen beim Festmist gibt. Die emissionsarme Ausbringung und andere Anforderungen an den Umgang mit Wirtschaftsdünger sind in der Düngeverordnung geregelt.

Die erheblichen Verschärfungen der Düngeverordnung sowie der im Entwurf vorliegenden TA Luft sind erforderlich, um die nationale Emissionshöchstmenge für Ammoniak im Jahr 2030 überhaupt annähernd erreichen zu können. Allerdings wird es auch unumgänglich sein, dass die Rinderhaltung ebenfalls einen relevanten Beitrag zur Minderung der NH₃-Emissionen liefern muss, selbst wenn die Rinderhaltung weitgehend von den Regelungen der TA Luft ausgenommen bleibt.

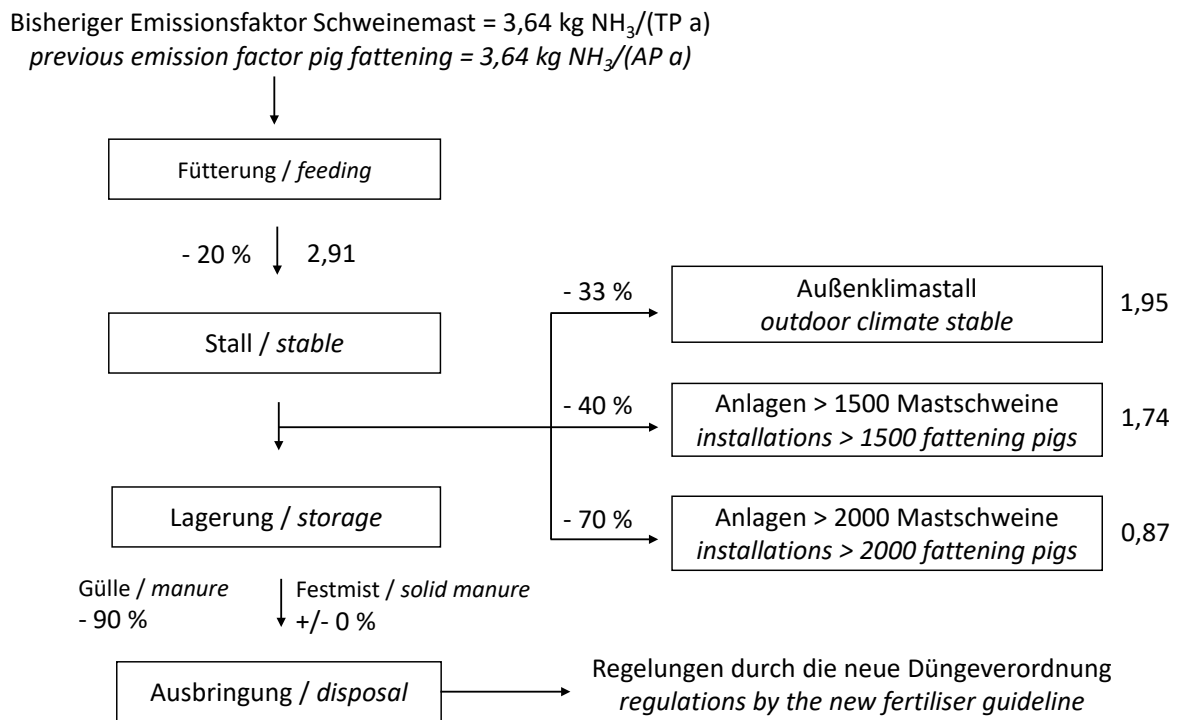


Bild 1: Prozentuale Minderungsanforderungen für die Haltung von Mastschweinen nach dem Entwurf der TA Luft und resultierende Emissionsfaktoren für Ammoniak

Figure 1: Percentual reduction demands in pig fattening units according to the draft Technical Instructions of Air Quality Control

Der Deutsche Bauernverband (DBV) sieht die Verschärfung der im Entwurf vorliegenden TA Luft kritisch [24]. In einer Präsidiumserklärung wird u.a. die fehlende europäische Harmonisierung der Maßnahmen kritisiert, weil Deutschland die europäischen Merkblätter der besten verfügbaren Technik (BVT) besonders streng umsetzen würde. Ferner seien Maßnahmen wie die Abluftreinigung sehr teuer und andere wie die Güllekühlung oder die Ansäuerung von Gülle nicht praxistauglich umsetzbar. Der DBV befürchtet einerseits die Beschleunigung des Strukturwandels und andererseits, dass der Umbau zu tiergerechteren Haltungsverfahren nicht wirksam erreicht werden kann. Außerdem wird bemängelt, dass die Festlegung des Standes der Technik die mögliche Förderung von Stallumbauten unmöglich machen würde. Denn die Einhaltung des Standes der Technik wäre dann vorgeschrieben und dementsprechend nicht mehr förderfähig.

Die geplanten verschärften Regelungen sind aber auch vor dem Hintergrund zu sehen, dass Deutschland, Frankreich und Spanien die bedeutendsten Fleischerzeuger in der EU-28 sind [25]. Deutschland hatte 2018 in der EU-28 die zweitgrößte Rinderherde mit 11,9 Mio. Tieren und auch den zweithöchsten Schweinebestand mit 26,4 Mio. Tieren [26]. Bei der Geflügelfleisch-Produktion lag Deutschland auf Platz 5 in der EU-28 [26].

Zusammenfassung

Die Tierhaltung in Deutschland steht vor erheblichen Herausforderungen in Hinblick auf die Einhaltung europaweit vereinbarter Höchstmengen für die Ammoniakemissionen und der Verbesserung einer artgerechten Tierhaltung durch neue Haltungsverfahren. Tiergerechtere Haltungsverfahren wie Boxenlaufställe für Milchkühe oder Außenklimaställe für Schweine können aufgrund der Vergrößerung der dem Tier zur Verfügung gestellten Flächen gegenüber den jetzigen Haltungsformen zu höheren Emissionen führen. Um diesen Effekten entgegen zu wirken, müssen einerseits Funktionsbereiche für die Tiere etabliert werden, so dass emissionsarme Liegebereiche von emissionsstärkeren Kotbereichen getrennt werden können. Andererseits müssen die emissionsstärkeren Flächen durch geeignete Maßnahmen wie Erhöhung der Einstreumenge trockener gehalten und häufiger geräumt und gereinigt werden.

Zur Minderung von Ammoniakemissionen aus größeren konventionellen Schweine- und Geflügelhaltungen schreibt die im Entwurf vorliegende Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft) je nach Bestandsgröße höhere Anforderungen fest. Neben der weiteren Verbesserung der Fütterung durch die Steigerung der Stickstoffverwertung wird für kleine Anlagen nach der 4. Bundes-Immissionsschutz-Verordnung (z. B. Bestandsgröße 1.500 - 2.000 Mastschweine) eine Minderung der Ammoniakemissionen um 40 % und für große Anlagen (z. B. > 2.000 Mastschweine) eine Minderung von 70 % gefordert. Tiergerechtere Außenklimaställe für Mastschweine müssen nach dem vorliegenden Entwurf eine Ammoniakminderung von 33 % gewährleisten.

Mit der Umsetzung der Düngeverordnung und der im Entwurf vorliegenden TA Luft sollen die nationalen Emissionshöchstmengen für Ammoniak bis zum Jahr 2030 erreicht werden.

Literatur

- [1] Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Nutztierstrategie. URL – <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/Nutztierhaltungsstrategie.html>, Zugriff am 12.11.2020.
- [2] BMEL (Hrsg.): Innovationstage 2020. URL – <https://www.bmel.de/DE/ministerium/forschung/innovationstage.html>, Zugriff am 16.11.2020.
- [3] Umweltbundesamt: Emissionen der Landwirtschaft. URL – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/ammoniak-geruch-staub#emissionen-der-landwirtschaft>, Zugriff am 12.11.2020.
- [4] Statistisches Bundesamt: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Wirtschaftsdünger, Stallhaltung, Weidehaltung, Landwirtschaftszählung/Agrarstrukturerhebung 2010. URL – https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Publikationen/Downloads-Produktionsmethoden/stallhaltung-weidehaltung-2032806109004.pdf?__blob=publicationFile, Zugriff am 12.11.2020.
- [5] N.N.: VDI 3894 Blatt 1:2011-09 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen - Haltungsverfahren und Emissionen - Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Berlin Beuth Verlag.

- [6] Jungbluth, Th. und Grimm, E.: Tierwohl und Umweltschutz – Welche Systeme können das leisten? URL – https://lel.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lel/Abteilung_1/Landinfo/Landinfo_extern/2016/HT/Jungbluth_3-16.pdf?attachment=true, Zugriff am 12.11.2020.
- [7] Gesellschaft zur Förderung des Tierwohls in der Nutztierhaltung mbH: Haltungsform. URL – https://www.haltungsform.de/wp-content/uploads/ITW_Haltungskriterien.pdf, Zugriff am 12.11.2020.
- [8] Stock, K. F. und Onken, F.: Senkung der Methan- und Stickstoffemissionen in der Milcherzeugung durch innovatives Fütterungscontrolling und – management (ReMissionDairy). In: Innovationstage 2020, URL – <https://www.bmel.de/DE/ministerium/forschung/innovationstage.html>, S. 48-49, Zugriff am 16.11.2020.
- [9] Reinsch, N.: Biomarker für die ruminale und endogene N-Utilisation zur Reduktion der N-Emission (Blue Cow). In: Innovationstage 2020, URL – <https://www.bmel.de/DE/ministerium/forschung/innovationstage.html>, S. 50-51, Zugriff am 16.11.2020.
- [10] Wagner, K. und Grimm, E.: Untersuchung der Wirksamkeit verfahrensintegrierter, baulich-technischer Maßnahmen zur Minderung der Emissionen von Ammoniak, Geruch und Methan in der Schweine- und Milchviehhaltung und Einrichten einer Datenplattform (EmiMin). URL – <https://www.bmel.de/DE/ministerium/forschung/innovationstage.html>, S. 30-31, Zugriff am 16.11.2020.
- [11] Christ, F. und Benz, B.: Pilotstudie: Bewertung der Ammoniakemissionspotenziale von Milchkuhlaufställen bei Kombination mehrerer Minderungsmaßnahmen. Landtechnik 75 (4), 2020, 230-246.
- [12] Rohlmann, C.; Verhaagh, M. und Efken, J.: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Ferkelerzeugung und Schweinemast. URL – https://www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Schweinehaltung/Steckbrief_Schweine_2020.pdf, Zugriff am 18.11.2020.
- [13] Statistisches Bundesamt: Viehbestand in Betrieben mit konventionellem und ökologischem Landbau. URL – <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Tabellen/oe-kologischer-landbau-viehbestand.html>, Zugriff am 18.11.2020.
- [14] Forschungsinformationssystem Agrar und Ernährung: Informationsportal des Bundes und der Länder. URL – https://fisaonline.de/forschung-strategisch-analysieren/rahmenprogramme/details/?tx_fisaresearch_frameworks%5Bfwm_id%5D=278&tx_fisaresearch_frameworks%5Bview%5D=mainaims&tx_fisaresearch_frameworks%5Baction%5D=projectList&tx_fisaresearch_frameworks%5Bcontroller%5D=Projects&cHash=90f1dea5b8ebf32d0bf9d748acfc3d8b, Zugriff am 18.11.2020.
- [15] Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): Abschlussbericht – Emissionsmessungen an Außenklimaställen in der Schweinehaltung. URL – <https://umwelt.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/endberidchtumhessen230120.pdf>, Zugriff am 18.11.2020.

- [16] Umweltbundesamt: Emissionen der Landwirtschaft. URL – <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/ammoniak-geruch-staub#emissionen-der-landwirtschaft>, Zugriff am 25.11.2020.
- [17] Umweltbundesamt (Hrsg.): Gutachten zur Anwendung von Minderungstechniken für Ammoniak durch „Ansäuerung von Gülle“ und deren Wirkungen auf Boden und Umwelt, Texte 148/2019. URL – https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/texte_148-2019_gutachten_anwendung_minderungstechniken_ammoniak_0.pdf, Zugriff am 23.11.2020.
- [18] Wulf, S. et al.: Ammoniakemissionen in der Landwirtschaft, Minderungsziele und -potenziale. URL – https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/Download/Tagungen-2017/Rechtliche_Rahmenbedingungen_Tierhaltung/Ammoniakemissionen.pdf, Zugriff am 23.11.2020.
- [19] DLG-Prüfberichte: Innenwirtschaft, Abluftreinigungssysteme. URL – <https://www.dlg.org/de/landwirtschaft/tests/suche-nach-pruefberichten/?unterkategorie=95&page=1&pruefgebiet=3>, Zugriff am 23.11.2020.
- [20] Lely: Binden von Ammoniakemissionen. URL – <https://www.lely.com/de/losungen/kuhkomfort/sphere/emissionen-binden/>, Zugriff am 23.11.2020.
- [21] Thobe, P. und Almadani, M. I.: Steckbriefe zur Tierhaltung in Deutschland: Mastgeflügel. URL – https://www.thuenen.de/media/ti-themenfelder/Nutztierhaltung_und_Aquakultur/Haltungsverfahren_in_Deutschland/Mastgefluegel/Steckbrief_Mastgefluegel_2020.pdf, Zugriff am 23.11.2020.
- [22] Hahne, J.: Überwachung von biologisch arbeitenden Rieselfiltern in der Mastschweinehaltung. Landtechnik 74 (6), 2019, 145 – 155, DOI:10.1515/lt.2019.3216.
- [23] Umweltbundesamt: Emissionshöchstmengen der NEC-Richtlinie; Reduktionsverpflichtungen der neuen NEC-Richtlinie; Emissionen im Jahr 2018. URL – https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/4_tab_emissionshoechstmengen-2018_2020.pdf, Zugriff am 25.11.2020.
- [24] Deutscher Bauernverband: Novelle der TA Luft – Erklärung des Präsidiums des Deutschen Bauernverbandes vom 10.11.2020. URL – https://www.bauernverband.de/fileadmin/user_upload/dbv/pressemitteilungen/2020/KW_30_bis_KW_52/KW_46/Erklaerung_Praesidium_TA_Luft_Beschluss_10112020.pdf, Zugriff am 25.11.2020.
- [25] Deutscher Bauernverband: Situationsbericht 2019/20: Tierische Erzeugung. URL – <https://www.bauernverband.de/situationsbericht-19/6-erzeugung-und-maerkte/62-tierische-erzeugung>, Zugriff am 30.11.2020.
- [26] Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung: Bericht zur Markt- und Versorgungslage Fleisch 2019. URL – https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/BZL/Datenberichte/Fleisch/2019BerichtFleisch.pdf?__blob=publicationFile&v=2, Zugriff am 30.11.2020.

Autorendaten

Dr. rer. nat. Jochen Hahne arbeitet am Thünen-Institut für Agrartechnologie in Braunschweig.

Bibliografische Angaben / Bibliographic Information

Wissenschaftliches Review / Scientific Review

Erfolgreiches Review am 07.02.2021

Empfohlene Zitierweise / Recommended Form of Citation

Hahne, Jochen: Verschärfung der Anforderungen an die Reduzierung von Ammoniakemissionen aus der Tierhaltung. In: Frerichs, Ludger (Hrsg.): Jahrbuch Agrartechnik 2020. Braunschweig: Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, 2021. S. 1-14

Zitierfähige URL / Citable URL

<https://doi.org/10.24355/dbbs.084-202012111310-0>

Link zum Beitrag / Link to Article

<https://www.jahrbuch-agrartechnik.de/artikelansicht/jahrbuch-2020/chapter/bioverfahrens-und-umwelttechnik.html>

Dieser Beitrag wird unter einer CC-BY-NC-ND 4.0 Lizenz veröffentlicht.