



TIERÄRZTLICHE HOCHSCHULE HANNOVER, STIFTUNG



Campus Bischofsholer Damm

UNIVERSITY OF VETERINARY MEDICINE HANNOVER

founded 1778

Beurteilung von Bioaerosol-Emissionen und - Immissionen aus der Tierhaltung

J. Hartung Institut für
Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie, Stiftung Tierärztliche
Hochschule Hannover, Bünteweg 17p, 30559 Hannover *Institute for Animal Hygiene,
Animal Welfare and Behaviour of Farm Animals, University of Veterinary Medicine Hanover* Institut für
Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Definition BIOAEROSOL

Aerosol

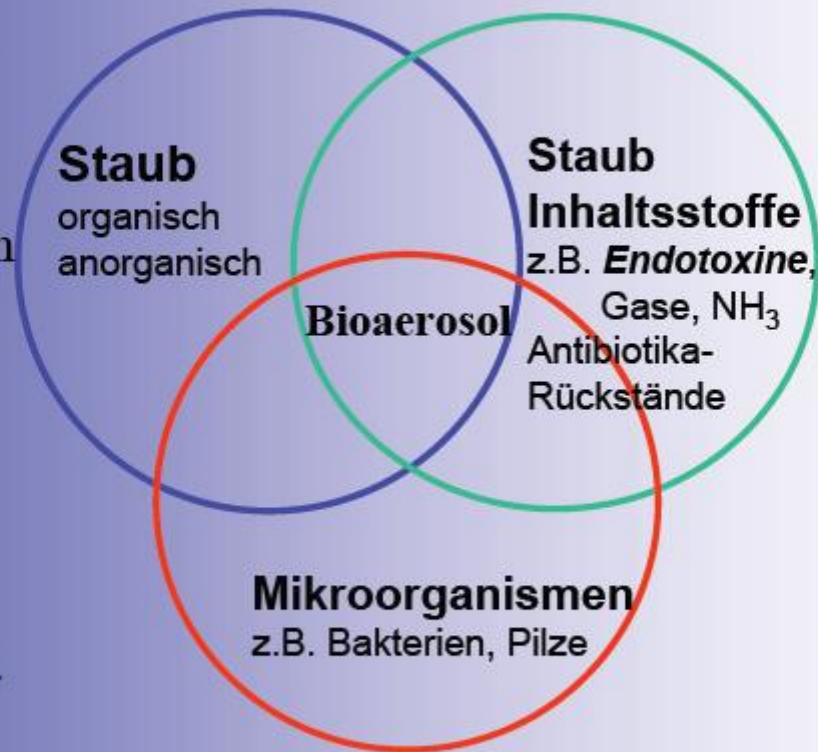
Mehrphasige Systeme von Gasen, insb. Luft und darin dispers verteilten partikel-förmigen Feststoffen oder Flüssigkeiten.

(nach DFG 2006)



Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover



Bioaerosol

Partikel mit bio-logischer Aktivität und dem Potential zur

- Infektion
- Allergie
- Toxizität oder
- pharmakolog. Wirkung.

Partikelgröße:
0.5-100 µm.

(nach Hirst 1995)



Potentiell belastende Komponenten im Bioaerosol von Nutztierställen

- ★ Futterpartikel[§]
 - ★ Proteine (Urin, Zellen)
 - ★ Faeces[#]
 - ★ Pilze
 - ★ Pollen
 - ★ Milben, Insektenteile
 - ★ Asche
 - ★ Gram-negative Bakterien
 - ★ Endotoxin
 - ★ β -1,3-glucan-histamine
 - ★ Mikrobielle Proteasen
 - ★ Ammoniak adsorbiert an Partikel
 - ★ Infektionserreger
-
- §: Grain dust, antibiotics, growth promoters, #: Gut, microbial flora, gut epithelium, undigested feed

Herkunft: Tiere, Futter, Einstreu, Fäkalien, (Außenluft)

Angaben über Bioaerosol Belastungen in unterschiedlichen Nutztierställen – deutlich höhere Belastung bei der Tierart **Hühner**

Bioaerosol Konzentrationen in Nutztierställen (Tierart)

		Rind	Schwein	Hühner
einatemb. Staub	mg m ⁻³	0.38	2.19	3.60
alveoleng. Staub	mg m ⁻³	0.07	0.23	0.45
Gesamtakterien	log KBE m ⁻³	4.4	5.2	5.8
Gesamtpilze	log KBE m ⁻³	3.8	3.8	4.1
einatemb. ETOX	ng m ⁻³	23.2	118.9	660.4
alveoleng. ETOX	ng m ⁻³	2.6	12.0	47.5

ETOX: Endotoxin, 1 ng entspricht etwa 10 EU (endotoxin units)

KBE: Koloniebildende Einheit

(Seedorf et al. 1998, Takai et al. 1998; modified)

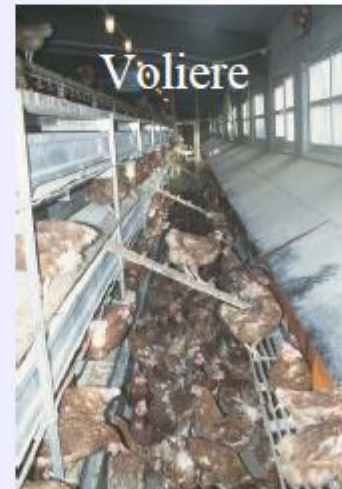
BA-Komponenten in verschiedenen Legehennenhaltungssystemen

Stoff	k. Käfig	a. Käfig	Voliere
einatemb. Staub mg m^{-3}	1,2 (-2,3)	1,5 (-3,5)	<u>3,7 (-9.5)</u>
alveoleng. Staub mg m^{-3}	0,3	0,2	<u>1,7 (-4,4)</u>
einatemb. ETOX EU m^{-3}	373	865	1992
alveoleng. ETOX EU m^{-3}	328	80	971

ETOX: Endotoxin, 1 ng entspricht etwa 10 EU (endotoxin units), KBE: Koloniebildende Einheit, --: nicht untersucht



(nach Saleh, 2006)



Bioaerosol Belastung bei unterschiedlichen Haltungssystemen – deutlich erhöhte Werte bei **Volierenhaltung**

Quantitativ: Luftverunreinigungen in Mastgeflügelställen

Stoff	Broiler	Pute	Moschusente
einatemb. Staub mg m^{-3}	<u>6 (-10)</u>	<u>2,5 (-6)</u>	1
alveoleng. Staub mg m^{-3}	<u>0,6 (-1,7)</u>	<u>0,7 (1,7)</u>	0,2
einatemb. ETOX EU m^{-3}	4925	4100	1997
alveoleng. ETOX EU m^{-3}	791	786	100

ETOX: Endotoxin, 1 ng entspricht etwa 10 EU (endotoxin units), KBE: Koloniebildende Einheit

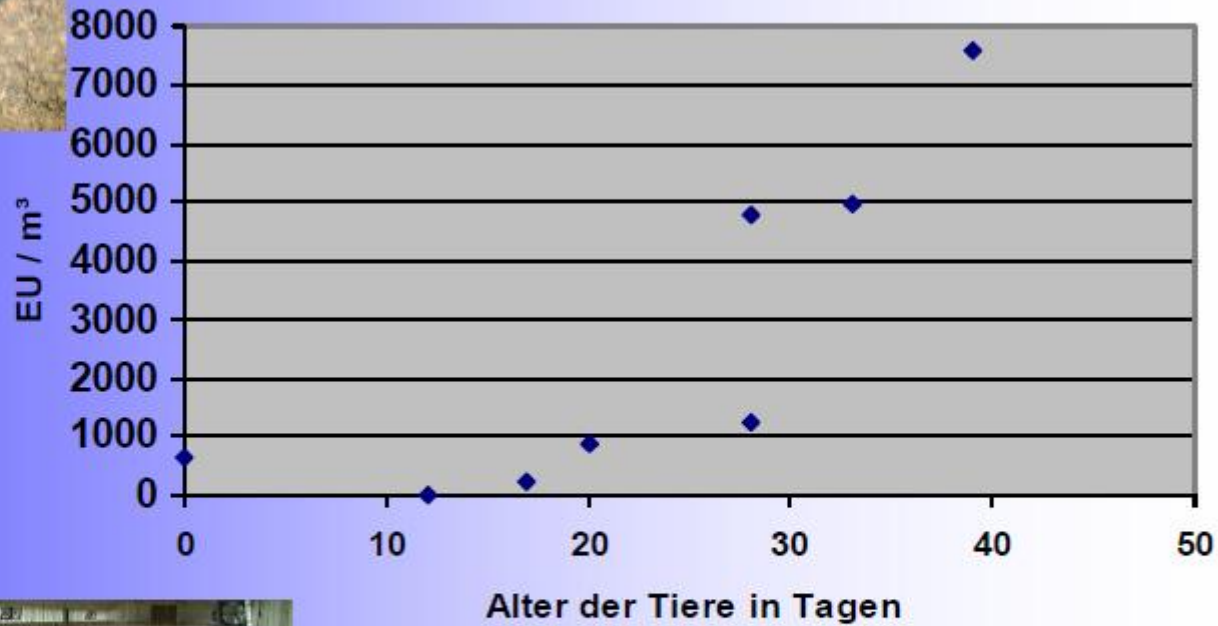


(nach Saleh, 2006)

Bioaerosolbelastung bei unterschiedlichen Mastgeflügelställen – erhöhte Werte bei **Hühnern/Broiler**



Endotoxins in the air of a broiler barn Endotoxine in der Luft eines Broilerstalles



Age of broilers in days



Abhängigkeit der Endotoxinkonzentration von dem Alter der Tiere

Wirkung der Bioaerosole/Stäube

- **mechanisch** → **Atemwege, Augen, Haut, z.B. Lungen clearance vermindert**
- **entzündlich** → **Partikel <5 µm, Alveolen**
- **infektiös** → **spez. Infektionserreger**
- **allergisch/tox.** → **allergisch-toxische Reaktionen**

Zoonoseerreger



Schlussfolgerungen (I)

1. Nutztierställe sind eine erhebliche Quelle für Bioaerosole (Bakterien wie Staphylokokken, Staub, Endotoxine, Schimmelpilze u.a.), die mit der Stallabluft in die Umgebung abgegeben werden.
2. Die Keimkonzentrationen z.B. in dem untersuchten Masthühnerstall erreichen regelmäßig 10^6 bis 10^7 KBE/m³, Pilze etwa 10^4 bis 10^5 KBE/m³.
3. Mit der Stallabluft gelangen bis $9 \text{ mal } 10^{11}$ KBE/h in die Umgebung.
4. Es gibt eine starke Abhängigkeit der Keimemissionen vom Tierbesatz. Die höchsten Emissionen werden in den beiden letzten Mastwochen erreicht. Wenn der Stall nicht besetzt ist, bleiben die Keimemissionen sehr gering.



Schlussfolgerungen II

5. Staphylokokken scheinen sich als Indikatorkeime für die bakterielle Emission aus Masthühnerställen zu eignen, da ihr Auftreten direkt mit dem Tierbesatz zusammenhängt.
6. „Gesamtkeimzahlen“ und Endotoxine eignen sich nur als Hilfskomponenten für den Nachweis einer mikrobiellen Emission aus Masthühnerställen, da sie weniger spezifisch als Staphylokokken sind.
7. Pilze und Hefen sind wegen ihrer fast ubiquitären Präsenz als Indikatororganismen weniger geeignet. Sie weisen eine starke Saisonalität in der Außenluft auf.
8. Die eingesetzten Messmethoden haben sich als geeignet erwiesen, die Keimemissionen und –immissionen realistisch abzubilden.
9. Die Messbefunde zeigen, dass Keime von Masthühnerställen über mehr als 500 m verfrachtet werden können.