



Die richtige Lüftung im Legehennenstall

Ausschlaggebende Faktoren und Grenzbereiche der Klimatisierung

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik & Emissionen

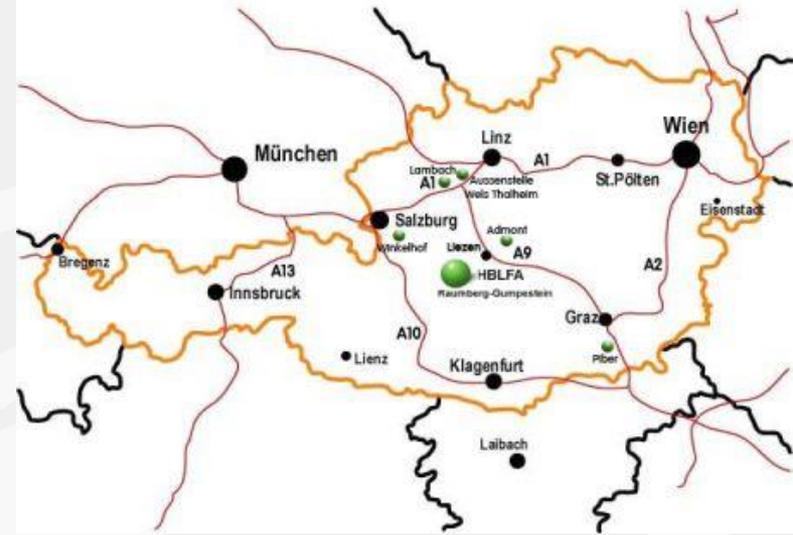
VEREINIGUNG FÜR GEFLÜGELWISSENSCHAFT
TAGUNG WPSA-AUSTRIA

Antibiotika in der Legehennenhaltung vermindern – Herausforderungen
und Perspektiven

24. November 2018

Betätigungsfelder

- Nutztierforschung
- Pflanzenbau & Kulturlandschaft
- **Artgemäße Tierhaltung & Tiergesundheit**
- Biolog. Landwirtschaft & Biodiversität der Nutztiere
- Höhere Bundeslehranstalt für Landwirtschaft



Gesetzliche Vorgaben

1.NTHVO

- natürliche oder mechanische Lüftungsanlagen
- ...dauernd entsprechend zu bedienen oder zu regeln und so zu warten, dass ihre **Funktion gewährleistet** ist
- In geschlossenen Ställen muss für einen **dauernden und ausreichenden Luftwechsel** gesorgt werden, ohne dass es im Tierbereich zu **schädlichen Zuglufterscheinungen** kommt.

DIN 18910

Planungs- und Berechnungsgrundlagen für die Bemessung der Wärmedämmung und der Lüftung

- optimale Stalltemperatur für Jung- und Legehennen von 22-16°C (mit Tiere abnehmend)

BAUSCHUTZ

- zwischen 60 und 80 %
- Temperaturwechsel im Tagesgang wirkt auf die Tiere stimulierend

Belüftungssystem



- Art der Tiere
- Lebendgewicht
- Anzahl der Tiere pro Quadratmeter
- Gebäudekubatur
- Standort
- unterschiedliche klimatische Regionen

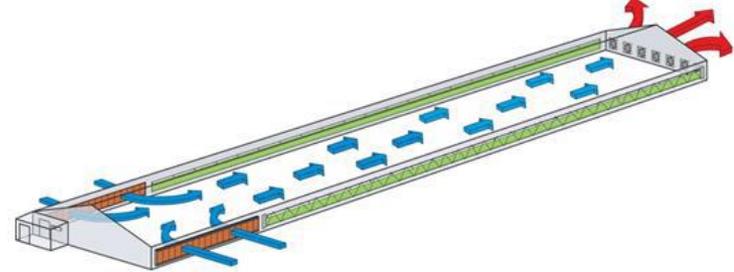
Lüftungssysteme

- **Seitenwandlüftung**

- klassisches Unterdrucksystem zur Geflügelproduktion, kann an die meisten Stallgebäude angepasst werden
- System ist für gemäßigte Klimaregionen konzipiert
- Frischluft über Wandventile



Lüftungssysteme



Quelle: Niedersächsisches Ministerium für Ernährung
Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2016)

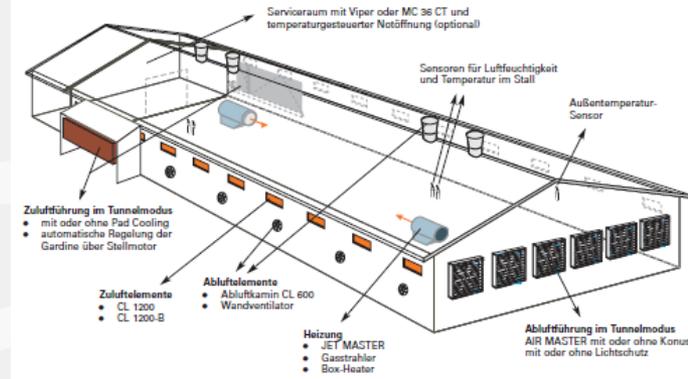
- **Tunnellüftung**

- Luft wird stirnseitig angesaugt
- abluftseitig Ventilatoren (Giebel oder oberflur), welche einen Luftstrom im Stall erzeugen
- Kühlflächen oder Hochdruckkühlung möglich
- je höher die Geschwindigkeit, desto niedriger die gefühlte Temperatur

Lüftungssysteme

- **Kombinierte Tunnellüftung**

- bei kaltem Klima Zuluft über Wand- oder Deckenventile (Seitenbelüftung, gleichmäßige Temperaturen)
- bei warmem Klima Tunnellüftung (kühlender Luftstrom, Temperaturabsenkung)
- Steuerung Luftauslass in Abhängigkeit von der Außentemperatur



Quelle: www.bigdutchman.com

Klimatische Stressoren

- Vermeidung von Hitze- und Kältestress
- unzureichende Ventilation/Klimatisierung verursacht Einschränkungen von Gesundheit und Wohlbefinden
- je nach Stalltyp keine Wahlmöglichkeit des Aufenthaltsortes

Klimatische Stressoren

- kaum Anzeichen von Unwohlsein, Stress oder Krankheit (ausgenommen vermehrt Flügelschlag und Atmung bei Hitze, Zusammendrängen bei Kälte)
- keine Irritationen von Auge/Atmung bei NH_3 -Gehalten über 20ppm und anderen stallklimabedingten Mängeln

Quelle: Layer Hens - Code of Welfare (2018)

Layer Hens - Code of Welfare (2018)

National Animal Welfare Advisory Committee

“Stock persons have to be competent at reading bird behaviours and acting accordingly”

e.g. increasing ventilation rate if birds are panting due to heat stress and review nutrition and feeding times to reduce heat stress

Kältestress

- unzureichende Temperaturverhältnisse
 - vermehrt Federverlust bei Zugluft und feucht-kalten Wetterbedingungen
 - Kältestress vermehrt gegen Ende der Legeperiode
 - anhaltendes Zusammendrängen der Hennen in den wärmsten Stallregionen
- Erhöhung der Mortalität

Grenzbereiche der Klimatisierung

- Schwierigkeiten im Winterbetrieb aufgrund **mangelhafter Abdichtung der Auslauftüren** schädliche Kaltlufteinträge:



Messpunkt 127.7 °C

27.6

 FLIR

Abst = 1.0 Trefl = 20.0 ϵ = 0.98 10/04/2015 09:34

9.1

Einfache Abhilfe durch:



Quelle: www.heunert.de

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik & Emissionen

BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT
UND TOURISMUS

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

Grenzbereiche der Klimatisierung

Fehlendes Zusammenspiel zwischen Belüftung und Heizung:

- hohe Luftfeuchtigkeit, ausbleibende Kottrocknung, Plattenbildung der Einstreu und Schwächung des Immunsystems



Grenzbereiche der Klimatisierung

Ressourcenschonende Heizmöglichkeit

- während der Winter- und Übergangsjahreszeit, um gleichzeitig eine ausreichende Durchlüftung gewährleisten zu können

Abzulehnen sind impulsstarke Heizsysteme

- fördern Staub- und Keimeinträge in und aus dem Tierbereich
- keine Produkte ohne Rauchgasabfuhr (CO)

Heizrohre

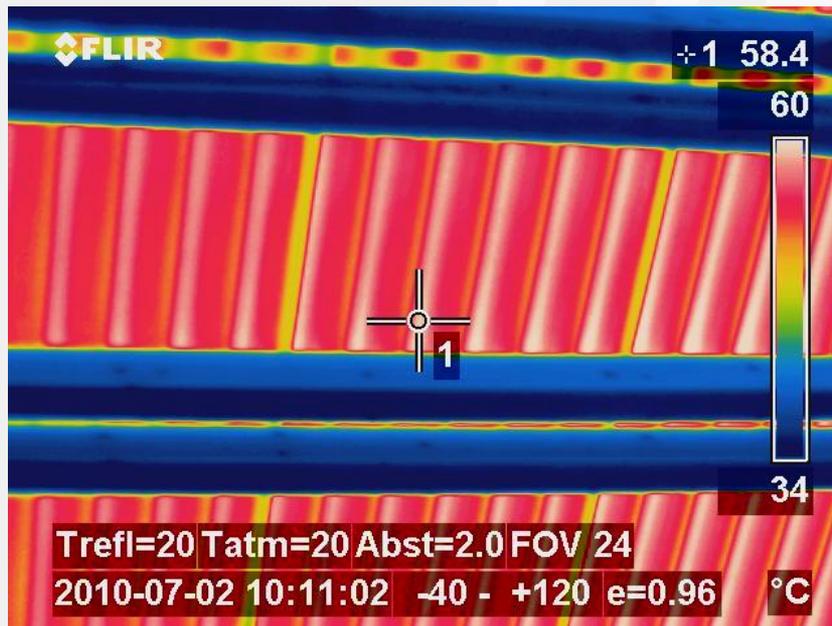
- direkt im Anschluss an den Lufteinlass montieren
- gewährleisten, dass sich Wärme und Frischluft mischen, bevor sie den Aufenthaltsbereich der Tiere erreichen



Quelle: www.reventa.de

Grenzbereiche der Klimatisierung

- Dämmwert der Bauteile
- bei älteren Stallanlagen Zustand der Deckendämmung?
- bis zu 40 Prozent Wärmeverluste



Quelle: Verband der Landwirtschaftskammern, 2009

Hitzestress

- verminderte Aktivität
- Rückgang der Futteraufnahme
- Atmungsrate erhöht
- Vermeidung von dauernder, direkter Sonneneinstrahlung während der Sommermonate
- zu hohe Luftfeuchtigkeiten vermeiden

Grenzbereiche der Klimatisierung

- geöffnete Auslauftüre setzt bei Druckunterschieden geringer 10 Pascal
Prinzip einer Unterdrucklüftung außer Kraft
- dauernder und ausreichender Luftwechsel nicht mehr sichergestellt
- Anstieg der Oberflächentemperatur (Kopf und Schaft) einhergehend mit Anstieg der Stalltemperatur - Hitzestress und Leistungsminderung sind die Folgen

Quelle: ANDRADE et.al, 2017

Grenzbereiche der Klimatisierung

- Gleichdrucklüftung favorisieren (kontrollierte Zu- und Abluftströme)
- zusätzliche Ventilatoren in der Giebelseite zur Abfederung von Temperaturspitzen im Sommer
- Abkühleffekt bei gut befiederten Legehennen mit **Luftgeschwindigkeiten von bis zu 2m/s** im Tierbereich Quelle: RICHTER, Th., 2017

Kühlmöglichkeiten

- Hochdruckvernebelung bis zu einer relativen Luftfeuchte von 80% mit Zusatznutzen Staubbindung
- Konditionierung der Zuluft (Coolpads)
- Berieselung der Dachfläche
- nachträgliche Beschattung des Stallgebäudes durch Bepflanzung

Grenzbereiche der Klimatisierung

Abluft über First in bodenferne Luftschichten

- Verbringung von Luft, Stäuben und Keimen direkt in umliegende Nahbereiche des Stallgebäudes **vermeiden**
- Verdünnung mit Frischluft – Emissionsreduktion
- Auslasshöhe mindestens 10m über Grund und 3m über Firstniveau

Fall Case	Lüftungsvariation <i>Ventilation variation</i>		Stallinterne Emissionsflächen <i>Stable internal emission areas</i>	
			a	b
1				
2				
3				
4				

Fall 1a: Giebelseitige Luftabfuhr und -zufuhr

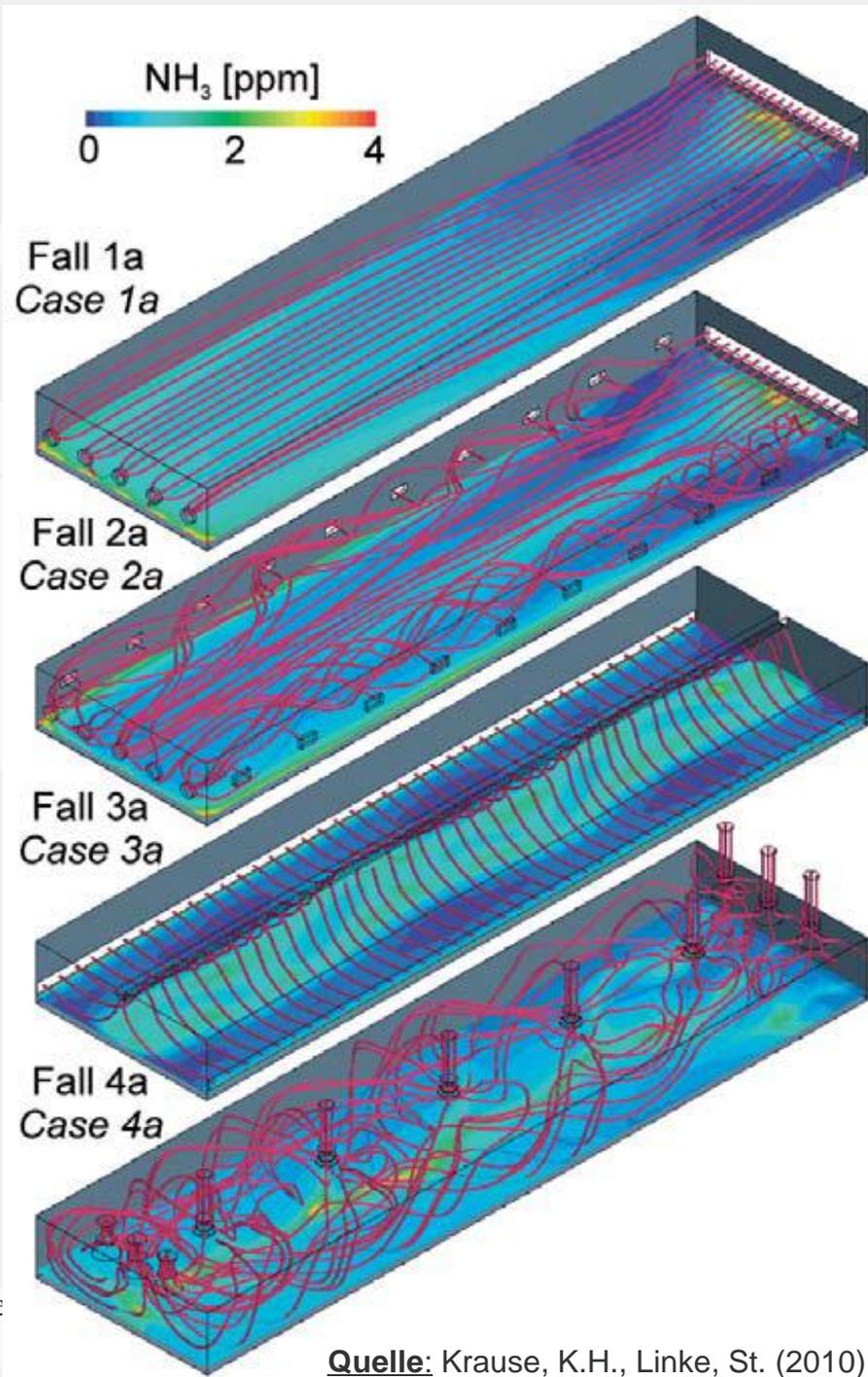
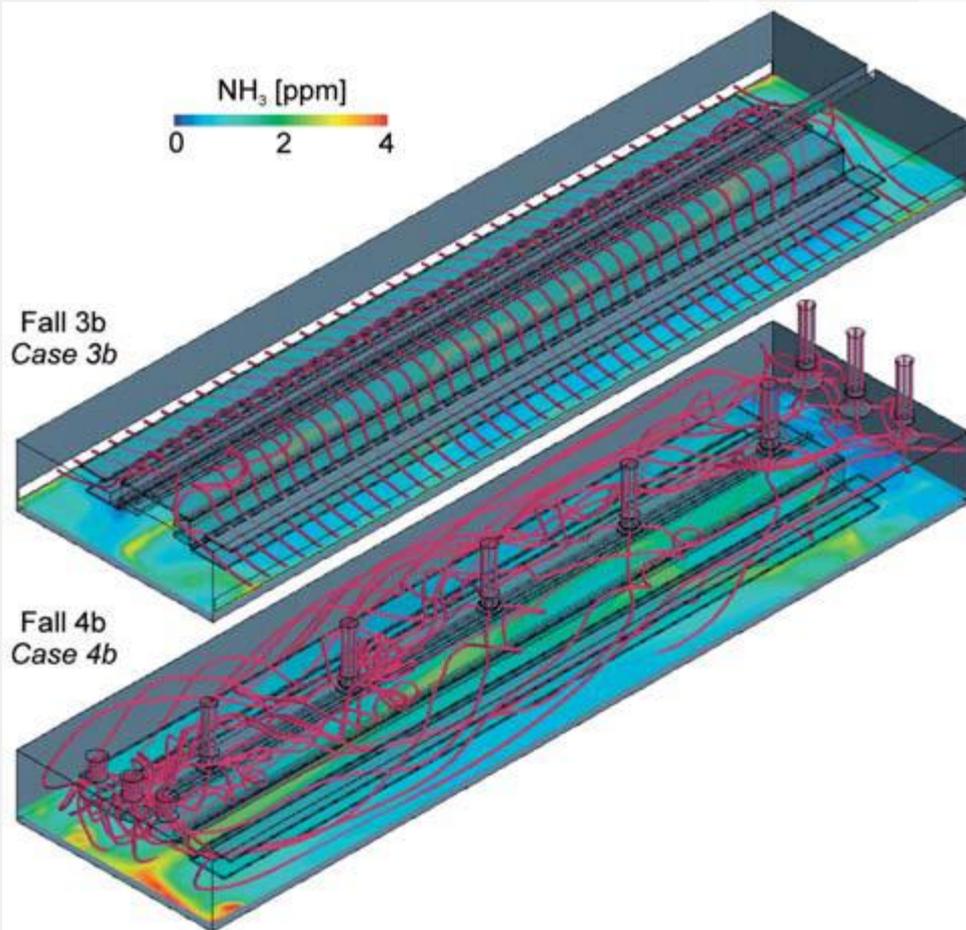
Fall 2a: wie 1a mit zusätzlicher Ansaugung von Frischluft über die Zuluftöffnungen in den Seitenwänden (Punktquellen)

Fall 3a: Absaugen der Stallluft über Liniensenken über First und Ansaugen von Frischluft über Linienquellen in den Seitenwänden

Fall 4a: Absaugen von Stallluft über Punktquellen über First und Ansaugen von Frischluft über Punktquellen in der Decke

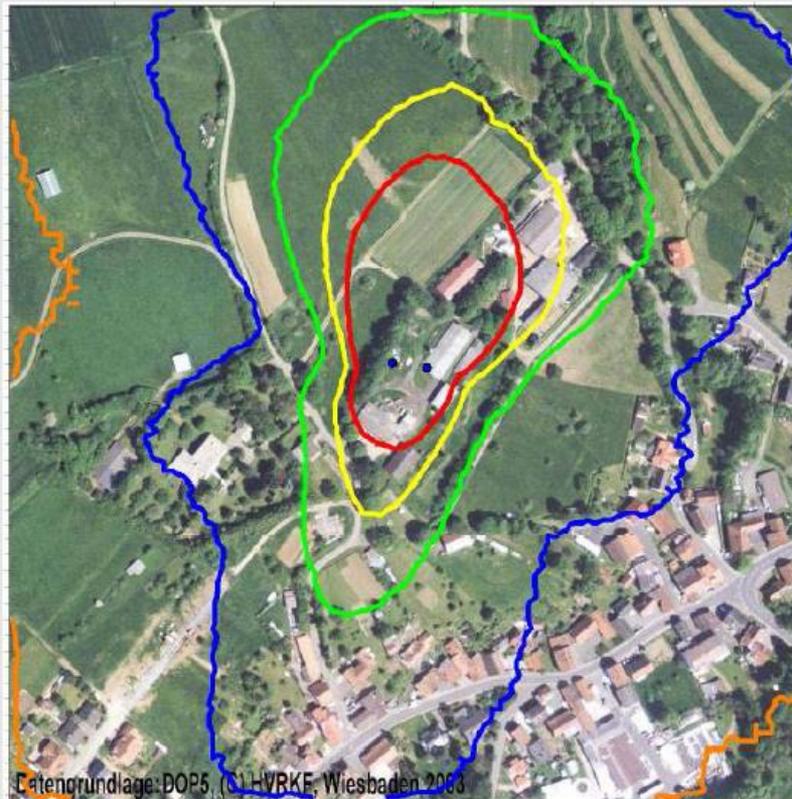
Bei Volierenställen „Fall 3b“ realisieren:

- geringste Emissionen (Linienquellen)
- Kotbandtrocknung führt zu Minderung von NH_3 trotz vergrößerter Emissionsfläche



he
e,

12.000 Hennen Seitenwandlüftung



Geruchsstundenhäufigkeit
pro Jahr

18/05/2007

Michael Herdt / Ingenieure

20

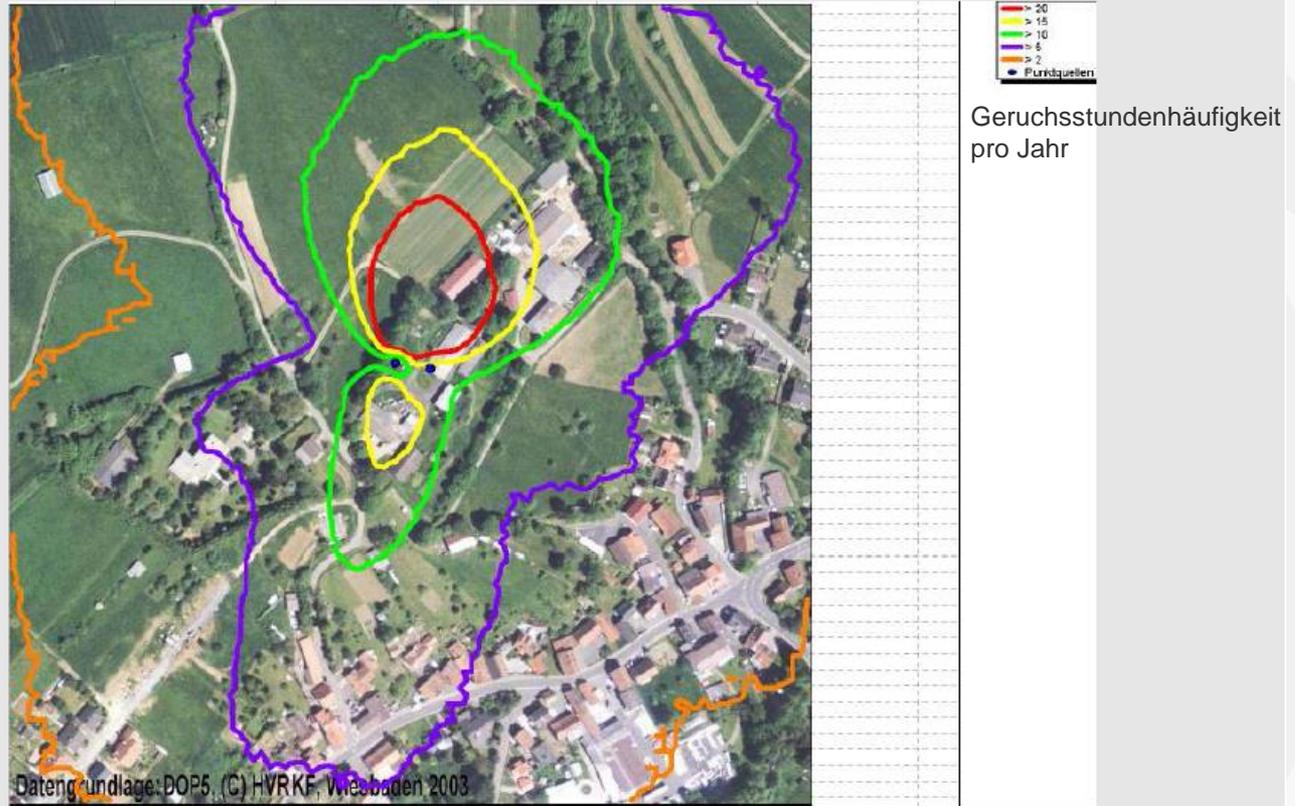
Quelle: Lachmann, I., Herdt, M., 2007

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik & Emissionen

BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT
UND TOURISMUS

HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT

12.000 Hennen Abluft 1,5 m über First



18/05/2007

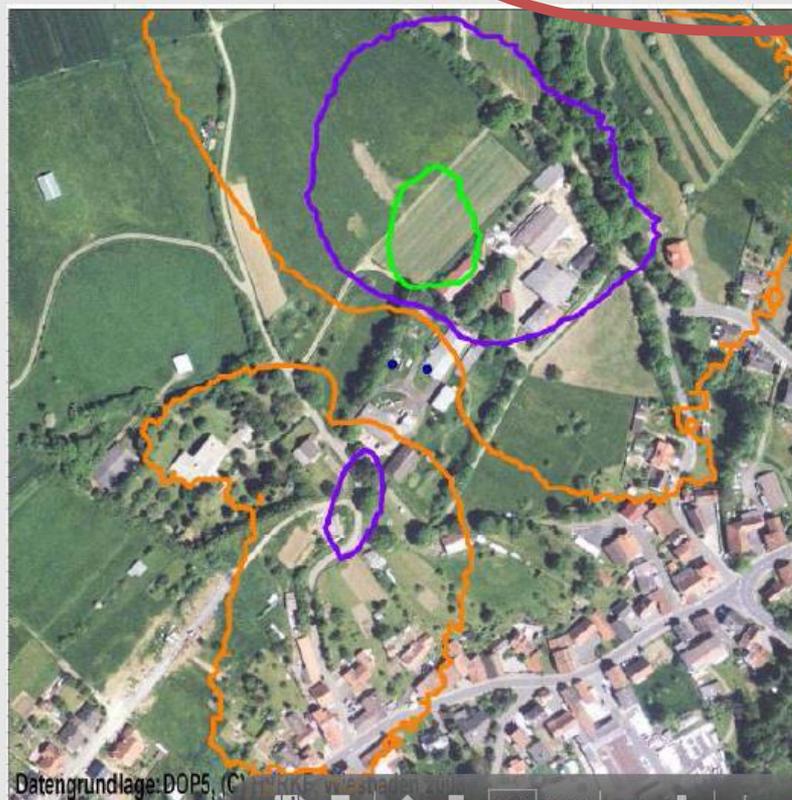
Michael Herdt / Ingenieure

21

Quelle: Lachmann, I., Herdt, M., 2007

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik & Emissionen

12.000 Hennen Abluft 3 m über First



Geruchsstundenhäufigkeit pro Jahr

18/05/2007

Navigation icons: save, print, up, down, 22 / 23, zoom in, zoom out, and a search icon.

Ingenieure

22

Quelle: Lachmann, I., Herdt, M., 2007

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik & Emissionen

Kohlendioxid

- CO₂-kontrollierte Lüftung
- Lüftrate passt sich kontinuierlich an
automatisch
- **Verlässlichkeit?**
• **Energiespart** während der
Nachtstunden Energie
- Bedarf an Frischluft während der Ruhephase
im Vergleich zur Aktivitätsphase bis zu 50%
geringer

Steuerung - Klimacomputer



Quelle: www.draeger.com

- NH_3 -Gehalt in der Stallluft in die Steuerung einzubeziehen
- stabiler **Ammoniaksensor** erforderlich
- Ammoniakkonzentrationen über 20ppm führen zu Schleimhautreizungen, Schädigungen des Lungenepithels und Schwächung der Immunabwehr (RICHTER, 2006)

Ammoniak

Wahrnehmung von Ammoniakgeruch durch den Mensch:

- Konzentration bereits zu hoch, Maßnahmen nötig
 - Gefahr einer Erhöhung der Staubfracht und der pathogenen Konzentrationen
 - Luftrate anpassen
 - Einstreu erneuern
 - Entmistungsintervall erhöhen

Ammoniakmessungen mit dem „DOL-53“

2 Betriebe:

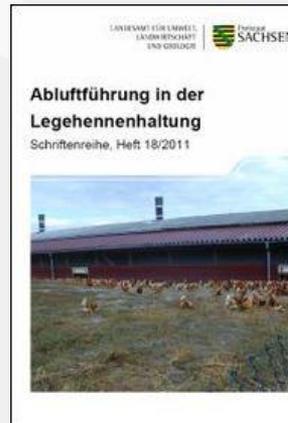
- 1 x pro Woche entmisten
- 3 x pro Woche entmisten
- 6 x pro Woche entmisten
- Bis zu 40% weniger Ammoniakemissionen bei **täglicher Verbringung des Kotes** in den Kotlagerplatz (7.94ppm NH₃ zu 4.94ppm NH₃)



Einfluss der Abluftführung auf das Stallklima und die Emissionen bei Legehennen

Staubkonzentration unterliegt deutlichem Tagesgang, Anstieg mit Aktivität in der Herde, Abfall während Ruhephasen:

- **Tunnellüftung** mittl. jährlicher Massenstrom von 377g/h (Emissionsfaktor von **165 g/TP/a**)
- **Firstlüftung** mittl. jährlicher Massenstrom 168 g je Stunde (Emissionsfaktor **74g/TP/a**)

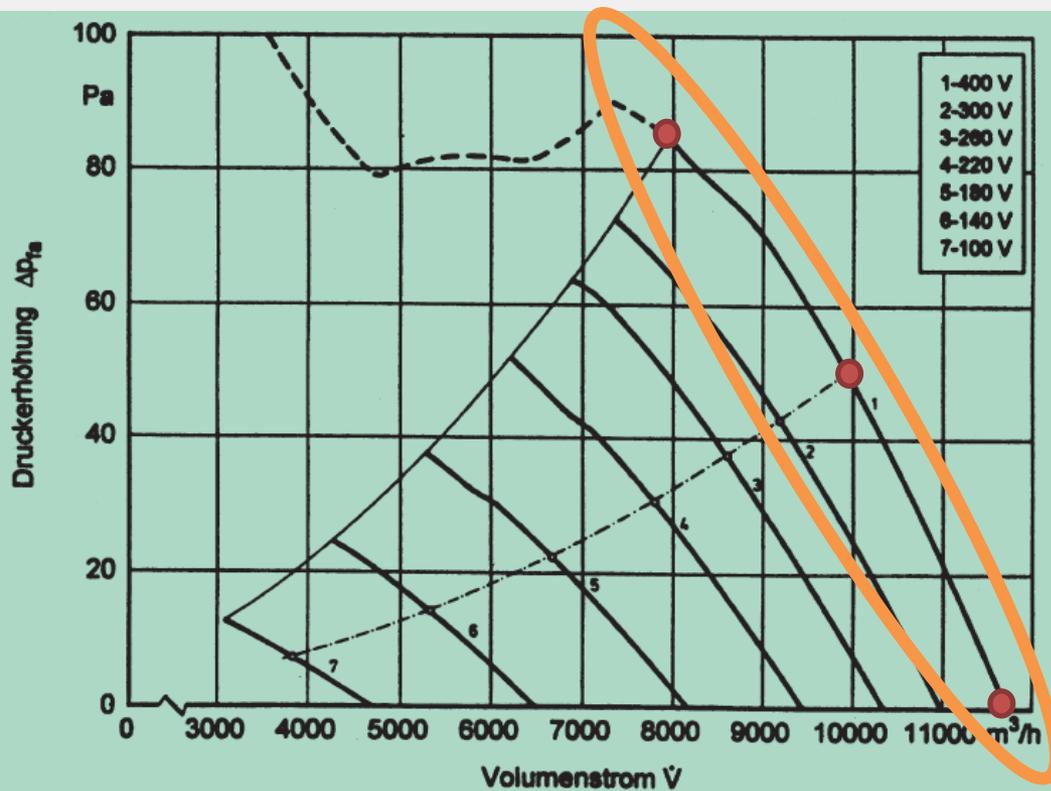


Planungsdaten

- Auslegung der Ventilatoren
- Erhobene Druckdifferenzen bis zu 36,5 und 48,9 Pa (2-jährige Studie China/USA, L. CHAI et.al., 2012)
- Kennlinie Ventilator?



„...ventilation rates are lower than the minimum ventilation suggested in the literature...”



*Bild 1:
Betriebskennlinien bei Nennspannung (Stufe 1 = 400 V) und bei stufenweise um 100 V (Stufe 2 = 300 V) bzw. um jeweils 40 V (Stufe 3 bis 7) verminderten Spannungen mit Widerstandskennlinien von zwei angenommenen Lüftungssystemen, ausgehend von 50 Pa (- · - · -) Widerstand bei Betrieb des Ventilators mit Nennspannung.*

Quelle: Prüfbericht Nr. 5025, DLG, Modell Ziehl Abegg FC063

Planungsdaten

- Systemhöhe beachten
- Luftkurzschlüsse vermeiden
- Wirksame Kaminhöhe $>2\text{m}$

Zuluftführung in das Stallgebäude:

- Sommer nordseitig
- Winter südseitig)



07. 09. 2005

Planungsdaten

DIN 18910

- Winterluftrate 1,2m³/h/Tier
 - Sommerluftrate 5,3m³/h/Tier
- (Lebendmasse von 2,25kg)

Sommerluftrate: Faustzahl 10 m³/h/Tier

Quelle: Merkblatt zur Vermeidung von Hitzestress bei Lege- und Junghennen, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2016)

17. Internationale Fachmesse für Nutztierhaltung, landwirtschaftliche Produktion, Spezialkulturen und Landtechnik St.Gallen, 23. – 26. Februar 2017

Fachtext, Autor: Michael Götz, M. Götz Agrarjournalist GmbH, Eggersriet SG

Stromausfall - soll man sich dagegen wappnen? – Handlungsbedarf in der Landwirtschaft

Stromausfälle kommen vor. Je mehr man von Technik und Elektronik abhängig ist, desto stärker wirken sie sich aus. Es gilt auch hier: Vorbeugen ist besser als heilen.

Ein Stromausfall ist in den meisten Fällen unangenehm. Da elektrischer Strom in der Schweiz normalerweise immer verfügbar ist, sind sich viele Menschen der Auswirkungen eines Stromausfalles nicht bewusst. Die Folgen werden umso schlimmer, je länger der Strom ausfällt.

Leitungssystem gewesen, sagte der Besitzer dem ORF-Kameramann, der nicht namentlich genannt werden wollte.

ORF

Landesstudio Kontakt, Presse, Aufgezeigt



Alarmeinrichtung

- Schutz bei Stromausfall oder Störungen
- Spannung der Stromkreise, Stalltemperatur, Wärmeinhalt der Stallluft, Funktion der Ventilatoren, Gasgehalte werden überwacht und leiten Störungen an akustische und/oder optische Alarmgeber weiter
- Störungsmeldungen an den Betriebsinhabers oder zentralen Überwachungsdienst
- elektronische Überwachungseinrichtungen (z.B. Kameras) → Tierwohl und Gebäudeschutz

Tägliche Kontrolle

- Alarmanlage und Alarmweitzerschaltung (Notstromaggregat, Notöffnung)
- Lufteinlassöffnungen (Verschmutzung)
- Luftleiteinrichtungen
- Ventilatoren
- Tränkeeinrichtungen (Durchflussmenge, Verschmutzung)

Fazit

- Wunsch nach gleichmäßiger und kontrollierter Durchströmung der Funktionsbereiche mit Frischluft
- verlässliche Verbringung der Abluftströme während des Jahresverlaufs
- Gesunderhaltung der Tiere

Thematiken „ungekürzte Schnäbel“ und „Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes“ erfordern

→ Optimierung aller Einflussfaktoren

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

**BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT
UND TOURISMUS**

**HBLFA RAUMBERG - GUMPENSTEIN
LANDWIRTSCHAFT**

