

Reiner Brunsch und Hans-Joachim Müller, Potsdam-Bornim

Emissionsfaktoren der Geflügelhaltung und deren Dynamik

Leistungshöhe, Fütterung und Produktionstechnik unterliegen in der Geflügelwirtschaft einem raschen Wandel. Dementsprechend verändern sich auch die Nährstoffausscheidungen und die daraus entstehenden Emissionen. Untersuchungen zu emissionsmindernden Maßnahmen und neuen Haltungsverfahren in der Legehennenhaltung führten zu Emissionsfaktoren, die zusammenfassend dargestellt werden. Aus Langzeitmessungen wird die Dynamik des Emissionsgeschehens ersichtlich und Ansätze für versuchsmethodische Weiterentwicklungen werden abgeleitet.

Prof. Dr. agr. habil. Reiner Brunsch ist Leiter der Abteilung „Technik in der Tierhaltung“ und amtierender Direktor am Institut für Agrartechnik Bornim e. V. (ATB), Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam; e-mail: rbrunsch@atb-potsdam.de
Dr.-Ing. Hans-Joachim Müller ist dort wissenschaftlicher Mitarbeiter; e-mail: hmueller@atb-potsdam.de

Referierter Beitrag der **LANDTECHNIK**, die Langfassung finden Sie unter **LANDTECHNIK-NET.com**.

Schlüsselwörter

Geflügel, Broiler, Enten, Puten, Legehennen, Emissionen, Ammoniak, Geruch

Keywords

Poultry, broilers, ducks, turkey, laying hens, emission, ammonia, odour

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 05308 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

Deutschland hat sich im Rahmen internationaler Vereinbarungen (UN/ECE-Protokoll, NEC-Richtlinie) zur Reduzierung der Ammoniakemissionen sowie zur Beschreibung und Veröffentlichung von Empfehlungen und Regelungen zur guten fachlichen Praxis der Ammoniakemissionsminderung in der Landwirtschaft verpflichtet. Auf europäischer Ebene sind die Merkblätter zu „Besten verfügbaren Techniken der Intensivtierhaltung“ von Schweinen und Geflügel (BVT-Merkblatt) im Sommer 2003 von der Kommission verabschiedet worden [1]. Mit Hilfe von Richtlinien des VDI wird in Deutschland seit vielen Jahren versucht, das konfliktarme Nebeneinander von Tierhaltungen und Wohnbebauungen zu gewährleisten. Diese Richtlinien zielen insbesondere auf die Geruchsemissionen. Viele Untersuchungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass das Auftreten von Ammoniak- und Geruchsemissionen nicht besonders eng korreliert. Seit Inkraftsetzen der technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft [2] im Jahr 2002 existieren in Deutschland nunmehr auch für Ammoniak Abstandsregelungen, die beim Betrieb und der Errichtung von Tierhaltungsanlagen einzuhalten sind.

Die Produktionsverfahren in der Tierhaltung werden ständig weiter entwickelt. Neben der Einführung emissionsmindernder Maßnahmen hat die Anpassung der Nährstoffversorgung der Tiere an deren aktuellen Bedarf einen beträchtlichen Einfluss auf die Reduzierung negativer Umweltwirkungen der Tierhaltung. Die steigenden Ansprüche des Tierschutzes verursachen meistens höhere Umweltbelastungen, die durch gezielte verfahrenstechnische Entwicklungen zu verringern sind. Aus dieser Entwicklung resultiert der permanente Bedarf, Umweltwirkungen von Tierhaltungsverfahren praxisnah zu analysieren.

Für die Geflügelhaltung sind am ATB in den zurückliegenden Jahren zahlreiche Praxismessungen erfolgt. Wesentliche Ergebnisse werden in diesem Beitrag zusammenfassend dargestellt und einer vergleichenden Bewertung unterzogen. Ergänzt durch aktuelle Emissionsfaktoren, die von anderen Autoren ermittelt wurden, wird in der Langfassung

in LANDTECHNIK-NET.com ein Überblick zum Emissionsgeschehen von Geflügelställen gegeben.

Zur Bedeutung der Emissionen aus der Geflügelhaltung

Gemessen an der gesamten Ammoniakemission aus der deutschen Tierhaltung betrug der Anteil der Geflügelhaltung ~ 9 % (42 kt NH₃/a) im Jahr 1999. Der relative Anteil ist tendenziell steigend. Die Gesamtemission verteilt sich auf ~ 24 kt NH₃ aus den Geflügelställen, ~ 2 kt NH₃ werden bei der Lagerung der Exkreme freigesetzt und ~ 16 kt NH₃ entstehen bei der Ausbringung von Geflügelexkrementen [3]. Somit ist davon auszugehen, dass Ammoniak aus Geflügelhaltungen gegenwärtig vordergründig ein Standortproblem ist. Diese Situation wird verstärkt durch den Übergang zu alternativen Verfahren der Geflügelhaltung, insbesondere bei Legehennen. Für diese Verfahren fehlen sichere Emissionsdaten. Gleichzeitig ist durch die TA-Luft die Bedeutung des Ammoniaks in der immissionsschutzrechtlichen Genehmigungspraxis gestiegen. Viele Geflügelproduktionsstätten in den neuen Bundesländern wurden zwischen 1970 und 1990 aus seuchenhygienischen Gründen in Wäldern errichtet. Durch Einführung emissionsarmer Haltungsverfahren konnten viele Standorte erhalten werden, an

Tab. 1: NH₃-Emissionen aus Geflügelställen (kg/a je Tierplatz)

Table 1: Ammonia emission from poultry places (kg/a per animal place)

Haltungsbedingungen	ATB-Werte*	TA-Luft
Putenmast	0,6 bis 2,0	0,7286
Entenmast	0,02 bis 0,74	0,1457
Broilermast	0,032 bis 0,05	0,0486
Broilerelterntiere		
Bodenhaltung	0,123 bis 0,89	(0,3157)
Legehennen		
Käfighaltung	0,0166 bis 0,063	0,0389
Volierenhaltung	0,0908 bis 0,136	0,0911
ausgestaltete Käfige	0,0305 bis 0,049	0,0389
Bodenhaltung	0,097 bis 0,389	0,3157

* Spannweite aus verschiedenen Messkampagnen des ATB und seiner Kooperationspartner

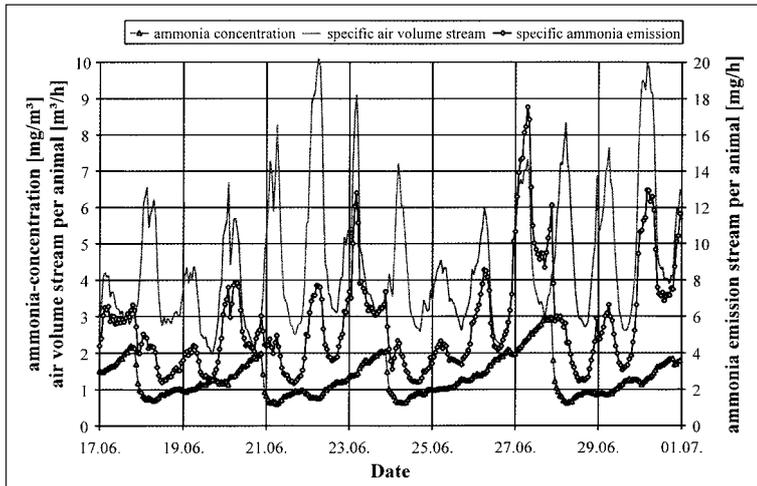


Bild 1: Verlauf der Ammoniakkonzentration, des Luftvolumenstroms und der Ammoniakemission in einem Legehennenstall mit ausgestatteten Käfigen (Juni, 2004)

Fig. 1: Course of ammonia concentration, air volume flow and of ammonia emission in a laying hen house with furnished cages (June 2004)

denen Geflügelproduktion auf hohem Leistungsniveau hygienisch und umweltschonend betrieben wird. Der Zwang zum Übergang von der Käfighaltung zu sogenannten alternativen Haltungssystemen lässt beim heutigen Stand der Entwicklung (BVT-Merkblatt) steigende Ammoniakemissionen je Tierplatz erwarten. Dies führt an bestehenden Standorten zum Bestandsabbau, wenn der Umweltvorsorge Rechnung getragen wird.

Die Datenbasis für die im Anhang 1 der TA-Luft genannten Ammoniakemissionsfaktoren der Geflügelhaltung ist teilweise sehr unsicher [3] und vermittelt durch die Angabe von vier Stellen hinter dem Komma eine völlig überzogene, scheinbare Genauigkeit. Die Werte sind jedoch durch Umrechnung eines stark gerundeten Wertes für Ammonium-Stickstoff in Ammoniak entstanden.

Somit wurden aus gerundeten Werten zur Prognose von Emissionsminderungsszenarien auf regionaler und nationaler Ebene [3] Emissionsfaktoren für die immissionsrechtlich Genehmigungs- und Überwachung von einzelnen Produktionsanlagen. Dies führt in zahlreichen Fällen zu einer (unbegründeten?) Verschärfung der Genehmigungsbedingungen im europäischen Vergleich.

Daten für die Genehmigung sind Jahresdurchschnittswerte mit Tierplatzbezug. Emissionsdaten sind in der Regel Ergebnisse von Kurzzeitmessungen. Diese Messungen von Gaskonzentrationen und Luftmassenströmen werden mit den aktuellen Tierbesatzzahlen verrechnet. Eigene Erfahrungen aus Langzeitmessungen [4, 5] belegen die erheblichen Schwankungsbreiten im Emissionsgeschehen, ohne Ursachen dafür nachweisen zu können. Insbesondere in der Geflügelmast resultieren die Jahresdurchschnittswerte aus den Mittelwerten mehrerer Produktionszyklen, die von Perioden ohne Tierbelegung unterbrochen werden. Der

Stoffumsatz der Tiere, der Exkrementeanfall und der Grad der Exkrementeakkumulation im Stall ändern sich über eine Mastperiode ständig. Hinzu kommen periodische Schwankungen über den Tag, die hauptsächlich auf die Tieraktivität und klimatische Bedingungen zurückzuführen sind. Es ist problematisch, den durch einen Emissionsfaktor charakterisierten typischen Betriebszustand eines Geflügelmaststalles durch Messungen nachzuweisen.

Messmethodik

Das ATB nutzte für die ausgewerteten Versuchsreihen die photoakustische Spektralanalyse in Form des Multigasmonitors der Firma Brüel & Kjær/Innova zur Gaskonzentrationsmessung. Für die Bestimmung der Volumenströme wurden Tracergasmethode angewandt (Kohlendioxid, SF₆ und Krypton 85). Detaillierte Methodenbeschreibungen liefert die Langfassung und [6].

Ergebnisse

In der Tabelle 1 sind die Spannweiten der tierplatzbezogenen Ammoniakemissionen aus verschiedenen Messkampagnen des ATB und seiner Kooperationspartner zusammengestellt. Diesen Daten sind die Emissionsfaktoren der TA-Luft gegenüber gestellt.

Die Ergebnisse zur Puten- und Entenmast gehen auf Messungen in der Mitte der 90er Jahre zurück. Es konnte einerseits die Abhängigkeit vom Tialter (Haltungsdauer, Exkrementeakkumulation) festgestellt werden, andererseits gab es bei gleichem Alter zum Teil erhebliche Unterschiede. Diese Variabilität ist auch aus dem Langzeitmonitoring in einem Betrieb der Broilermast bekannt. Haltungsdauer, Fütterungsregime, Einstreumanagement und Klimaführung in den Mastställen haben erheblichen Einfluss auf die Jahresdurchschnittswerte des Emissionsgeschehens.

Bei der Käfighaltung von Legehennen hat es in den vergangenen zwei Jahrzehnten beachtliche Weiterentwicklungen gegeben, die für hygienische Haltungsumwelt und geringe Umweltbelastungen sorgten. Die emissionsmindernden Verfahren haben einen hohen Verbreitungsgrad in den Produktionsbetrieben. Mit der Richtlinie 1999/74/EG wurde der Ausstieg aus der herkömmlichen Käfighaltung für Legehennen beschlossen. Zu den ausgestatteten Käfigen, die zusätzliche Strukturelemente, Vorrichtungen für den Krallenabrieb und eine Fläche von mindestens 750 cm² je Tier bereitstellen, liegen bisher wenig Messergebnisse zum Emissionsgeschehen vor. Die eigenen Untersuchungen zeigen, dass der Wert der TA-Luft für Ammoniakemissionen aus Käfighaltung auch mit ausgestatteten Käfigen in der Praxis erreichbar ist.

Weitere Alternativen zur bisherigen Käfighaltung können Volieren- und Bodenhaltung sein. Bedingt durch die Schwierigkeit, die anfallenden Exkremente gezielt zu behandeln, treten in den derzeit verbreiteten Ausrüstungsvarianten vielfach höhere Ammoniakemissionen je Tierplatz auf als aus Käfighaltungen. Die eigenen Messergebnisse bestätigen vom Grundsatz die Werte in der TA-Luft. Sie verdeutlichen jedoch auch, dass durch angepasste Abluft- und Luftführungssysteme deutlich geringere Emissionswerte möglich sind, bei gleichzeitiger Gewährleistung einer gesundheits- und leistungsfördernden Stallluftqualität.

Im Bild 1 wird die Ammoniakkonzentration, der Volumenstrom und der Emissionsmassenstrom eines Stalles über eine Messperiode von 14 Tagen dargestellt. Der sägezahnartige Verlauf der Ammoniakkonzentration wird durch die periodische Reinigung der Kotbänder hervorgerufen. Die großen Schwankungen des Volumenstroms wirken sich nur geringfügig auf das insgesamt sehr niedrige Niveau der Ammoniakkonzentration aus. Die resultierenden Emissionsmassenströme variieren innerhalb kurzer Zeitspannen und über die Messperiode erheblich. Es ist zu berücksichtigen, dass für die Kalkulation von Luftmassenströmen nach der Kohlendioxidbilanzmethode laut DIN 18910 nur Tagesmittelwerte verfügbar sind, auf deren Basis die vorliegenden Berechnungen erfolgten. Für die Anwendung dieser Bilanzmethode für kontinuierliche Emissionsmessungen besteht weiterer Forschungsbedarf, insbesondere im Hinblick auf die Tagesrhythmik der Kohlendioxidabgabe der Tiere. Für die Unterschiede in den Emissionsdaten zweier Messperioden im selben Stall kommen Stalltemperatur und Volumenstrom als wesentliche Faktoren in Betracht.