

1. Science Day

Stallklima und Tiergesundheit in der Nutztierhaltung – Wie können wir unseren Nutztieren beste Bedingungen bieten?

Irene Mösenbacher-Molterer & Eduard Zentner
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen

Seminarraum 2

16. Februar 2022



Ablaufplan

10 min	Parameter-Screening – was ist Stallklima?
30 min	Wie das Stallklima auf unsere Tiere wirkt...
30 min	Kennenlernen der Messtechnik und praktischer Einsatz
5 Minuten Pause	
15 min	Überlegungen und Projektvorstellungen zur Verbesserung der klimatischen Situation
10 min	Offene Fragerunde

Was bietet der heutige Nachmittag?

Informieren und diskutieren über

- Bedürfnisse der Tiere
- Klimaparameter
- Tiergesundheitliche Aspekte
- Innovationen im Stallbau und Auswirkungen auf die Tiergesundheit

Rind – Schwein – Geflügel

Science Day

3

PARAMETER-SCREENING

10 Minuten

Kennt ihr die Parameter, welche den Begriff
„Stallklima“ definieren?

- AUFGABE:
- ✓ Nennt alle Begriffe, die euch dazu einfallen...
- ✓ Welche Parameter beeinflussen die Tiergesundheit am stärksten?



Science Day

4

Wie das Stallklima auf unsere Tiere wirkt...

Science Day

5

Stallsysteme

- Klimatisierter Stall
- Klimatisierter Stall mit Auslauf
- Offenfrontstall / Außenklimastall
- Weidehaltung

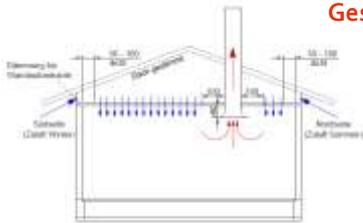
Trennung der Funktionsbereiche **Ruhen, Fressen, Aktivität und Koten**

- ☞ **Gesetze, Richtlinien, Tierhaltungsverordnung**
- ☞ **ÖKL-Merkblätter (förderungsrelevant)**
- ☞ **Baurecht**

Science Day

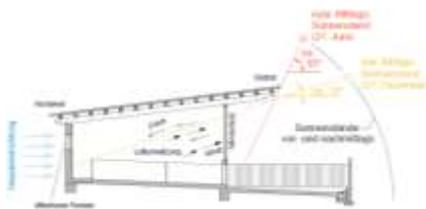
6

Geschlossene, klimatisierte Gebäude

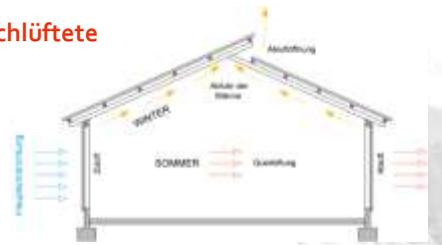


Prinzip Porenlüftung, links: am Untergurt der Dachkonstruktion, rechts: von der Decke abgehängt (ÖKL)

Offene, frei durchlüftete Gebäude



Science Day



Wind- und Lüftungsverhältnisse sowie jahreszeitenabhängiger Sonnenstand im Außenklimastall mit Querlüftung (ÖKL)

7

Konventionelle Schweinehaltung



Science Day

8



Bundestierschutzgesetz – 1. ThVO

- Bodenbeschaffenheit
- Bewegungsfreiheit
- Stallklima
- Licht
- Lärm
- Beschäftigungsmaterial
- Ernährung
- Betreuung
- Eingriffe



Science Day

11

DIN 18910

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

- Für jede Tierkategorie sind Temperaturempfehlungen angeführt
 - gewichtsabhängig
 - altersabhängig

Ziel = maximale biologische Leistung bei gleichzeitig niedrigstem
Futtermittelverbrauch

- rel. Luftfeuchte zwischen 50 und 70%

**Stallklima ist das Zusammenspiel von
Bausubstanz-Tierwärme-Zuluft-Heizung!**

Science Day

12

Tabelle A.6 — Beispielhafte Planungswerte für Luftvolumenströme in Geflügelställen

Spalte	1	2	3	4	5
	Im Winter Wintertemperaturzone -12 °C und $\phi_{\text{rel}} = 100\%$				Im Sommer bei $\theta_{\text{rel}} = 30\text{ °C}$
Zeile	Masse des Einzeltieres	Raumtemperatur (Rechenwert)	relative Luftfeuchte (Rechenwert)	beispielhafter Luftvolumenstrom je Tier	Mindestlüftrate je Tier
	m kg	θ_{r} °C	ϕ_{r} %	\dot{V}_{L} $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$	\dot{V}_{L} $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$
Broiler					
1	0,05	34	50	0,05	0,29
2	0,10	34	50	0,09	0,49
3	0,25	30	60	0,20	0,98
4	0,50	27	60	0,38	1,85
5	0,75	24	70	0,6	2,5
6	1,00	24	70	0,7	3,1
7	1,25	21	70	0,9	3,7
8	1,50	21	70	1,0	4,2
9	1,75	18	70	1,2	4,7
10	2,00	18	70	1,4	5,2
11	2,25	18	70	1,5	5,7
12	2,50	18	70	1,6	6,2
Legehennenküken und Jungennen (ohne Legeleistung)					
13	0,05	34	50	0,03	0,15
14	0,50	27	60	0,24	1,41
15	1,00	24	70	0,4	2,6
16	1,25	21	70	0,5	3,4
Legehennen und Elterntiere (in Bodenhaltung)					
17	1,50	21	70	0,7	4,1
18	1,75	18	70	0,9	4,5
19	2,00	18	70	1,0	4,9
20	2,25	15	80	1,3	5,3
21	2,50	14	80	1,4	5,7
22	2,75	14	80	1,5	6,1

Belüftungssystem

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



Lüftungssteuerung

- Mindestluftstraten sollten einstellbar sein und angepasst werden
- Sollwerttemperaturen innerhalb der thermisch tolerablen Lufttemperaturbereiche anpassen (unter Berücksichtigung der Aussentemperatur)
- abgesenkte Solltemperaturen im Winter erhöhen die Zufuhr von Frischluft, ein Anheben im Sommer ermöglicht gutes Regelverhalten
- Tag-Nachtschwankungen auf 2-4 Kelvin beschränken
- **Zuluftkonditionierung** vor allem bei Neubauten einplanen (zentrale Zuluft sinnvoll)

Science Day

15

Tägliche Kontrolle

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

bzw. im frei gelüfteten Bereich

- Luftqualität, Durchlüftung, Zugluftquellen, Kondenswasseransammlungen, etc.

Science Day

16

Bedürfnisse der Tiere

Angepasste Temperaturen im Tierbereich = mehr Tierwohl

= völlig differenzierte Ansprüche bei Haltung unterschiedlicher Tierkategorien

- zB < 20° versus > 30° (*Sau und Ferkel*)
- zB 4-16° versus > 10° (*Kuh und Kalb*)
- zB < 18° versus > 33° (*Huhn und Küken*)
- ✓ Kühlmaßnahmen und Minderung der Ammoniakemissionen für adulte Tiere
- ✓ Einrichtung von Kleinklimazonen für Jungtiere (*vielfach Beheizung nötig*)

Science Day

17

Klimatische Stressoren

- Hitze- und Kältestress
- unzureichende Ventilation
- falsche Fühlerposition
- Einschränkungen von Gesundheit und Wohlbefinden durch nicht angepasste Klimatisierung

Je nach Stalltyp keine Wahlmöglichkeit des Aufenthaltsortes?

Science Day

18



Science Day

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Positionierung der Temperaturfühler?

- in Tiernähe
- repräsentative
Bereiche wählen
(nicht in der Nähe
von Zuluft, Abluft,
Auslauföffnungen,
etc.)

19

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Hitzestress

- verminderte Aktivität, Atmungsrate erhöht
 - Rückgang der Futtermittelaufnahme
 - Rückgang der Leistungsfähigkeit
 - weitere Einschränkungen folgen...
-
- ✓ Vermeidung von dauernder, direkter Sonneneinstrahlung während der Sommermonate oder Kaltluftabflüssen im Winter
 - ✓ zu hohe Luftfeuchtigkeiten vermeiden
 - ✓ Bauhülle optimal ausführen, Kühltechniken installieren

Science Day

20

HBLFA
Raum-
Landw

THI

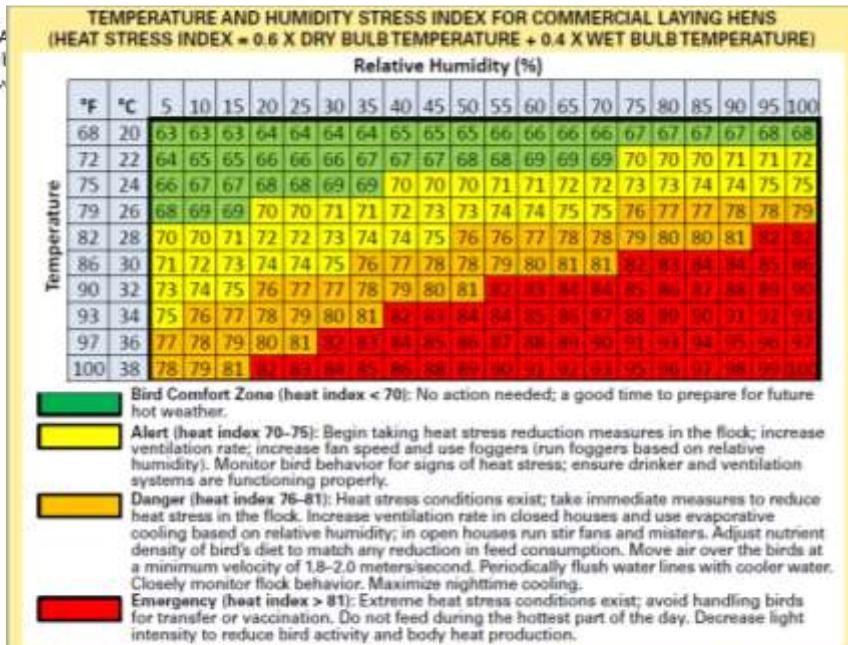


Figure 2. Adapted from *Temperature and Humidity Stress Index for Laying Hens*. Xin, Hongwei and Harmon, Jay D., "Livestock Industry: Facilities and Environment: Heat Stress Indicators for Livestock" (1998) Agriculture and Environment Extension Publications, Book 163, Iowa State University.

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

Kühlmöglichkeiten

- Wasserverrieselung bis zu einer relativen Luftfeuchte von 80% mit Zusatznutzen Staubbindung
- Konditionierung der Zuluft (Coolpads, Kühltürme, Unterflurzuluft, etc.)
- Ventilatoren
- Berieselung oder Begrünung der Dachfläche
- Beschattung des Stallgebäudes durch Bepflanzung



Kältestress

unzureichende Temperaturverhältnisse:

- Federverlust bei Zugluft und feucht-kalten Wetterbedingungen bei Geflügel, anhaltendes Zusammendrängen der Hennen in den wärmsten Stallregionen → **Erhöhung der Mortalität**
 - Erkrankungen der Atemwege, Lungenentzündungen und Fieber bei Kalb und Jungvieh sowie selbiges beim Schwein
-
- ✓ Kleinklimazonen einrichten
 - ✓ Zugluft mit Luftgeschwindigkeiten größer 0.2m/s vermeiden
 - ✓ Liegeplätze trocken und geschützt

Science Day

23



Grenzbereiche der Klimatisierung

- Schwierigkeiten im Winterbetrieb aufgrund **mangelhafter Abdichtung der Ausläuftüren, Kaltluftabfall von Zuluftelementen**



Science Day



25

Staub in der Nutztierhaltung

- wesentlicher Einfluss auf die Gesundheit der Lebewesen, das Betreuungspersonal und über die Immission auf die Umwelt
- egal ob biologisch oder konventionell – Einstreu und Fütterungssystem bringen bei Fokus auf mehr Tierwohl immer erhöhtes Staubaufkommen im Tierbereich mit sich!
- Staub, hohe Schadgaskonzentrationen, Trockenheit und extrem hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit erhöhen die Empfindlichkeit gegenüber Pneumonie und verursachen häufig Lungenveränderungen



→ Stallluft-Konditionierung wird immer wichtiger!

Science Day

26

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

max. 20 ppm NH₃ als Empfehlung

Science Day

27



Regelungsfehler

- Beurteilung der Luftqualität nach persönlicher Einschätzung?
 - insbesondere im Winter bei temperaturabhängigen, automatischen Zwangsbelüftungen **Fehleinschätzungen** möglich
- am Tag wahrgenommene Luftqualität ist nicht ident mit der Nachtsituation (Lüftungssteuerung reduziert Luftaustausch auf ein Minimum)
- Ammoniakgehalt kann unter diesen Bedingungen stark ansteigen und die Tiere schädigen!

Science Day

28

Tierbeobachtung

- Drängen sich Tiere in bestimmten Arealen des Stalls zusammen?
 - Ausfall von Lüftungselementen?
 - geänderte Verteilung der Luft im Stall?
 - Temperatur und Ammoniakgehalt insgesamt oder partiell im Stall stark geändert?
 - Gibt es Bereiche mit starker Zugluft?
- Überprüfung der Klimatechnik!
 - störungsfreie Funktion zu verschiedenen Zeiten im Stall (auch nachts!)?

Science Day

29



HBLFA
Raumberg-
Landwirtsch



riums für
ourismus

Science Day

31



Science Day

32

Fazit

- Wunsch nach gleichmässiger und kontrollierter Durchströmung der Funktionsbereiche mit Frischluft
- verlässliche Verbringung der Abluftströme während des Jahresverlaufs
- Sauber- und Trockenhaltung des Liegebereichs
- Vermeidung von Zug- und Falschlufft
- Thermoneutrale Zone beachten
- Gesunderhaltung der Tiere im Fokus

→ **Optimierung aller Einflussfaktoren**

Science Day



Vorstellung der Messgeräte und praktischer Einsatz

Science Day

34

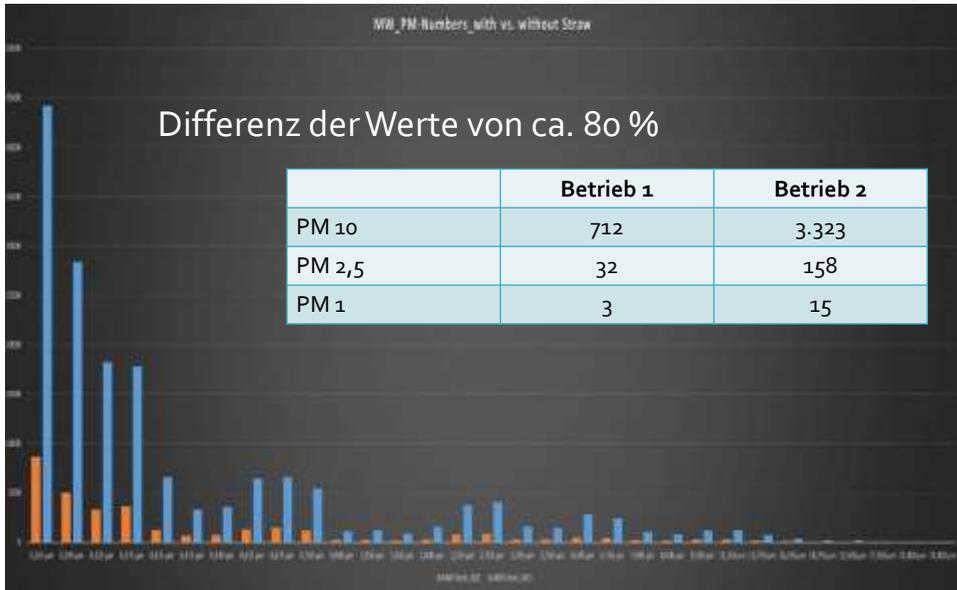
Überlegungen und Projektvorstellungen zur Verbesserung der klimatischen Situation

Science Day

36

Strohmatic Einstreuanlage (Fa. Schauer)





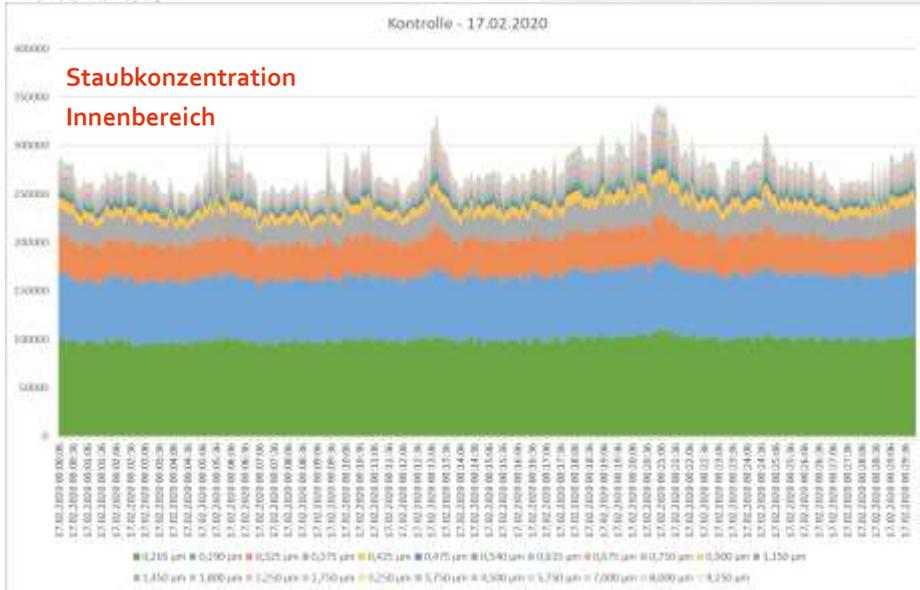
Zweistoffdüsenteknik (Fa. aerosolutions)



Zwei Leitungen nötig:
 – 1 für die Flüssigkeit (3,5 bar)
 – 1 für die Druckluft (2,5 bar)
 genormtes Stecksystem

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

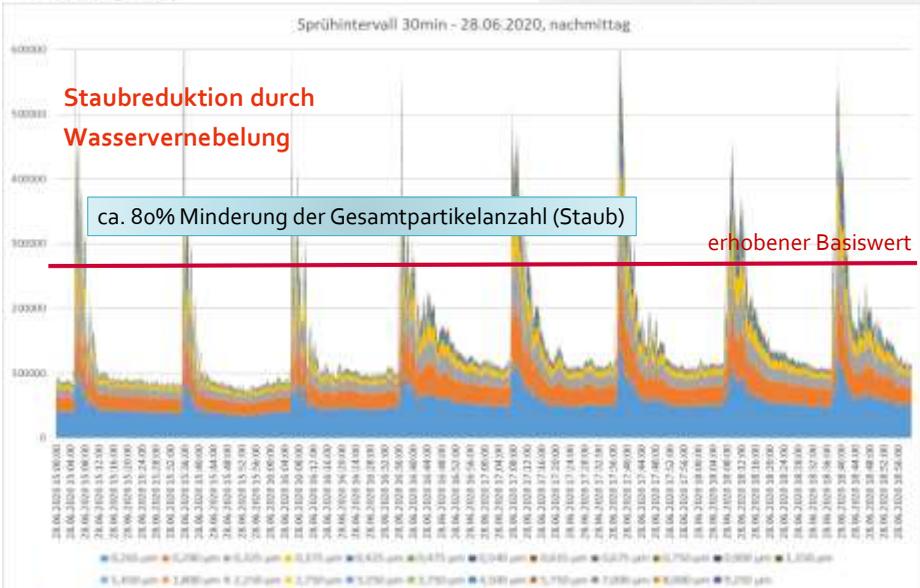
Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



40

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



41

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Tränketchnik (Fa. Lubing)



Science Day

42

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Ventilatoren Stallkühlung (Fa. Bräuer, Schauer, Moser, DeLaval)



Science Day

43

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Cow Cooling System (Fa. DeLaval)



Science Day

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

vet.smart.iglustar (Fa. Smart.Vet)

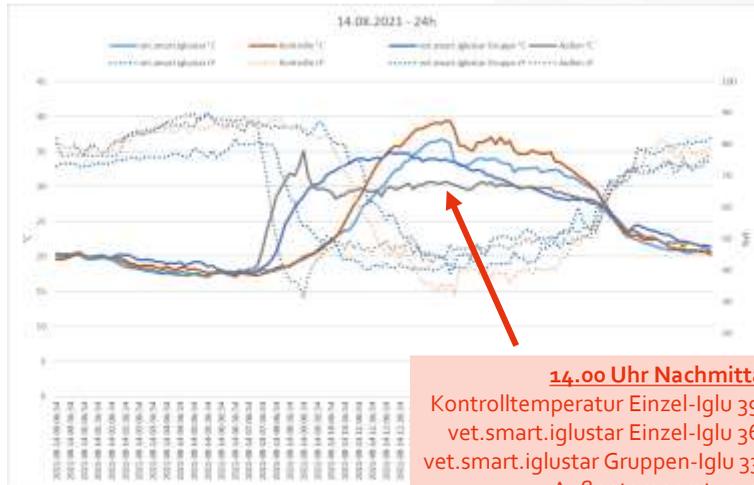


Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



Science Day

45



Science Day

46

vet.smart.tubes (Fa. Smart.Vet)



Flap Duct (Fa. Böck)

Science Day

47

Zusammenfassung

- Ankauf von zusätzlicher Technik, wenn alle stallinternen Maßnahmen zur Optimierung des Klimas ausgeschöpft sind
- physiologischen Stress während Hochleistungsphasen vermeiden – ausreichende Futter- und Wasseraufnahme ermöglichen!

Erklärte Ziele =

- ✓ Hitze- (und Kälte-)stress sowie damit einhergehende negative Effekte abmildern
 - ✓ Reduktion der Emissionen
- ✓ **Verbesserung des Tierwohls bzw. des Betriebserfolgs!**

Science Day

48

ABSCHLUSS

Was konntet ihr vom heutigen Tag mitnehmen?

- Wie wichtig ist das Stallklima für unsere Tiere?
- Ist es möglich, durch optimales Stallklima bestehende Mängel (Fütterung, Genetik, Vorerkrankungen, etc. auszugleichen?)
- ✓ **Was wünscht ihr euch für künftige Workshops?**



Science Day

49

 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Danke für die Aufmerksamkeit!



Ing. Irene Mösenbacher-Molterer & Ing. Eduard Zentner
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen

irene.moesenbacher@raumberg-gumpenstein.at
+43 650 9579010