

Barbara Amon, Martina Fröhlich, Vitaliy Kryvoruchko, Thomas Amon und Josef Boxberger, Wien, sowie Alfred Pöllinger, Anton Hausleitner und Irene Mösenbacher, Irdning/Österreich

NH₃-, N₂O- und CH₄-Emissionen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine

Der Schrägbodenstall für Mastschweine ist ein tierfreundliches und praktikables Haltungssystem. Umwelt- und klimarelevante Emissionen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine wurden zwischen Juni 2003 und April 2004 kontinuierlich gemessen. Eine Gegenüberstellung mit Standardwerten für zwangsbelüftete Vollspaltenställe zeigte für alle Gase ein niedrigeres Emissionsniveau. Im Schrägbodenstall können die Interessen des Tierschutzes und des Umweltschutzes vereinbart werden.

Dr. Barbara Amon, DI Martina Fröhlich und Dr. Vitaliy Kryvoruchko sind wissenschaftliche Mitarbeiter, ao.Univ.Prof. Dr. Thomas Amon ist Leiter der Arbeitsgruppe „Tierhaltungs- und Umwelttechnik“ und o.Univ.Prof. Dr. Josef Boxberger ist Institutsleiter am Institut für Landtechnik im Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Universität für Bodenkultur, Peter Jordan-Straße 82, A-1190 Wien; e-mail: barbara.amon@boku.ac.at
DI Alfred Pöllinger, Dr. Anton Hausleitner und Ing. Irene Mösenbacher forschen an der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, A-8952 Irdning. Das Forschungsprojekt wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt- und Wasserwirtschaft und von der Multikraft GmbH finanziert.

Schlüsselwörter

Treibhausgase, Ammoniak, Schweinehaltung, Tiergerechtigkeit

Keywords

Greenhouse gases, ammonia, pig husbandry, animal welfare

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 05509 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung muss tier- und umweltgerecht sein. Verbraucher fordern zunehmend Fleisch aus tiergerechter Haltung mit Stroheinstreu, Vertreter des Umweltschutzes hingegen befürworten Flüssigmistsysteme ohne Stroh, weil sie hier geringere Emissionen erwarten. Diesen Konflikt gilt es zu lösen.

Die UN/ECE „Expert Group on Ammonia Abatement“ des „Executive Body for the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution“ erarbeitet ein Dokument zu „Control Techniques for Preventing and Abating Emissions of Ammonia“. Hier werden Maßnahmen vorgestellt, mit denen NH₃-Emissionen vermindert werden können. Die Fassung von Juli 2002 unterscheidet 19 verschiedene Flüssigmistsysteme für Schweine. Haltungssysteme mit Stroh werden lediglich in zwei Kategorien eingeteilt, da die mangelnde Datengrundlage keine weitere Differenzierung erlaubt.

Eingestreute Ställe für Mastschweine werden häufig mit Tiefstreuställen gleichgesetzt. Dort sind Kot- und Liegefläche nicht getrennt. Tiefstreuställe kommen zwar den Ansprüchen der Schweine weitgehend entgegen, sind jedoch auch mit Nachteilen behaftet. Neben negativen Aspekten wie dem hohen Strohaufwand, Verschmutzung der Tiere oder Geruchsbelästigungen in den Sommermonaten wird Tiefstreuställen auch ein höheres Potenzial umwelt- und klimarelevanter Emissionen zugesprochen.

Im Gegensatz zum Tiefstreustall unterteilt sich der Schrägbodenstall in einen Liegebereich und einen Kotbereich. Wegen dieser Trennung wird nur ein kleiner Teil der Bucht mit Exkrementen verschmutzt. Das Stroh auf der Liegefläche bleibt sauber und trocken. Die Oberfläche im Kotbereich ist klein. Der Kotbereich kann regelmäßig mechanisch entmistet werden. Beides trägt zur Verminderung der Emissionen bei.

Der Schrägbodenstall ist ein vielversprechendes, besonders tierfreundliches und praktikables Haltungssystem [1, 2]. Jedoch ist derzeit wegen fehlender Messungen unbekannt, wieviel an gasförmigen Emissionen freigesetzt wird und welche Einflüsse auf den Umfang der Emissionen wirken.

Der Schrägbodenstall für Mastschweine

In Österreich werden Schrägbodenbuchten für Mastschweine seit 1990 an der BAL Gumpenstein untersucht. Dort wurde das optimierte „System Gumpenstein“ entwickelt, das in der Praxis wirtschaftlich betrieben werden kann [1, 3, 4].

Ein Schrägbodenstall besteht aus einzelnen Mastbuchten, in denen jeweils zehn bis zwölf Tiere gehalten werden. Jedem Schwein stehen 1 bis 1,3 m² zur Verfügung. Das sind rund 40 % mehr Fläche als in konventionellen Vollspaltenställen. Jede Bucht hat im vorderen Teil eine geneigte und eingestreute Liegefläche. Im hinteren Teil befindet sich ein angehobener Spaltenboden, auf dem die Tiere koten und harnen. Unter dem Spaltenboden ist ein Mistkanal, der mit Schieber oder auch nach dem Prinzip der Schwemmentmischung gereinigt wird.

In der Natur legen Schweine ihre Kotplätze möglichst weit entfernt von ihrem Liege- und Aktivitätsbereich an [5, 6]. Durch die deutliche Trennung von Liegefläche und Kotbereich im Schrägbodenstall können die Schweine ihrem artgemäßen Ausscheidungsverhalten nachgehen. Die Schweine nehmen von Beginn an den angehobenen Spaltenboden als Kotbereich an. Daraus resultiert eine geringe Buchten- und Tierverschmutzung [1, 2].

Hausschweine sind insbesondere nach der Fütterung stark motiviert, ihre Umwelt zu erkunden und zu bearbeiten. Um diesem Bedürfnis nachzukommen, müssen Schweine Zugang zu geeigneten Beschäftigungsmaterialien haben [6]. Es ist auch bekannt, dass die Verhaltensstörungen Schwanz- und Ohrenbeißen gehäuft in strohlosen Haltungssystemen auftreten. Schweine konzentrieren aus Mangel an Beschäftigungsmöglichkeit ihr Erkundungsverhalten auf die Körper ihrer Buchtgenossen [7 zitiert in 8].

In Schrägbodenbuchten wird den Tieren am oberen Ende der Bucht Langstroh in einer Raufe angeboten. Das Stroh wird aus den Rufen herausgearbeitet, bearbeitet, zerbispen, am Boden verteilt und in Richtung des Gefälles verschoben. Im Laufe des Tages verschwindet das von den Tieren zerkleiner-

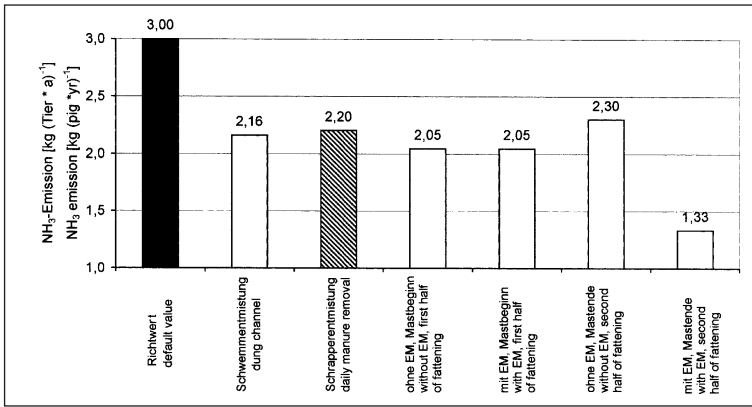


Bild 1: NH₃-Emissionen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine

Fig. 1: NH₃ emissions from straw flow system for fattening pigs

te Stroh durch den Mistschlitz in den Kanal unter dem Spaltenboden. Wichtig ist, dass die Materialien regelmäßig erneuert werden, da das Erkundungsverhalten durch Neureize besonders stark angeregt wird. Der Arbeitsaufwand der Stroheinbringung beträgt rund sieben Minuten pro erzeugtes Mastschwein [9]. Dieser Wert schließt auch Transport und Aufbereitung des Strohs ein. Der Zeitpunkt der Strohgabe in die Raufen ist eine ideale Möglichkeit der Tierkontrolle in der Bucht.

Ein Trocken- oder Breifutterautomat befindet sich am oberen Ende der geneigten Fläche. Alle Tiere können gleichzeitig fressen, was eine wichtige Voraussetzung für ein tiergerechtes Haltungssystem für Mastschweine ist. Die Trinkwasserversorgung erfolgt über Tränkenippel, die über dem Mistgang installiert sind. Ebenfalls im Kotbereich ist eine Sprüheinrichtung angebracht, die über eine Schaltuhr gesteuert wird. Sie verschafft den Schweinen Abkühlung an heißen Sommertagen.

Emissionsmessungen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine

Die Emissionsmessungen wurden auf einem landwirtschaftlichen Betrieb in Weng im Innkreis durchgeführt. Der Betrieb hat drei baulich getrennte Stallabteile. Jedes Abteil beherbergt 16 Mastbuchten mit je zehn bis zwölf Tieren. Die Abteile sind über einen zentralen Abluftkamin zwangsventilert. Hier wurden auch die Proben für die Gasanalyse entnommen. Zwei Stallabteile werden zweimal täglich mechanisch mit Schrapper entmistet. Das dritte Abteil hat ein Schwemmenmistungssystem. Die Schweine in einem Abteil sind jeweils etwa gleich alt. Zwischen den Stallabteilen variierten Alter und Gewicht der Schweine. Von Juni 2003 bis April 2004 wurden kontinuierlich Emissionsmessungen durchgeführt. Die Konzentrationen von NH₃, N₂O und CH₄ wurden mit einem hochauflösenden FTIR-Spektrometer online gemessen. Jedes Abteil wurde mindestens einmal pro Woche für 48 Stunden beprobt. So konnten zu jeder Jahreszeit und bei jedem

Gewichtsabschnitt Emissionen gemessen werden. Ab Januar 2004 wurde zusätzlich der Einfluss von „Effektiven Mikro-Organismen (EM)“ auf den Umfang der Emissionen geprüft. EM wird als Zusatzmittel zur Reduzierung von Geruch, Ammoniak und klimarelevanten Gasen eingesetzt.

Erste Ergebnisse

Während der Messungen wurde eine Fülle von Daten gewonnen, die einer intensiven Auswertung unterzogen werden. Eine vorläufige Auswertung ist verfügbar. Sie wird in den kommenden Monaten weiter verfeinert. Bild 1 und 2 zeigen Emissionen je Tier und Jahr. Die Auswertung unterteilt Schrapper- und Schwemmenmistung. Die Wirkung des EM-Einsatzes am Beginn und am Ende der Mast ist ebenfalls dargestellt. Um die Einordnung der Ergebnisse zu erleichtern, zeigt jede Abbildung auch den derzeitigen Richtwert für Emissionen aus einem zwangsbelüfteten Mastschweinstall mit Flüssigentmistung.

Der Richtwert für zwangsbelüftete Vollspaltenställe beträgt 3 kg NH₃ je Tier und Jahr [10, 11]. NH₃-Emissionen aus dem Schrägbodenstall lagen deutlich unter diesem Wert (Bild 1). Dies liegt vermutlich in der geringeren emissionsaktiven Oberfläche begründet. Die Liegefläche des Schrägbodenstalles wird von den Schweinen sauber

und trocken gehalten. Exkremte fallen nur im hinteren Teil des Stalles auf dem angehebenen Spaltenboden an. EM-Einsatz zu Beginn der Mast hatte keinen Einfluss auf den Umfang der NH₃-Emissionen. Am Ende der Mast wurde eine deutliche Reduktion der NH₃-Emissionen bei Einsatz von EM beobachtet.

Die gemessenen Emissionen von CH₄ und N₂O wurden zur Summe an klimarelevanten Emissionen zusammengefasst (Bild 2). Diese wird in CO₂-Äquivalenten ausgedrückt. CH₄ hat eine 21fach höhere und N₂O eine 310fach höhere Klimawirksamkeit als CO₂ [12]. Zwangsbelüftete Ställe mit Flüssigmist werden derzeit mit einer Emission von 4 kg CH₄ je Tier und Jahr bewertet [11]. Die Emissionen aus dem Schrägbodenstall lagen bei allen Varianten deutlich unter diesem Wert. Im Stall wird weniger Flüssigmist gelagert als bei konventionellen Vollspaltenbodenställen, was zu einer Reduktion der CH₄-Emissionen führt. Für N₂O-Emissionen aus zwangsbelüfteten Flüssigmistställen für Mastschweine wird ein Richtwert von 100 g je Tier und Jahr angegeben [11]. Aus dem Schrägbodenstall für Mastschweine wurden N₂O-Emissionen zwischen 7,82 und 61,95 g je Tier und Jahr gemessen. Bei Einsatz von EM zu Beginn der Mastperiode zeigt die vorläufige Auswertung eine leichte Erhöhung der klimarelevanten Emissionen. Am Ende der Mast bewirkte EM eine deutliche Emissionsreduktion.

Schlussfolgerungen

Der Schrägbodenstall für Mastschweine ist ein tierfreundliches System, das in der landwirtschaftlichen Praxis wirtschaftlich betrieben werden kann. Die NH₃-, N₂O- und CH₄-Emissionen aus dem Schrägbodenstall waren geringer als Standardwerte, die für Vollspaltenbodenställe angegeben werden. Im Schrägbodenstall können Ansprüche des Tierschutzes und des Umweltschutzes erfüllt werden.

Bild 2: Klima-relevante Emissionen aus einem Schrägbodenstall für Mastschweine

Fig. 2: Greenhouse gas emissions from a straw flow system for fattening pigs

