

Milos Martinec, Eberhard Hartung und Thomas Jungbluth, Hohenheim

Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung

Um eine in der Praxis nutzbare Datenbasis zu Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung zusammen zu stellen, wurde eine Literaturstudie durchgeführt. Es zeigte sich, daß nur eine sehr geringe und teilweise sehr stark streuende Datenbasis zur Verfügung steht und nur 14 Literaturstellen (von elf Autoren) verwertbare oder eingeschränkt verwertbare Angaben über die Geruchsemissionen aus der Geflügel-, Schweine- und Rindviehhaltung bieten. Die niedrigsten Geruchsemissionsfaktoren stammen aus der Rindviehhaltung, die höchsten aus der Schweinehaltung. Weitere systematische Messungen zur Bestimmung der Geruchsemissionen aus Nutztierställen sind notwendig.

Außerhalb des Geltungsbereiches der AVDI-Richtlinien 3471-Schweine und 3472-Hühner ist zur Ermittlung/Prognose der Geruchswahrnehmungen im Umfeld von Stallanlagen eine Sonderbeurteilung erforderlich. Diese wird in der Regel mit Hilfe mathematisch-meteorologischer Simulationsmodelle durchgeführt. Geruchsemissionsfaktoren und Geruchsäquivalenzfaktoren, die als Eingangsgrößen für diese Modelle benutzt werden, weisen oft eine Spannweite von mehreren hundert Prozent auf. Dies kann die Genehmigungsfähigkeit von Stallanlagen stark beeinflussen.

Mit Hilfe einer Literaturstudie sollte eine sicherere nutzbare Datenbasis der Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung geschaffen werden. Die Gesamtstudie wird demnächst als KTBL Schrift erscheinen.

Methode der Literaturrecherche

Hinsichtlich der Freisetzung von Gerüchen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung wurden folgende Datenbanken durchsucht: CAB – animal produc-

tion, AGRIS, AGRICOLA, SCIAGRI, ULIDAT und UFORDAT, UB Hohenheim und die interne Literatur-Datenbank des Institutes für Agrartechnik (etwa fünf Millionen Zeitschriftenartikel, Publikationen und Dissertationen). Ergänzend zur Recherche wurden von Landesumweltämtern / Landesanstalten für Umweltschutz sieben gutachterliche Stellungnahmen oder Meßberichte zugeschickt und in die weitere Auswertung mit einbezogen.

Die Literaturangaben wurden nach Tierarten (Geflügelhaltung, Schweinehaltung, Rindviehhaltung) und nach Autoren alphabetisch geordnet und zunächst im einzelnen näher beschrieben, erläutert und aufgearbeitet. In den Literaturquellen gegebenenfalls fehlende Parameter (etwa Geruchsemissionsfaktor, Mittelwert), die für eine Aussage zur Höhe der Geruchsemissionen bedeutend sind, wurden – wenn möglich – berechnet. Die jeweiligen Messungen sowie die daraus resultierenden Ergebnisse wurden als „Anhaltswerte“ verwertbar oder „eingeschränkt verwertbar“ oder als „nicht geeignet“ für eine weitere Verwendung eingeordnet.

Ausgewählte Ergebnisse

Nur 26 von 418 Literaturstellen zum Themenbereich Geruchsemissionen enthalten Angaben zu Geruchsemissionen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung.

Hiervon konnten wiederum nur 14 Literaturstellen zu einer weiteren Verwendung empfohlen werden. Im folgenden wird ausschließlich auf Ergebnisse eingegangen, die als „Anhaltswerte“ verwertbar oder „eingeschränkt verwertbar“ eingestuft wurden. Die Ergebnisse werden als Geruchsemissionsfaktoren [GE/s GV⁻¹] angegeben, da sie den Abluftvolumenstrom sowie die Tierlebensmasse berücksichtigen und damit eine genauere Aussage bieten als Geruchskonzentrationen [GE/m³] oder Geruchsstoffströme [GE/h].

Die Ergebnisse für die *Legehennenhaltung* sind *Tabelle 1* zu entnehmen. Generell variieren die Geruchsemissionsfaktoren sehr stark. Bei der Käfighaltung von Legehennen mit Flüssigkotentmischung wurden deutlich höhere Geruchsemissionsfaktoren festgestellt, als bei der Käfighaltung mit Trockenkotentmischung. Für die Bodenhaltung von *Puten* liegen drei Ergebnisse vor, deren Mittelwerte zwischen 34 und 52 GE/s GV⁻¹ variieren. Für die *Entenhaltung* liegen die Ergebnisse eines Autors vor. Bei der Halteform mit Flüssigmist betragen die Mittelwerte der Geruchsemissionsfaktoren 76 und 75 GE/s GV⁻¹ und sind damit deutlich niedriger als die bei der Bodenhaltung, die Mittelwerte von 174 und 184 GE/s GV⁻¹ aufweisen. Bei der *Masthähnchenhaltung* wurden von zwei Autoren sehr unter-

Tab. 1: Zusammenfassung der verwertbaren Ergebnisse zu Geruchsmessungen aus der Legehennenhaltung

Table 1: Summary of usable data from odour measurements of hen houses

Haltungsform	Geruchsemissionsfaktor [GE/s GV ⁻¹]	Bemerkung	Bewertung	Autor	
Käfighaltung	Trockenkot	17 ^x und 23 ^x	n _s = 1 n _p = 6 und 8	Anhaltswerte	KTBL (1991) [1]
	Flüssigkot	89 ^x und 153 ^x	n _s = 1 n _p = 6 und 8	Anhaltswerte	
	Angetrockneter Kot	36 ^x bis 66 ^x 53 ^x 55 ^x	n _s = 1 n _p = 4	Anhaltswerte für Sommerbedingungen	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (1996) [2] Oldenburg (1987,1989) [3, 4]
	22 Betriebe mit verschied. Entmistungssyst.	15 bis 148 58 ^x	n _s = 22 n _p = k.A.	Anhaltswerte	
Bodenhaltung	-	31 ^x bis 55 ^x 46 ^x 50 ^M	n _s = 1 n _p = 6	Anhaltswerte für Sommerbedingungen	Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt (1996) [2] Oldenburg (1987,1989) [3, 4]
	-	24 bis 80 42 ^x	n _s = 6 n _p = k.A.	Anhaltswerte	
	Aufzucht	13 bis 105 43 ^x	n _s = 9 n _p = k.A.	Anhaltswerte	Oldenburg (1987,1989) [3, 4]

^M Median; ^x Mittelwert; n_s = Zahl der untersuchten Ställe; n_p = Zahl der genommenen Proben; k. A. = keine Angaben; * = vom Autor der Literaturrecherche aus den vorhandenen Daten berechneter Wert

Tab. 2: Zusammenfassung der verwertbaren Ergebnisse zu Geruchsmessungen aus der Mast-schweinehaltung (Teil 1)

Table 2: Summary of usable data from odour measurements of pig houses (part 1)

Haltungsform	Geruchs-emissionsfaktor [GE/s GV ⁻¹]	Bemerkung	Bewertung	Autor
Mastschweine Vollspaltenboden	178 [*] bis 272 [*]	n _s = 1 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Both et al. (1995) [5]
Vollspaltenboden	16 bis 495 175 [*] 163 ^M	n _s = 1 n _p = 42	Anhaltswerte für Sommerbedin- gungen	Hartung et al. (1997) [6]
Vollspaltenboden	66 bis 18 39 [*]	n _s = 1 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Hesse et al. (1997) [7]
Vollspaltenboden	33 bis 59 48 ^M 50 ^M	n _s = 1 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Müller (1994; 1994a) [8, 9]
Vollspaltenboden	38 [*]	n _s = 5 n _p = k.A.	Anhaltswert	Oldenburg (1989) [4]
Vollspaltenboden	39 [*] x bis 78 [*] x	n _s = 4 n _p = 47 (Betriebe Nr. 2, 3, 5, 6)	Anhaltswerte	Ratzki et al. (1995) [10]
Vollspaltenboden	78 [*] x	n _s = 1 n _p = 4 (Betrieb Nr. 8)	eingeschränkt verwertbar	Ratzki et al. (1995) [10]

^M Median; ^{*} Mittelwert; n_s = Zahl der untersuchten Ställe; n_p = Zahl der genommenen Proben; k.A. = keine Angaben; ^{*} = vom Autor der Literaturrecherche aus den vorhandenen Daten berechneter Wert

Tab. 3: Zusammenfassung der verwertbaren Ergebnisse zu Geruchsmessungen aus der Mast-schweinehaltung (Teil 2)

Table 3: Summary of usable data from odour measurements of pig houses (part 2)

Haltungsform	Geruchs-emissionsfaktor [GE/s GV ⁻¹]	Bemerkung	Bewertung	Autor
Mastschweine Teilspaltenboden	96 bis 16 47 ^x und 32 ^x	n _s = 2 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Hesse et al. (1997) [7]
Teilspaltenboden	52 [*]	n _s = 42 n _p = k.A.	Anhaltswert	Oldenburg (1989) [4]
Schrägmist	44 bis 12 32 ^x und 20 ^x	n _s = 2 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Hesse et al. (1997) [7]
Tiefstreu	31 bis 8 22 [*]	n _s = 1 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Hesse et al. (1997) [7]
Kompoststall	36 bis 90 58 [*] x	n _s = 3 n _p = k.A.	eingeschränkt verwertbar	Müller (1994a) [9]
Dänische Aufstallung	17 [*] x	n _s = 1 n _p = 6 (Betrieb Nr. 4)	Anhaltswert	Ratzki et al. (1995) [10]
Eingestreut	8 bis 134 41 ^x	n _s = 15 n _p = k.A.	Anhaltswerte	Oldenburg (1987,1989) [3, 4]
Strohlos	7 bis 148 50 ^x	n _s = 47 n _p = k.A.	Anhaltswerte	Oldenburg (1987,1989) [3, 4]

^M Median; ^{*} Mittelwert; n_s = Zahl der untersuchten Ställe; n_p = Zahl der genommenen Proben; k.A. = keine Angaben; ^{*} = vom Autor der Literaturrecherche aus den vorhandenen Daten berechneter Wert

schiedliche Ergebnisse ermittelt. Die Geruchsemissionsfaktoren steigen von 8 beziehungsweise 242 GE/s GV⁻¹ am Anfang auf 224 beziehungsweise 318 GE/s GV⁻¹ am Ende der Mastperiode.

Die verwertbaren Angaben zu Geruchsmessungen aus der *Mastschweinehaltung* sind in den *Tabellen 2 und 3* zusammengefaßt. Ein direkter Vergleich der verschiedenen Haltungsformen ist nur sehr bedingt möglich, da die Ergebnisse zum Vollspaltenboden je nach Autor sehr unterschiedlich sind und zu den anderen Haltungsformen meist nur sehr wenige Angaben vorliegen. Bei der *Sauenhaltung* liegen die Mittelwerte der Geruchsemissionsfaktoren zwischen 19 und 22 GE/s GV⁻¹. Bei der *Ferkelaufzucht* ist ein Mit-

telwert von 75 GE/s GV⁻¹ und bei der *Jungsauennachzucht* von 69 und 188 GE/s GV⁻¹ festgestellt worden.

Die für die *Rindviehhaltung* von zwei Autoren ermittelten Geruchsemissionsfaktoren liegen deutlich niedriger als die bei der Geflügel- und Schweinehaltung. Für einen Liegeboxenlaufstall mit Milchkühen ist ein Mittelwert von 17 GE/s GV⁻¹ festgestellt worden und wurde als „Anhaltswert für Sommerbedingungen“ eingestuft [11]. Von einem weiteren Autor ist ein Mittelwert von 12 GE/s GV⁻¹ ermittelt worden, aber er gibt nur eine Aussage für die gesamte Rindviehhaltung [4] an.

Zusammenfassung

Bei der Datenaufbereitung zeigte sich,

daß nur wenige und teilweise stark streuende verwertbare oder eingeschränkt verwertbare Angaben über die Geruchsemissionen aus der Geflügel-, Schweine- und Rindviehhaltung vorliegen.

Die niedrigsten Geruchsemissionsfaktoren stammen aus der Rindviehhaltung, die höchsten aus der Schweinehaltung. Bei der Rindviehhaltung war kein differenzierter Vergleich zwischen einzelnen Haltungssystemen möglich. Bei der Schweinehaltung wurden die niedrigsten Geruchsemissionsfaktoren in der Sauenhaltung und die höchsten in der Mast festgestellt. Bei der Geflügelhaltung wurden die höchsten Geruchsemissionsfaktoren bei der Hähnchenmast und die niedrigsten bei der Putenhaltung ermittelt. Zu neueren Verfahren der Nutztierhaltung (Ställe mit freier Lüftung, Außenklimaställe) liegen momentan fast keine verwertbaren Daten vor. Daher sind weiterführende systematische Messungen notwendig. Um zukünftig eine bessere Vergleichbarkeit von Untersuchungen zu Geruchsemissionen zu erhalten, erscheint die Entwicklung und Anwendung eines einheitlichen Meßprotokolles als sinnvoll. Ein erster Vorschlag für ein solches Meßprotokoll wurde als Diskussionsgrundlage im Rahmen der demnächst erscheinenden KTBL Schrift entwickelt und soll in einem nachfolgenden Beitrag in dieser Zeitschrift näher vorgestellt werden.

Weitere Literaturhinweise sind vom Verlag unter LT 98417 erhältlich.

Schlüsselwörter

Geruch, Geruchsemissionen, Tierhaltung

Keywords

Odour, odour emission, livestock production

Literatur

- [1] KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft): Gutachten zur Immissions-situation. Landesamt für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, 1991
- [2] Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt: Meßbericht MB 03-96 und MB 04-96. Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt, 1996
- [3] Oldenburg, J.: Emissionsminderung bei Stallungen - Stand der Technik. Landtechnik 42 (1987), H. 11, S. 476-478
- [4] Oldenburg, J.: Geruchs- und Ammoniak-Emissionen aus der Tierhaltung. KTBL-Schrift 333, Darmstadt, 1989
- [5] Both, R., K.-H. Essers, H. Gliwa und S. Kilsche: Untersuchungen zur Geruchsausbreitung und Geruchserhebung an einem großen Schweinemastbetrieb. Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Jahresbericht 1995