

Kotbelüftung in Trampoline-Ställen

Reduzierung der Emissionen aus Geflügelkot in Broilerställen

Durch kontinuierliche Belüftung des Kot/Einstreugemisches konnten die Ammoniakkonzentrationen in der Stallluft und auch die Ammoniakemissionen im Vergleich zu einem konventionellen Stallabteil der Hähnchenmast um bis zu 70 % gemindert und niederländische Untersuchungen damit bestätigt werden. Trotzdem bleiben viele Fragen offen, etwa zum Einfluß dieses Verfahrens auf die Emission klimarelevanter Gase, die Emission von Geruchsstoffen, die Tiergesundheit und die Kosten. Im Rahmen dieser und nachfolgender Untersuchungen soll versucht werden, diese Fragen zu beantworten.

Vergleichende Untersuchungen werden zur Zeit in einem doppelstöckigen Stallgebäude mit einem konventionellen und einem in bezug auf die Einstreubelüftung modifizierten Stallabteil durchgeführt. Beide Stallabteile verfügen bei einer maximalen Besatzdichte von 30 kg pro m² über rund 6800 Mastplätze und sind technisch nahezu identisch ausgestattet. Als Einstreumaterial dient in beiden Abteilen gehäckseltes Stroh. Die Einstreumenge beträgt etwa 1 kg/m².

Das Verfahren zur „in situ Einstreubelüftung“ basiert auf einer Entwicklung der Fa. Hendrix (Niederlande). Die mikrobielle Freisetzung von Ammoniak aus Harnsäure wird durch die unmittelbare Einstreutrocknung vermieden. In einem konventionellen Stall wird hierzu ein zweiter, mit einem perforierten Gewebe abgedeckter Boden eingezogen (Trampoline-Boden). Auf das Gewebe wird die Einstreu aufgetragen. Die Distanz zwischen dem ursprünglichen und dem neuen Boden beträgt etwa 0,3 m. Durch Ventilatoren wird unterhalb des Trampoline-Bodens Luft abgesaugt und oberhalb des Bodens in den Stallraum geblasen. Aufgrund des entstehenden Druckgradienten strömt Stallluft durch die Einstreu in den Bereich unterhalb des Trampoline-

Bodens nach (Umluft-Downflow-Verfahren). Bild 1 zeigt ein Funktionsschema des Trampoline-Bodens. Die Entmistung erfolgt im vorliegenden Fall von Hand.

Die Ventilator-Anschlußleistung der Einstreubelüftung beträgt etwa 6 W pro m² Bodenfläche. Zur Energiekostensenkung wurde daher das System durch Einbau eines Regelkreises zur zeit- und volumenstromabhängigen Ansteuerung der Ventilatoren modifiziert.

4,3 %). Durch Einstreubelüftung wird die Feuchte der Einstreu auf im Mittel 24 % (s = 6 %) gesenkt.

Bild 2 zeigt anhand der Ergebnisse eines von hochsommerlicher Witterung geprägten Mastdurchganges (Juli bis August 1996) beispielhaft die Ammoniakemissionen (in g/Tier•Tag) beider Stallabteile. Meßbeginn ist der achte Masttag. Bei einem angestrebten Mastendgewicht von 1700 g beträgt die Mastdauer 35 Ta-

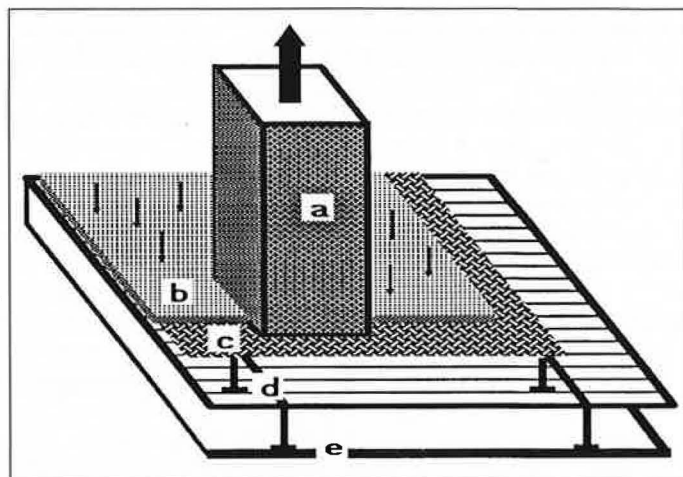


Bild 1: Schematische Darstellung des Trampoline-Bodens zur kontinuierlichen Einstreubelüftung (System Hendrix) nach dem Umluft-downflow-Prinzip; a: Ventilator-schacht; b: Einstreu; c: luftdurchlässiges Gewebe; d: Metallrosten; e: Betonboden

Fig. 1: Schematic description of the trampoline floor for continuous litter-ventilation (Hendrix System) Circulating air - downflow- principle; a: ventilator shaft; b: litter; c: air-permeable tissue; d: metal grating; e: concrete floor

Meßtechnik

Neben tierphysiologisch relevanten Daten werden stallklimatische und umweltrelevante Parameter überwiegend kontinuierlich aufgezeichnet.

Zur Messung der Gaskonzentrationen wird ein Multigasmonitor mit Multisampler (Fa. Brühl und Kjaer) eingesetzt. Das Meßintervall beträgt etwa 30 Minuten. Die Abluftvolumenströme und die Förderleistung der Ventilatoren zur Bodenbelüftung werden über Meßventilatoren erfaßt. Zur Aufzeichnung von Analog-Meßsignalen dient ein Therm 5500/3 Datenerfassungssystem der Fa. Ahlborn Meß- und Regelungstechnik. Das Meßintervall beträgt zehn Minuten.

Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse der ersten Mastdurchgänge bestätigen die Wirksamkeit des Trampoline-Systemes in Hinblick auf die Trocknung der Einstreu. Der Feuchtegehalt der Einstreu beträgt im konventionellen Stallabteil im Mittel 40,3 % (s =

ge. Es wird deutlich, daß insbesondere in der Endmastphase durch Einstreubelüftung eine erhebliche Reduktion der ermittelten Ammoniakfrachten erreicht werden kann. Gegenüber dem konventionellen Verfahren beträgt die Emissionsminderung in diesem Durchgang 72 % und in dem Durchgang Februar-März 1996 noch 67 %.

Die Reduktion der Ammoniakfracht beruht in erster Linie auf einer Senkung der Ammoniakkonzentration in der Stallluft. In den Wintermonaten wurde im konventionellen Stallabteil Ammoniakkonzentrationen bis zu 35 mg NH₃ pro m² Stallluft gemessen. In dem Abteil mit Trampoline-Boden wurden 10 mg NH₃ pro m² Stallluft nicht überschritten. Entsprechend konnten bisher in den Wintermonaten chronisch-toxische Ammoniakkonzentrationen durch das Trampoline-System vermieden werden.

Mikrobielle Umsetzungsprozesse führen in konventionellen Hähnchenmastställen zu einem meßbaren Abbau

Dr. agr. Heinrich Macke ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Prof. Dr. Ir. H. Van den Weghe ist Leiter des Institutes für Verfahrenstechnik am Forschungs- und Studienzentrum für Veredelungswirtschaft Weser-Ems der Georg-August-Universität Göttingen, Driverstraße 22, 49377 Vechta. Die Untersuchungen werden mit Mitteln der Deutschen Stiftung Umwelt gefördert.

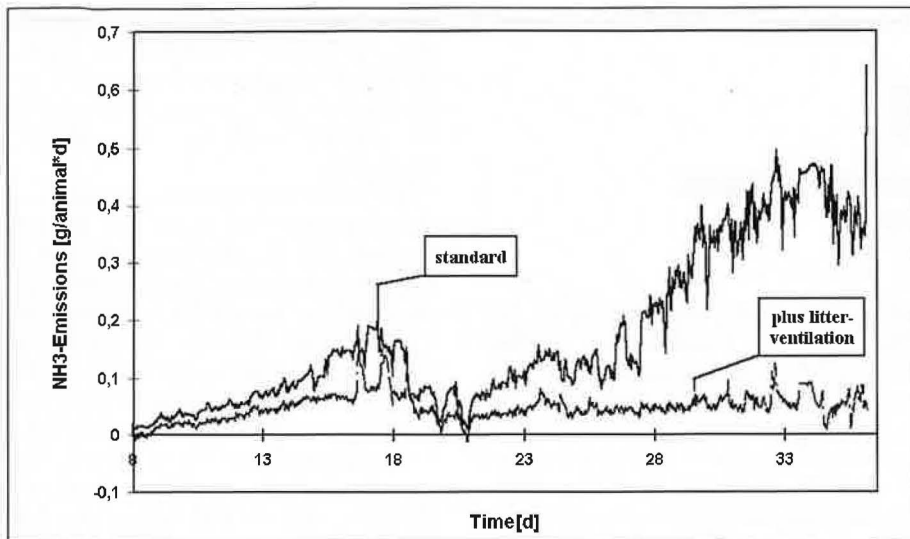


Bild 2: Wirkung der Einstreubelüftung auf die Ammoniakemissionen am Beispiel des Mastdurchganges Juli bis August 1996; Meßbeginn: 8.Tag des Mastdurchganges

Fig. 2: Effect on litter ventilation on ammonia emissions. Example: fattening period July-August, 1996; Start of measuring: 8th day of fattening period

organischer Substanz. Im Vergleich zum Stallabteil mit Trampoline-Boden wurde hierdurch die Hähnchenmist-Trockensubstanz im Mittel von drei Mastdurchgängen um etwa 20 % reduziert. Auf Grund dieser Abbauprozesse entsteht Wärme, die zusammen mit der Abwärme der Tiere in der Endmastphase Bodenoberflächentemperaturen über 30 °C bewirken. In der Endmastphase überschreitet somit die Bodentemperatur die Stalllufttemperatur. Dagegen wird in Stallanlagen mit Trampolinesystem eine Wärmeproduktion in der Einstreu weitgehend vermieden und die Abwärme der Tiere über die nach unten gerichtete Bodenbelüftung abgeführt. Die Einstreutemperatur entspricht daher annähernd der Stalllufttemperatur. Ein in bezug auf die Wärmeregulation der Tiere in Bodennähe ungünstiges Mikroklima wird hierdurch insbesondere in den Sommermonaten verhindert.

Der Energiemehrbedarf für die Einstreubelüftung beträgt bisher etwa 80 Wh pro abgeliefertes Masthähnchen. Hieraus errechnen sich bei einem Strompreis von 0,23 DM/kWh Energiemehrkosten von 0,018 DM pro abgeliefertes Masthähnchen. Unter Berücksichtigung des speziellen Stromtarifes des Versuchsbetriebes und Verwendung entsprechender Regeltechnik konnten jedoch die Mehrkosten für Energie auf 0,01 DM pro Tier und Durchgang begrenzt werden.

Niederländische Versuchsergebnisse weisen darauf hin, daß ein Teil dieser Kosten durch eine deutlich bessere Mastleistung kompensiert wird. In den eigenen Untersuchungen wurde im Mittel der bisher abgeschlossenen sechs Mastdurchgänge in dem Abteil mit Einstreubelüf-

tung ein im Vergleich zum Referenzstall um etwa 67 g (s = 24 g) höheres Endgewicht erzielt. Hieraus resultieren mit im Mittel 45 g (s = 26 g) signifikant höhere Schlachtgewichte. In der konventionellen Mast liegt das durchschnittliche Mastendgewicht im Mittel von fünf Durchgängen bei 1719 g, das Schlachtkörpergewicht bei 1182 g.

Ausblick

Das Verfahren der Einstreubelüftung erscheint nach dem jetzigen Kenntnisstand geeignet, Ammoniakemissionen erheblich (etwa 70 %) zu reduzieren. Gleichzeitig können die stallklimatischen und stallhygienischen Rahmenbedingungen und damit auch die Produktionsleistung positiv beeinflusst werden.

In bezug auf genehmigungsrechtliche, energetische, arbeits- und betriebswirtschaftliche Belange besteht zum jetzigen Zeitpunkt Forschungsbedarf. Hier setzen weitergehende Untersuchungen an. Zusätzliche Fragen hinsichtlich des Staubgehaltes in der Stallluft werden ebenfalls näher untersucht.

Insgesamt hat die vorgestellte Technologie ein hohes Potential für ein umweltgerechtes und ökonomisch tragbares Produktionssystem zur Hähnchenmast.

Literatur

- [1] Groenestein, C.M. en H. Montsma: Praktijkonderzoek naar de ammoniakemissie van stallen – slachtkuikenstal met vloerventilatie. Rapport 91-1001, DLO-Wageningen/Niederlande, 1991
- [2] Kroodtsma, W.: Stand van zaken inzake het onderzoek in Nederland: De beperking van de ammoniakemissie uit pluimveestallen. In: Beperking van ammoniak-emissie in stallen. KVIV-Technologisch Instituut, Antwerpen, Belgien, 1993

[3] Van der Hoorn, C.J.M. et al: Ammoniak-emissie en energieverbruik bij slachtkuikens. Publicaties Pluimveehouderij, COVP-DLO, Het Spelderholt, Beckbergen/Niederlande, 1992, pp.88-89

Schlüsselwörter

Hähnchenmast, Ammoniakemission, Kotbelüftung, Trampoline-Boden

Keywords

Broiler houses, ammonia emissions, litter ventilation, trampoline-floor system

NEUE BÜCHER

Unterschiedliche Häckselgutstruktur von Halmfut- ter. Einfluß auf Futteraufnahme, Leistung und Kauverhalten von Rindern, Silagequalität und Häckselleistungsbedarf sowie bildanalytische Vermessung der Futterstruktur

Von Nicolas Guth. VDI-MEG Schrift 277. Vertrieb: Rosa Fischer-Löw Verlag, Krummstück 6, D-35396 Gießen. 1995, 303 S., 88 Abb., 127 Tab., 36,80 DM

Ziel des Forschungsvorhabens war, den Einfluß von zwei Häckselgutstrukturen auf produktionsrelevante Faktoren in der Landwirtschaft zu untersuchen sowie eine Methode zur Vermessung der physikalischen Futterstruktur zu entwickeln. Es wurden drei Milchvieh- und vier Bullenmastversuche durchgeführt, wobei in zwei Milchviehversuchen das Futter einzeltierspezifisch erfaßt wurde; ansonsten wurden die Futtermengen gruppenweise zugeteilt. Die mechanische Aufbereitung des Futters erfolgte mit einer Normalmesser (N)-Trommel und einer Vielmesser (V)-Trommel, welche einen Reißschnitt vollzieht. Der T-Gehalt der gehäckselten Maissilagen und GPS variierte zwischen 28,6 und 40,3 %. Zur Vermessung der Häckselgutstruktur wurde ein Bildanalysegerät eingesetzt. Die Leistungsdifferenz (V-N) an FCM-Milchmenge betrug im Durchschnitt der Versuche 0,4 kg/Tag, beim Milchfettgehalt 0,04 % und beim Milcheiweißgehalt 0,01 %. Die Futteraufnahme war bei der V-Gruppe um 0,50 kg T je Tier und Tag höher, in einem Versuch sogar um 1,1 kg (hoch signifikant). Die Erklärung wird in der um 9,3 % (hoch signifikant) geringeren Gesamtkauzeit je kg Futteraufnahme des V-Futters gesehen. Die mit V-aufbereitetem Grundfutter gemästeten Bullen hatten im Mittel um 4,6 % niedrigere Gewichtszunahmen und eine um 7,7 % geringere Futteraufnahme, so daß sich ein um 2,1 % niedrigerer StE-Aufwand je kg Zuwachs errechnen läßt. Die Verdaulichkeit (Trockenmasse) einer Maissilage-Grassilage-Mischung war bei N und V gleich, während sie bei einer GPS-Ration bei V um 4,6 % (höchst signifikant) höher war. Die Oberflächenverluste waren bei einer Silomiete mit 2,3 % bei V gegenüber 8,6 % bei N deutlich niedriger. Die V-Trommel hatte eine um 41 % verringerte Durchsatzleistung. Zur vollautomatischen bildanalytischen Vermessung von Futterproben wurde ein System entwickelt, dessen Hauptbestandteile ein Vereinzelungsaggregat für die Futterpartikel, ein Steuerungsprogramm sowie die statistische Auswertung und Darstellung der Ergebnisse sind.