

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover
University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation



Veranstaltung: trafo:agrar „Saubere Luft im Stall – gesunde Tiere und Menschen“

Möglichkeiten zur Verbesserung des Stallklimas und etwaige Lufthygienemaßnahmen



PD Dr. habil. Jochen Schulz
20.04.2023

Institut für Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie (ITTN)



Hintergrund



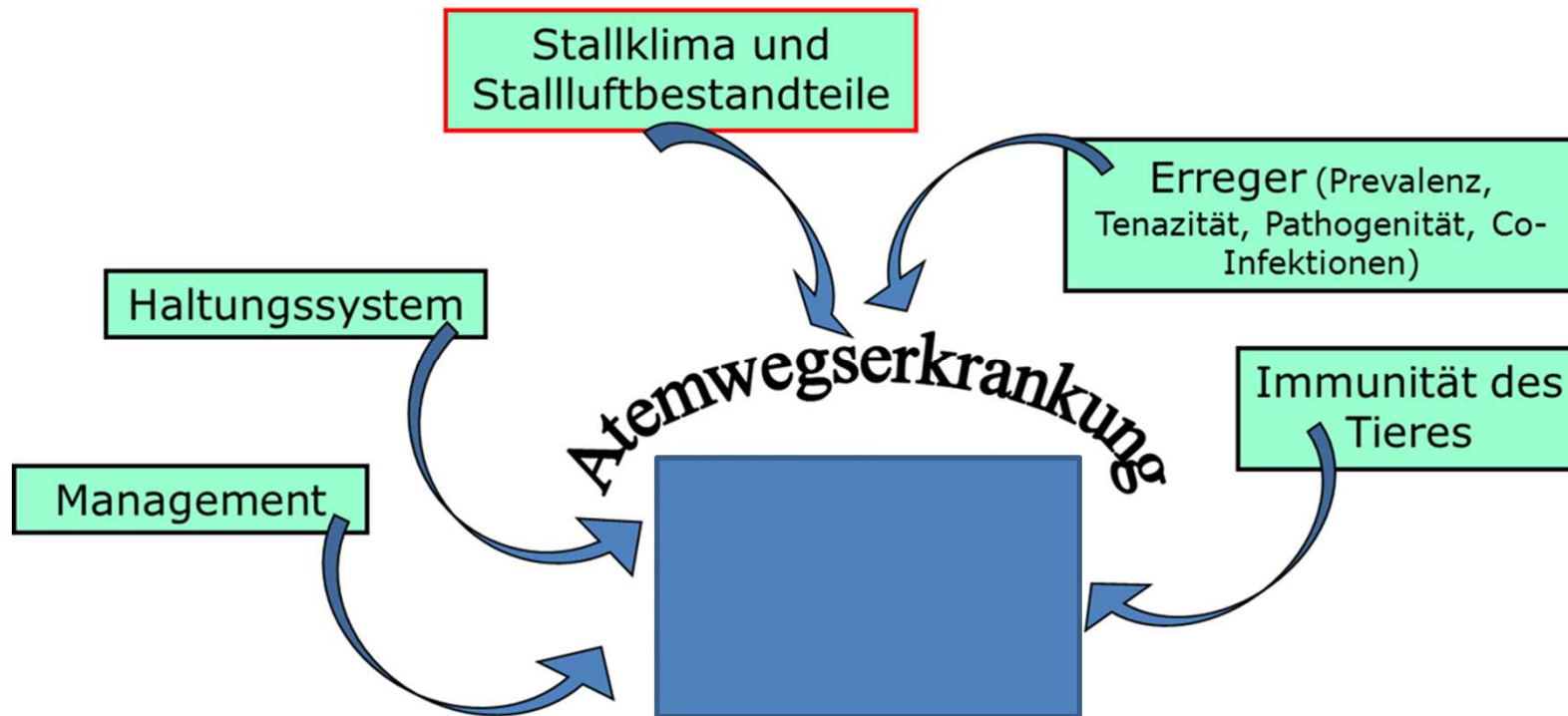
Die Luft in Nutztierhaltungen enthält eine Vielzahl von Verunreinigungen, denen eine erhebliche Beteiligung an der Entwicklung von **Atemwegserkrankungen bei** den im Stall gehaltenen **Tieren und** den im Stall arbeitenden **Landwirten** zugeschrieben wird.

Atemwegserkrankungen werden **durch** ein **schlechtes Stallklima** begünstigt.

Emittieren Stoffe und Mikroorganismen können die Umwelt belasten, Anwohner im Anlagenbereich belästigen und benachbarte Tierhaltungen erreichen.



Atemwegserkrankungen sind bei Nutztieren häufig multifaktoriell.





Staub-, Keim-, und Endotoxinkonzentrationen in Stallluft

		Rind	Schwein	Huhn
Einatembare Staub	mg/m ³	0.38	2.19	3.60
Alveolengängiger Staub	mg/m ³	0.07	0.23	0.45
Mesophile Bakterien	log KBE/m ³	4.4	5.2	5.8
Schimmelpilze	log KBE/m ³	3.8	3.8	4.1
Einatembare ETOX	ng/m ³	23.2	118.9	660.4
Alveolengängige ETOX	ng/m ³	2.6	12.0	47.5

ETOX: Endotoxine, 1 ng entspricht ca. 10 EU (endotoxin units)
KBE: Koloniebildende Einheiten

(SEEDORF, et al. 1998; TAKAI, et al. 1998; modifiziert)

Hintergrund



<i>Animal type and housing system</i>	<i>Germany</i>			
	<i>Mean</i>	<i>Maximum</i>	<i>c.v., %</i>	<i>T effect</i>
Dairy cows, litter	4.9	22.7	29	†
Dairy cows, cubicles	7.1	14.4	29	†
Beef cattle, litter	3.2	29.3	26	1.2
Beef cattle, slats	5.2	11.9	29	†
Calves, litter	1.9	8.3	23	2.1
Calves, slats/group	5.1	8.5	23	− 1.7
Sows, litter	12.5	27.3	34	− 0.8
Sows, slats	10.2	43.7	24	− 4.2*
Weaners, slats	4.5	35.5	25	− 6.5*
Finishers, litter	–	–	–	–
Finishers, slats	14.3	35.2	21	− 2.9
Laying hens, deep litter/ perchery	–	–	–	–
Laying hens, battery cages	1.6	21.4	27	− 20~
Broilers, litter	20.8	43.3	24	− 2.8
	σ^2		SE	c.v., %
Variance between replicates	0.08		0.07	29
Variance between seasons	0.26		0.07	51
Variance between sampling points	0.02		0.001	14
Variance between hours/ residual	0.39		0.005	63

P. W. G. GROOT KOERKAMP ET AL.



Beispiele Schlachtschweine: Befunde, Prävalenzen

Tabelle 4: Variationskoeffizienten (VarK) in Prozent, Mittelwert und Median der ausgewählten Befundparameter (N=Anzahl der Schlachthöfe). Für die mit * gekennzeichneten Felder konnte kein Wert berechnet werden.

Befundgruppe		2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020
Anteil Lunge (%)	VarK (%)	122,80	118,60	88,70	92,80	93,10	104,60
	Mittelwert	13,20	13,55	11,50	13,57	12,92	12,92
	Median	9,17	8,91	7,81	9,01	13,09	9,01
	N	30	28	30	25	24	137

Quelle: Dissertation Patzkéwitsch, V.I. LMU München(2022)

Betriebe mit mangelhafter Lüftung

10 Betriebe über 5 Jahre beobachtet:

Lungenbefunde Mittelwert = 37,12 %

Quelle: Zentner et al. (2013)



Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung von Emissionen im Stall:

- Maßnahmen baulicher Art (Lüftungssystem, Bauhülle, Raumstruktur, Bodengestaltung)
- Maßnahmen durch Management (Fütterung, Tränke, Güllebehandlung, Entmistung, Reinigung)

Maßnahmen und Emissionsfaktoren für verschiedenen Haltungsverfahren sind in der VDI Richtlinie 3894 Blatt 1 beschrieben.

Technische Maßnahmen im Stall zur Reduktion von Emissionen

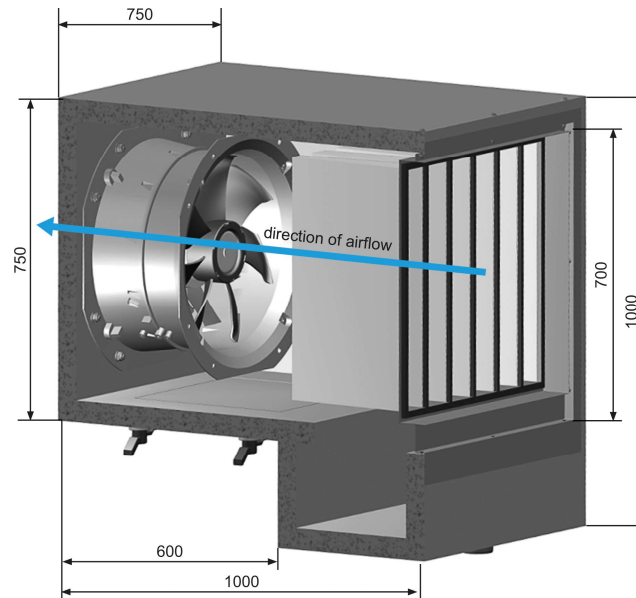
- Sprühverfahren zur Bindung von Stäuben (Öl-Wassergemische, Minderungspotential 50 – 90 % in Schweinehaltungen)



Intervallmäßiges Versprühen eines Öl-Wassergemisches in einem Mastschweinestall reduzierte luftgetragene Gesamtkeime (47%) und Streptokokken (59%).

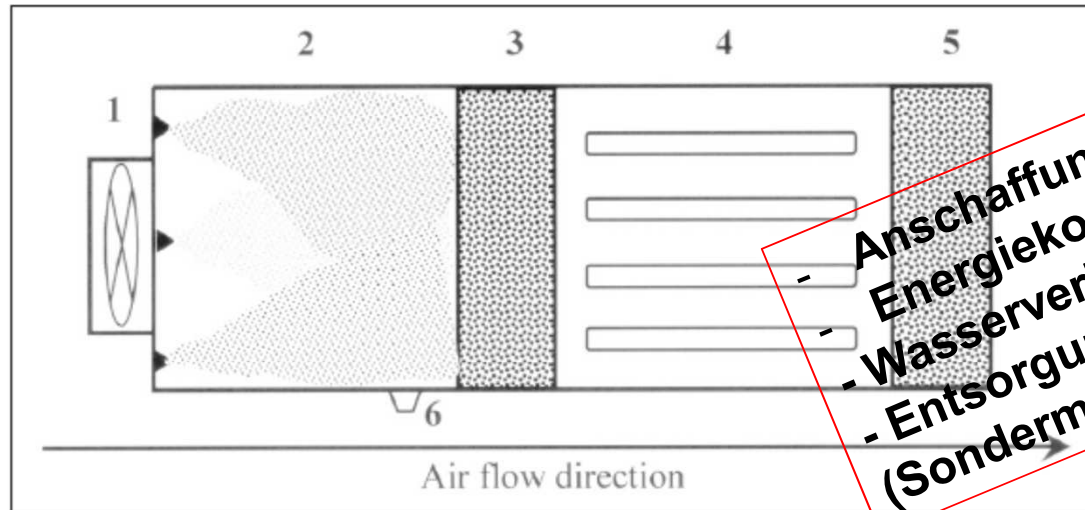


- Versprühung von Desinfektionsmitteln kann kurzfristig zu deutlichen Keimreduktionen in der Luft führen (Faktor 10). Routineeinsatz bei Reizung der Tiere kann nicht empfohlen werden. Neuer Ansatz, Verdampfung von molekularer hypochloriger Säure in zulässiger Konzentration.
- Umluft-Filterung (3-facher Luftwechsel durch vier Module (s. Abb.)) ergab im Mastschweinegestall keine signifikanten Keim- und Staubreduktionen.*



*Quelle: Wenke et al. (2018)

Emissionsminderung im Stall



- Anschaffung
 - Energiekosten
 - Wasserverbrauch
 - Entsorgung Strahler
 (Sondermüll)

FIGURE 1: Air cleaning device built from a fan [1], an air washing unit [2], a droplet interceptor [3], a UV-unit [4], a radiation shield [5] and a drain [6]. The device dimensions are: length = 2.6 m, width = 0.68 m and depth = 0.68 m.

Mikroorganismen	Kontrolle	Nur UV-C-Bestrahlung	Nur Wäsche	UV-C-Bestrahlung und Wäsche
Mesophile Bakterien	Keine Reduktion	63	85	93
Streptokokken	Keine Reduktion	55	84	90
Schimmelpilze und Hefen	Keine Reduktion	61	Keine Reduktion	66
MRSA	Keine Reduktion	89	93	98



Emissionsminderung im Stall



- weitere technische Ansätze sind z.B. Filtration + UV-C, Oxidation, Ionisation, elektrostatische Abscheidung, katalytische Oberflächen

Eine teilweise unterschätzte Herausforderung sind hohe Staubfrachten, hohe Luftwechselraten und die teilweise komplizierte Luftströmung. Es gilt im Sinne der Tiergesundheit die Konzentrationen der Luftverunreinigungen im Tierbereich zu senken!

