

# Einflussfaktor Stallklima: Beeinflussung der Fußballengesundheit durch optimale Stallklimagegestaltung

**Ing. Irene Mösenbacher-Molterer**  
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen

Fachveranstaltung Nachhaltige Tierhaltung Österreich

12. März 2020

Fußballengesundheit beim Mastgeflügel

Ried im Innkreis, OÖ



## Abteilung Tierhaltung, Technik und Emissionen

- Projekte zur Reduzierung von Emissionen u. Immissionen aus der Nutztierhaltung – Schwein & Geflügel
- Stellungnahmen und Gutachten bei Genehmigungsverfahren, im Speziellen bei Anrainerproblemen
- Teilnahme an Bauverhandlungen – Amtshilfeverfahren, wenn Probleme zu erwarten sind
- Stallklimauntersuchungen in der Praxis – Tierärzte, LWK – alle Nutztierrichtungen (Rind, Schwein, Geflügel, Pferd)



## Grundproblematik

- gesellschaftlicher Druck steigt
- Wunsch nach mehr „Tierwohl“
- zusehends strengere Kontrolle der Tierschutzindikatoren am Schlachthof
  - visuelle Bewertung
  - kamerabasierte Bewertung
- Anfragen zur Stallklimaberatung von Geflügelbetrieben steigen

## 1. Nutztierhaltungsverordnung

- In Ställen für die Geflügelhaltung muss für einen dauernden und ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden, ohne dass es im Tierbereich zu schädlichen Zuglufterscheinungen kommt.
- Bei Mastgeflügel muss die Lüftung ausreichen, um ein Überhitzen des Stalles zu vermeiden und erforderlichenfalls in Verbindung mit Heizsystemen überschüssige Feuchtigkeit zu entfernen.

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

### DIN 18910

- optimale Stalltemperatur bei 34°- 21°C
- maximale biologische Leistung bei gleichzeitig niedrigstem Futtermittelverbrauch
- rel. Luftfeuchte zwischen 50 und 70%
- Temperaturwechsel im Tagesgang wirkt auf die Tiere stimulierend

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

## Temperaturempfehlungen nach DIN 18910

- Temperaturen mit dem Alter der Tiere abnehmend
- Ursprung der RL im Gebäudeschutz

Stall für	Alter des Einzeltieres	Masse des Einzeltiers	Optimale Lufttemperatur der Stallluft
	Wochen	kg	°C
Hühnerküken, Aufzucht und Mast (Broiler)	1 bis 8	0,05 bis 1,25	34 bis 21
a) <b>Aufstallung mit Zonenheizung im Tierbereich</b>			26 bis 18
b) <b>Aufstallung ohne Zonenheizung</b>			34 bis 21

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

### DIN 18910

**Tabelle A.6 — Beispielhafte Planungswerte für Luftvolumenströme in Geflügelställen**

Spalte	1	2	3	4	5
		Im Winter Wintertemperaturzone $-12\text{ °C}$ und $\varphi_a = 100\%$			Im Sommer bei $\theta_i = 30\text{ °C}$
	Masse des Einzeltieres	Raumtemperatur (Rechenwert)	relative Luftfeuchte (Rechenwert)	beispielhafter Luftvolumenstrom je Tier	Mindestluft- rate je Tier
	m	$\theta_i$	$\varphi_i$	$\dot{V}_L$	$\dot{V}_L$
Zeile	kg	$\text{°C}$	%	$\text{m}^3\text{ h}^{-1}$	$\text{m}^3\text{ h}^{-1}$
	<b>Broiler</b>				
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

## Belüftungssystem

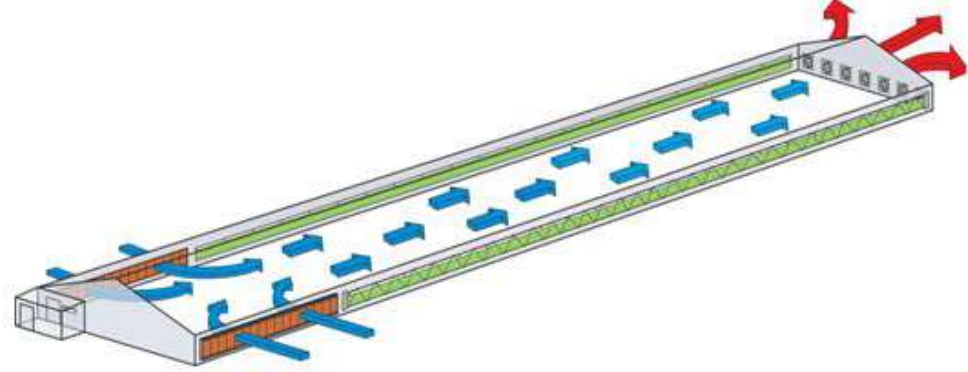
- Art der Tiere
- Lebendgewicht
- Anzahl der Tiere pro Quadratmeter
- Gebädekubatur und Bauweise
- Wärmebilanz
- Standort
- unterschiedliche klimatische Regionen



## Lüftungssysteme

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



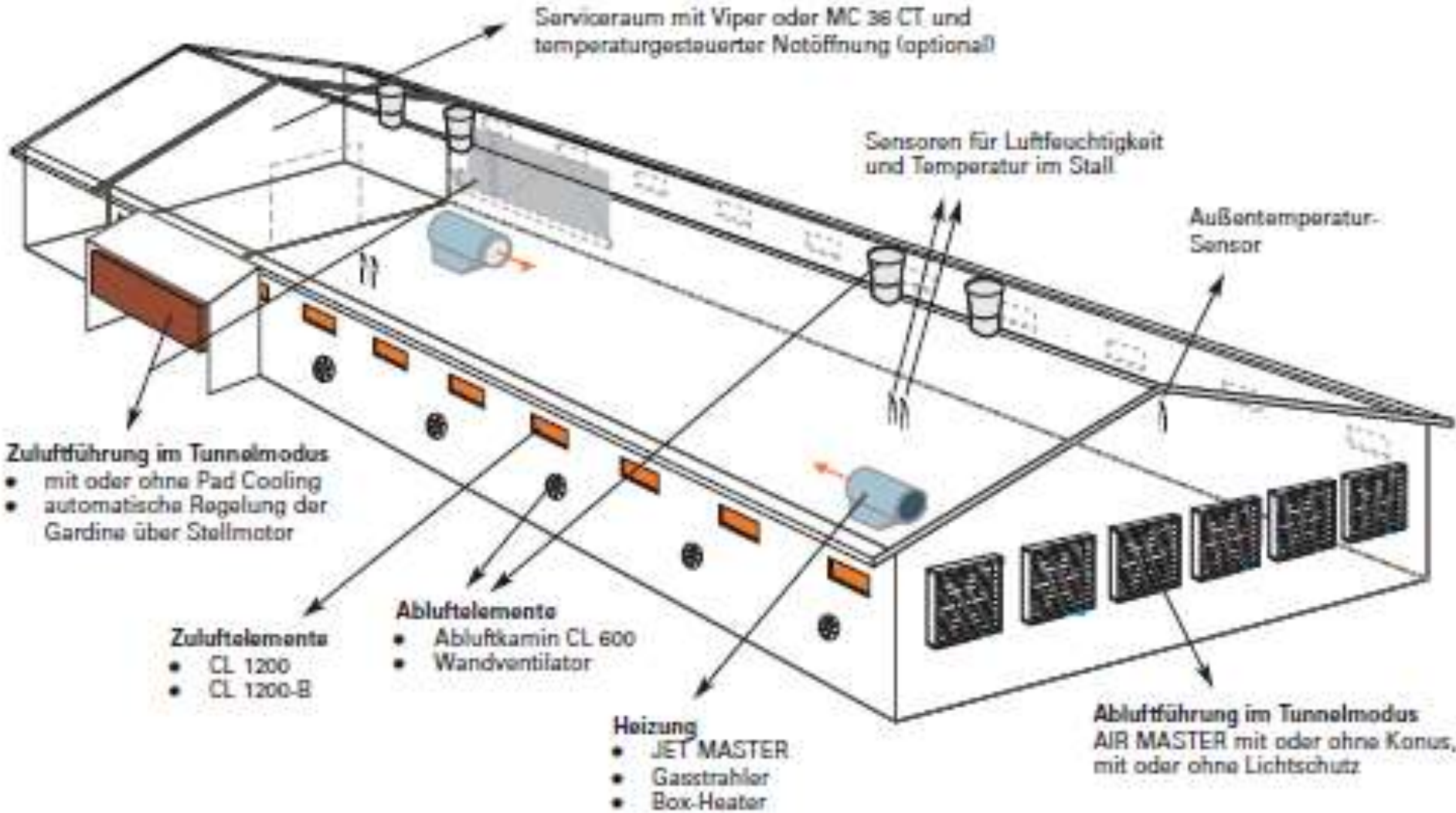
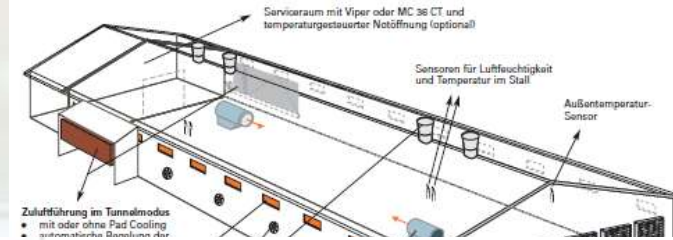


## Lüftungssysteme

- **Tunnellüftung**

- Luft wird stirnseitig oder seitlich 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

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



## Planungsdaten

- Systemhöhe beachten
- Luftkurzschlüsse vermeiden
- Wirksame Kaminhöhe >2m

### Zuluftführung in das Stallgebäude:

So niedrig als möglich und so hoch als notwendig

- Sommer nordseitig
- Winter südwest - westseitig



## Einstreu

- Masthühner müssen ständig Zugang zu trockener, lockerer Einstreu haben (Material mit lockerer Struktur, welches es den Tieren ermöglicht, ihre ethologischen Bedürfnisse zu befriedigen):
  - Staubbaden
  - Picken
  - Scharren



## Saisonale Abhängigkeit

- prozentualer Anteil an hochgradig veränderten Fußballen geht im Hochsommer deutlich zurück
- **Problemzeitraum Herbst-Frühjahr**
  - Drosselung der Lüftung (Einsparung von Heizenergie)
- hohe Besatzdichten verschärfend
- „Stallboden wächst zu“, Luftzirkulation am Boden nimmt ab und vermehrter Kotanfall erhöht den Feuchtigkeitsgehalt der Einstreu
- Beginn vom Einstallen (bzw. ab erster Futterumstellung ~ Tag 10) bis Mitte der Mast - Eindämmung nur noch eingeschränkt möglich, hoher Managementaufwand entsteht

## Aus der Praxis

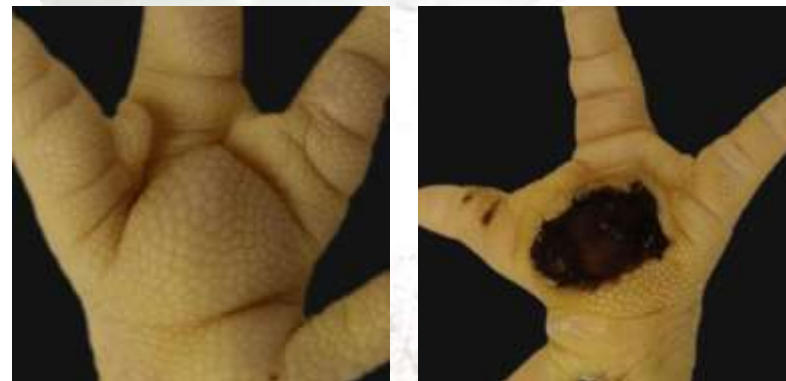
- Nicht alle Betriebe verfügen über das Non-Plus-Ultra der Klimatisierung (Fußbodenheizung, Wärmetauscher, optimal aufeinander abgestimmte Zu- und Ablufteinrichtungen, selbsterklärende Steuerung)
- Stallungen oft mehrere Jahrzehnte alt, teilweise für Geflügelhaltung adaptiert – **Bausubstanz? Wärmedämmung?**

### vielfache Gemeinsamkeiten der besuchten Betriebe:

- suboptimales Temperatur/Feuchte-Verhältnis
- falsch eingestellte Tränkelinien
- zu hohe Gehalte an Schadgasen (**maximal 20 ppm NH<sub>3</sub> und 3.000 ppm CO<sub>2</sub>**)

## Folgen

- Hauptrisikofaktor bei der Entstehung von Pododermatitis ist feuchte Einstreu
- vermehrte Freisetzung von Ammoniak
- ätzende Wirkung in Verbindung mit Wasser führt zu gravierenden Veränderungen der Fußballen



Quelle: QS Fachgesellschaft Geflügel GmbH

Tierbezogene Indikatoren spielen im Rahmen der tierärztlichen Kontrollen eine immer größere Rolle – sie zeigen an, ob Hinweise auf Schmerzen, Leiden oder Schäden gegeben sind.



*„Letztendlich konnten wir anhand des Zustandes der Fußballen am besten Rückschlüsse auf die Tierhaltung gewinnen. Sie ermöglichen uns eine Einschätzung zu Einstreu, Klima, Futter, Darmgesundheit, Herdenmanagement zu geben.*

*Die Mortalität im Bestand lässt Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand der Herde zu, sollte aber auch in Verbindung z.B. mit dem Antibiotikaeinsatz gesehen werden.*

*Anhand der Transportverluste konnten teilweise Aussagen zur Vitalität der Herde und zur Häufung des Anteils geschwächter Tiere getroffen werden. Auswertungen der Verwürfe haben uns diesbezüglich nicht weitergebracht.“*

Prof. Dr. Robby Andersson (Hochschule Osnabrück) über die Befunddatenerfassung bei Schlachtgeflügel

Quelle: QS-Report Fleisch und Fleischwaren (Ausgabe 1/2017)





## Suche nach Fehlerquellen

- Kontrolle der technischen Einrichtungen auf Funktionssicherheit
  - Montagepunkte der Sensoren (nahe Tierbereich, fern von Heiz- oder Zuluftelementen um Verfälschungen zu vermeiden)?
  - funktionieren alle Drosselklappen und Stellmotoren?
  - sind die Zu- und Ablufteinrichtungen sauber und die Ventilatoren gewartet?
- regelmäßige Überprüfung aller Sensoren im Stall zu Eichzwecken mit handelsüblichen Thermometern
- Übermittlung richtiger Werte an den Regelcomputer

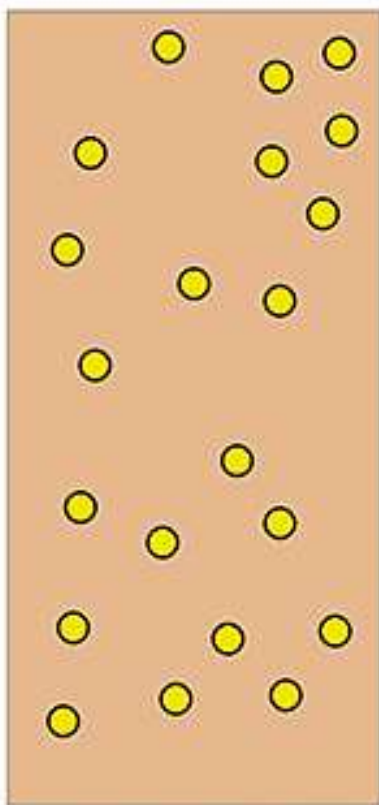


## Suche nach Fehlerquellen

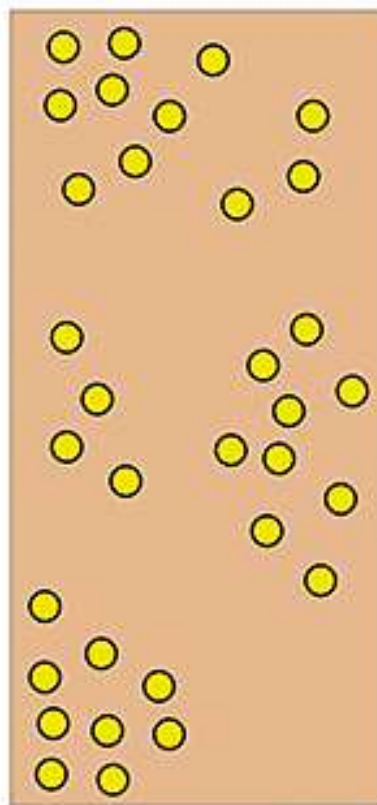
- Untersuchungen zeigten starke Unterschiede der Betriebe hinsichtlich ihrer Stallklimawerte
  - signifikanter Zusammenhang zwischen der Fußballengesundheit und der Einstalltemperatur sowie dem Ammoniakgehalt der Stallluft
- Temperaturverteilung innerhalb des Stalles optimieren
- Kükenverteilung im Stall zeigt auf einen Blick, wo Mängel bestehen
  - **Undichtigkeiten und Zugluft** im Übergangsbereich Wand/Decke
  - suboptimale und **ungleichmäßige Beleuchtung** (künstlich/natürlich) beeinflusst das Verhalten der Tiere negativ

## Verteilung der Küken bei Ganzraumheizung

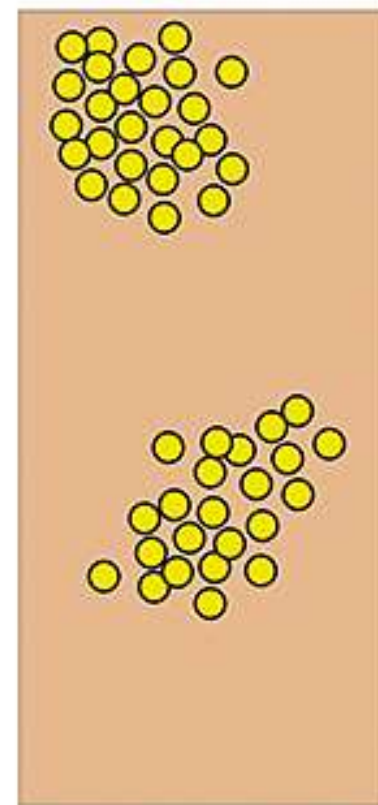
TEMPERATUR ZU HOCH



RICHTIGE TEMPERATUR



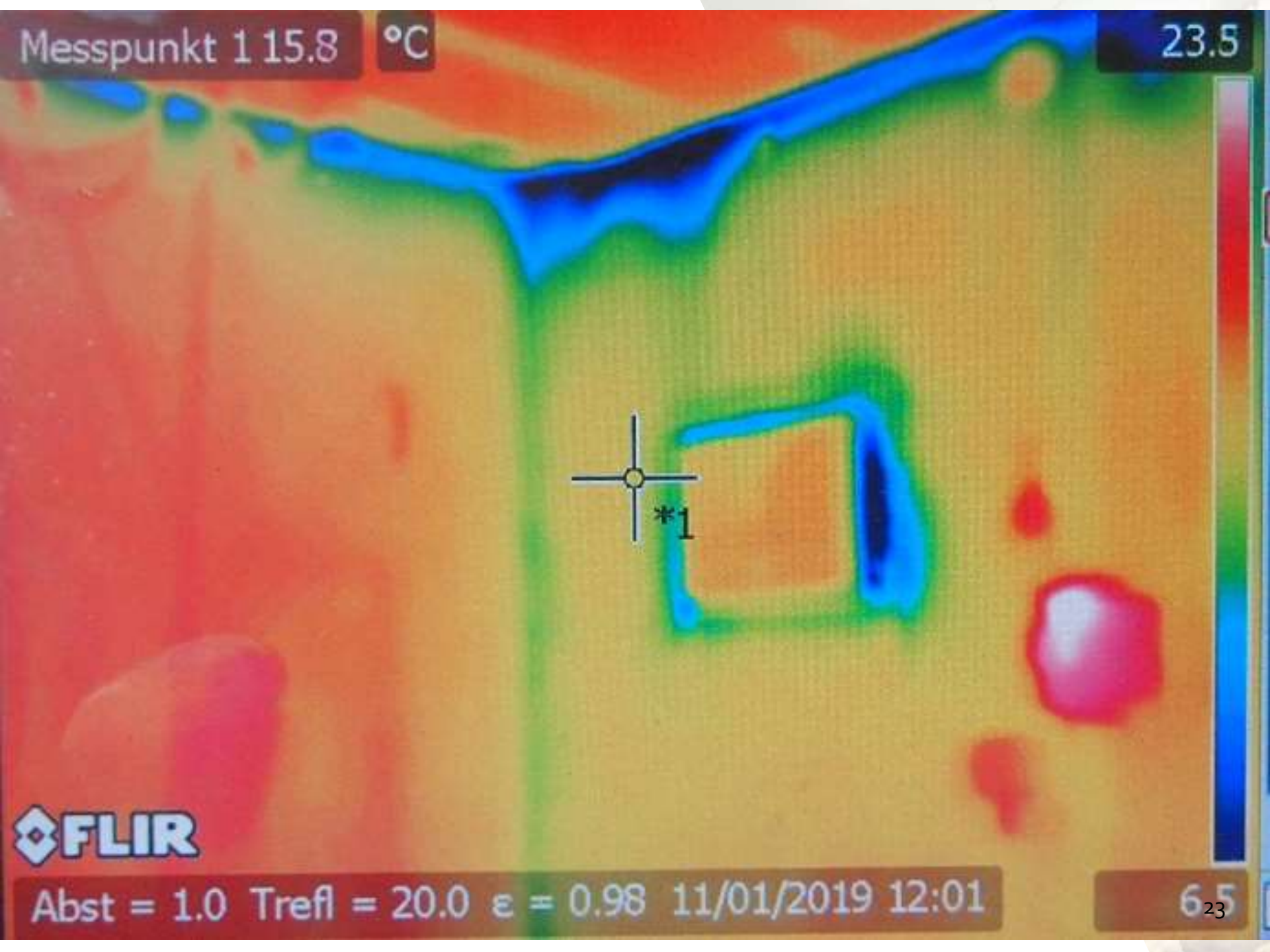
TEMPERATUR ZU NIEDRIG



Quelle: [www.dlg.org](http://www.dlg.org)

Messpunkt 1 15.8 °C

23.5



**FLIR**

Abst = 1.0 Trefl = 20.0 ε = 0.98 11/01/2019 12:01

65 23





## Was ist zu tun?

- Überprüfung der Klimatisierung mit all ihren technischen Bestandteilen
- Anheben der Luftrate
  - untertags Optimum anstreben
  - nachts Temperatur um 1-2°C anheben, um Kaltluftabflüsse zu vermeiden und einen zusätzlichen Eintrag von Feuchte zu verhindern sowie eine gleichmäßige Tierverteilung zu erreichen
- Reduktion von Feuchtigkeit und Ammoniak in der Stallluft

## Ziel ist ein trockenes Einstreu-Kotgemisch!



## Sanierung

- Bauliche Mängel beheben
- Fugen abdichten mit Spezialsilikon, anbringen geklebter L-Profile im Übergangsbereich Decke/Wand, Bürstendichtungen bei Türen/Toren
- alle Systemkomponenten müssen intakt sein, um die nötigen Druckunterschiede für eine optimale Luftführung erzielen zu können
- nachträgliches Anbringen einer Wärmedämmung kann empfehlenswert sein
- teilweise ist ein Tausch der Zuluftelemente nötig und ratsam

✓ **Herstellen einer „intakten“ Gebäudehülle**

## Zusammenspiel Belüftung - Heizung

- impulsarme und optimal ausgelegte Heizsysteme einsetzen, um Eintrag von Stäuben und Keimen in den Tierbereich weitgehend zu verhindern
- zu Beginn der Mast relative Luftfeuchte von mindestens 50% anstreben, um ein Austrocknen der Tiere zu verhindern
- im späteren Mastverlauf Luftfeuchte von über 80 % vermeiden

**Vielfach orientiert man sich nur an der Temperaturkurve und „vergisst“ neben hohen Kohlendioxid- und Ammoniakgehalten auf die Frischluftzufuhr:**

- ✓ Mindestluftrate von Beginn an einhalten, zB durch wiederholte Stoßlüftung

Betriebszweig	Stromverbrauch	Heizenergieverbrauch	Dieserverbrauch
Ferkelerzeugung	270 kWh / Sau	950 kWh / Sau	--
Mastschweine	35 kWh / Platz	50 kWh / Platz	--
Milchvieh	400 kWh / Kuh	-	--
Kälbermast	100 kWh / Platz	400 kWh / Platz	--
Hähnchenmast	0,3 kWh / Tier	1,1 kWh / Tier	--
Acker	--	--	100 l / ha
Grünland	--	--	80 l / ha

Quelle: Energieeffizienzverbesserung in der Landwirtschaft, Verband der Landwirtschaftskammern e. V., 2009

## Warmluft-Heizsysteme

- Verbrennung von Erd- oder Flüssiggas
- durch Regulierung der Gaszufuhrmenge gute und schnelle Anpassung an die gewünschte Raumtemperatur
- Erwärmung der gesamten Raumluft bis zur Sollwärme
  - Warmluftgebläse direkt im Stall
  - Warmluftgebläse mit Frischluftansaugung von außen
  - Warmluftherzeuger, die im Gegenstrom kalte Luft erwärmen und in den Stall blasen







## Strahlungs-Heizsysteme

- Heizsysteme mit Infrarotstrahlung
  - Hellstrahler (Verbrennung des Gas-Luft-Gemisches an einem Glühgitter, Erhitzung bis zur Rotglut und Wärmeabgabe in Form von Infrarotstrahlung)
  - Dunkelstrahler (Infrarotstrahlung, die verlustfrei die Luft durchdringt, Absorption beim Auftreffen auf einen Körper, Strahlung wird in Wärmeenergie umgewandelt)



Quelle: [www.bigdutchman.de](http://www.bigdutchman.de)

## Warmwasserbasierte Heizsysteme

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



Quelle: [www.reventa.de](http://www.reventa.de)



Quelle: [www.lohmann.de](http://www.lohmann.de)

## Fußbodenheizung

- sorgt für trockene Einstreu und in weiterer Folge geringere Ammoniakkonzentrationen
- erhöhte Staubbildung kann zum Problem werden – Luftrate anpassen
- Verneblungssysteme für Wasser oder Wärmetauscher mit vorgeschalteter Kühlung können Staubbindung verbessern – Einsatzbereich jedoch genau eingrenzen, um tropische Bedingungen zu vermeiden (erst ab 25°C, Grenzbereich 80% rel. Feuchte)
- Heizsystem auch als emissionsmindernde Maßnahme anerkannt (NEC-Richtlinie)

## Maßnahmen

### 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)

## Luftverteilung

- Einströmender Luft richtungsweisend genügend Zeit für eine optimale Verteilung zu geben
- abluftseitig das geforderte Strömungsmaß zum Abtransport von Feuchte, verbrauchter Luft und Gasen zu jeder Zeit erfüllen
- Sichtbar machen mittels einfacher Rauchpatronen, messen mittels thermischer Anemometer
- zur Förderung der Kottrocknung die Stalltemperatur während der Dunkelphase/Nachtstunden etwas anheben (1-2 Kelvin)
- Temperaturkurvenabsenkungen langsam und gleichmäßig über den Mastverlauf



## Lüftungssteuerung

- verantwortlich für eine ausreichende Frischluftversorgung
- Hauptursache für Wärmeverluste - Energiesparpotenzial einer optimierten Lüftung entsprechend hoch (ALIG, M., 2015; VAN CAENEGEM, 2010).

### CO<sub>2</sub>-Steuerung:

- Luftrate kann ständig dem Frischluftbedarf (Besatzdichte, Aktivität) angepasst werden, wodurch sich die Verluste auf ein Minimum beschränken lassen
- Die Schwierigkeit einer CO<sub>2</sub>-gesteuerten Lüftung kann die Feuchtigkeit der Einstreu sein - es muss daher unter Praxisbedingungen unter Umständen **mehr gelüftet** werden, als aufgrund der CO<sub>2</sub>-Konzentration nötig wäre (VAN CAENEGEM et al., 2010).

## Kohlendioxid

- CO<sub>2</sub>-kontrollierte Lüftung
- Lüftrate passt sich kontinuierlich und automatisch den Bedürfnissen von Tierbestand und Tieraktivität an
- Lüftungsregelung spart während der Nachtstunden Energie
- Bedarf an Frischluft während der Ruhephase im Vergleich zur Aktivitätsphase bis zu 50% geringer



## Ammoniak

### Wahrnehmung von Ammoniakgeruch durch den Mensch:

- Konzentration bereits zu hoch, Maßnahmen nötig
  - Luftrate anpassen
  - Einstreu erneuern
  - Entmistungsintervall erhöhen



## Einstellen

- früh genug mit dem Aufheizen beginnen
- nicht Raumtemperatur, sondern Oberflächentemperatur ist ausschlaggebend
- erst nach gutem Vorwärmen (28-30°C) einstreuen, um Kondensatbildung unter der Streu und zu hohe Feuchtigkeitsgehalte mit erhöhtem Ammoniakauflkommen in Folge zu unterbinden
- Einstreuhöhe möglichst gering halten, um ständige Durchlockerung (Scharren) zu fördern
- Klimacomputer so einstellen, dass abrupte Schwankungen verhindert werden (Regelbereich anpassen/vergrößern)

## Fall aus der Praxis

- Erstkontakt 01/2019
- Mehrmals schlechte Ständerbeurteilung, Anzeige BH
- Besichtigung des Stallgebäudes mit Landwirt und Stalleinrichterfirma
- Fehleranalyse
- Maßnahmenbesprechung
- weiterführende Betreuung

*„In der Hoffnung ohne Ständerbeurteilung 9 oder 10 durchzukommen, verbleibe ich mit freundlichen Grüßen...“*



## Betreuung ab Jänner 2019

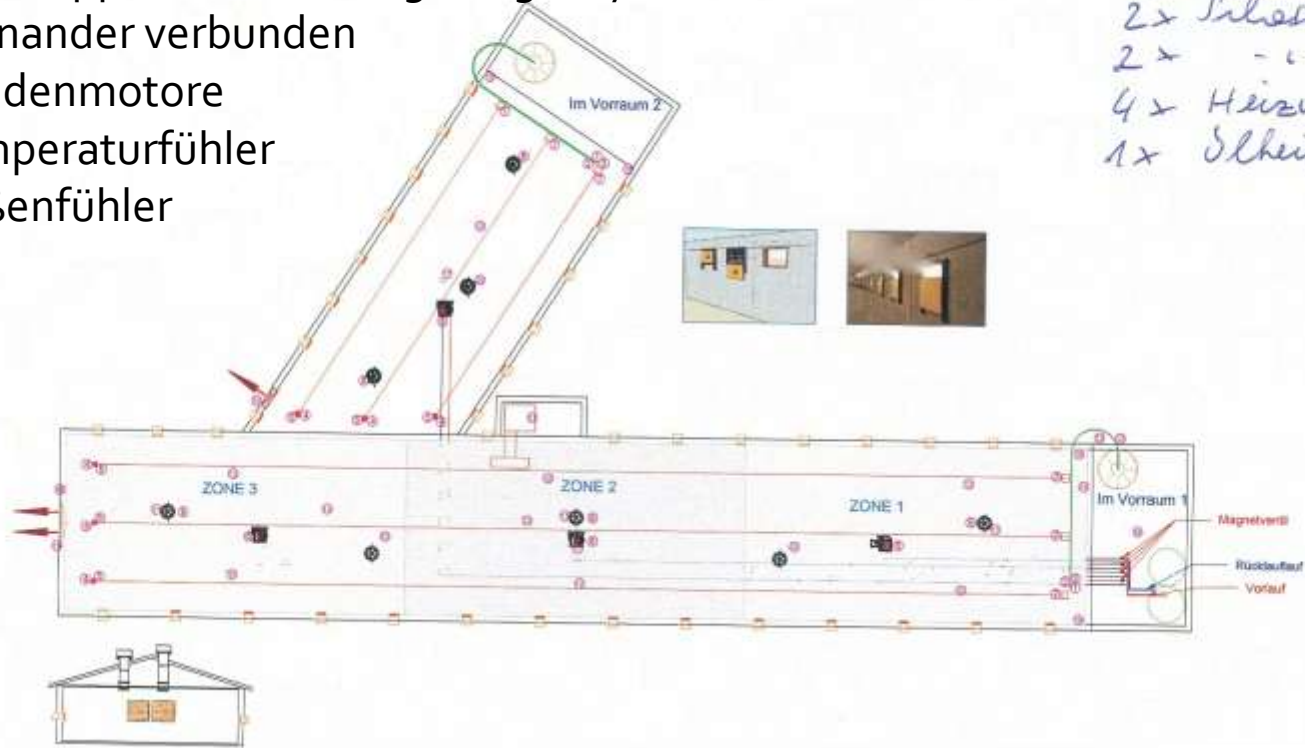
viele Mängel...

- Zu- und Ablufteinrichtungen nicht aufeinander abgestimmt
- fehlerhafte Werte am Klimacomputer (Luftrate, Feuchtigkeit)
- Umluftventilatoren, impulsstarke Heizsysteme installiert
- Isolierung des Stallgebäudes nicht ausreichend
- hohe Schadgaskonzentrationen
- große Temperaturunterschiede innerhalb des Raumes
- nasse Streu und großer manueller Aufwand (Entfernung des Kotes, nachstreuen)



- Zuluftklappen über ein Zugstangensystem miteinander verbunden
- 2 Windenmotore
- 6 Temperaturfühler
- 1 Außenfühler

*Kabel bleiben für:* 6x Fußerschwele  
 6x Endschalter  
 2x Silbenschwele  
 2x - - - Endschalt.  
 4x Heizung WT  
 1x Heizung



Im Vorraum 2		Im Vorraum 1	
12	1x VMAK 2 Relaisknoten 3Phase	12	1x VMAK 2 Relaisknoten 3Phase
13	1x Tribo20024 VBC	13	1x Tribo20024 VBC
14	2x Wasserventil 200V	14	2x Wasserventil 200V
15	2x Klappenmotor 30V	15	2x Klappenmotor 30V
16	2x Conrad-Anschluss für Wasseruhr	16	2x Wasseruhr 3/4"
17	2x Conrad-Anschluss für Wasseruhr	17	2x Conrad-Anschluss für Wasseruhr
18	1x Fern Manager für 1600000	18	1x Fern Manager für 1600000
19	1x PAF Geflügelkammer 16 3000718.30	19	1x PAF Geflügelkammer 16 3000718.30
20	1x F27 Geflügelkammer Einbau	20	1x F27 Geflügelkammer Einbau
21	1x ITM F10 Einbau	21	1x ITM F10 Einbau
22	2x Wasseruhr in der Korbhochhaus	22	2x Wasseruhr in der Korbhochhaus
23	2x Geflügelkammer Flak Agger 400V 5.75kW	23	2x Geflügelkammer Flak Agger 400V 5.75kW
24	2x Sensor 200V	24	2x Sensor 200V
25	6x Gebirgsbender Fußventil in Stiege 0.37kW	25	6x Gebirgsbender Fußventil in Stiege 0.37kW
26	6x Endschalter Einbauelement	26	6x Endschalter Einbauelement
27	4x Heizkörper 400V, soll verdrahtet sein mit dem Magnetventil	27	4x Heizkörper 400V, soll verdrahtet sein mit dem Magnetventil
28	2x Magnetventil	28	2x Magnetventil
29	2x Ventilator regelbar Typ 1420 200V 0.4kW	29	2x Ventilator regelbar Typ 1420 200V 0.4kW
30	2x Ventilator statisch Typ 1420 200V 0.1kW	30	2x Ventilator statisch Typ 1420 200V 0.1kW
31	2x Ventilator zuschaltbar Typ 3000 400V 1.00 kW	31	2x Ventilator zuschaltbar Typ 3000 400V 1.00 kW
32	2x Antriebsgerät für Hochdrückpumpe 3kW (auftrag)	32	2x Antriebsgerät für Hochdrückpumpe 3kW (auftrag)
33	1x Temperatursonde (als im Raum 1e Außen)	33	1x Temperatursonde (als im Raum 1e Außen)
34	1x RF Sensor	34	1x RF Sensor
35	1x CO2 Sensor mit Decke + Filter	35	1x CO2 Sensor mit Decke + Filter
36	3x Ventilator EM50 1.5kW	36	3x Ventilator EM50 1.5kW
37	1x Unterdruckventil	37	1x Unterdruckventil
38	2x 5Lm Torpedogelddichtung	38	2x 5Lm Torpedogelddichtung
39	4x Magnetventil P11 24 V	39	4x Magnetventil P11 24 V
40	4x L100 24 V	40	4x L100 24 V
41	1x Lüftung regelbar Typ 2400 400V 0.41 kW	41	1x Lüftung regelbar Typ 2400 400V 0.41 kW
42	1x Ölheizung 400V antriebler zu bei hoch anreiner der Temperat.	42	1x Ölheizung 400V antriebler zu bei hoch anreiner der Temperat.

## Maßnahmen

- Änderung Zuluftlamellen
- Abschaltung Umluftventilatoren
- Abschaltung Einfluss des Unterdrucks auf die Klappenöffnung
- Temperaturunterschied auf ca. 1,5K innerhalb des Raumes reduziert
- Zuluftklappenöffnung händisch verändert, bis Luftfeuchtigkeit ungefähr dem gewünschten Wert entsprach
- manuelle Einstellung der Abluftleistung
- Anpassung der Fühlerpositionen



## Broschüre „Beheizte Geflügelställe“

- "...Die Halle ist entsprechend dem Bedarf zu beheizen. Ein betrieblich optimierter Stall trägt wesentlich zu einem tieferen Energiebedarf bei. Die Betreiber werden angehalten darauf zu achten.
- Die Regelung der Heizung muss mit der Lüftung so verbunden sein, dass **bei zu hoher Raumtemperatur** nicht einfach die Lüftungsklappen geöffnet werden, sondern dass **zuerst die Wärmeabgabe der Heizung reduziert wird.**"

Quelle: Ergänzung der Vollzugshilfen betreffend beheizte Geflügelställe, Konferenz Kantonaler Energiefachstellen (2018)





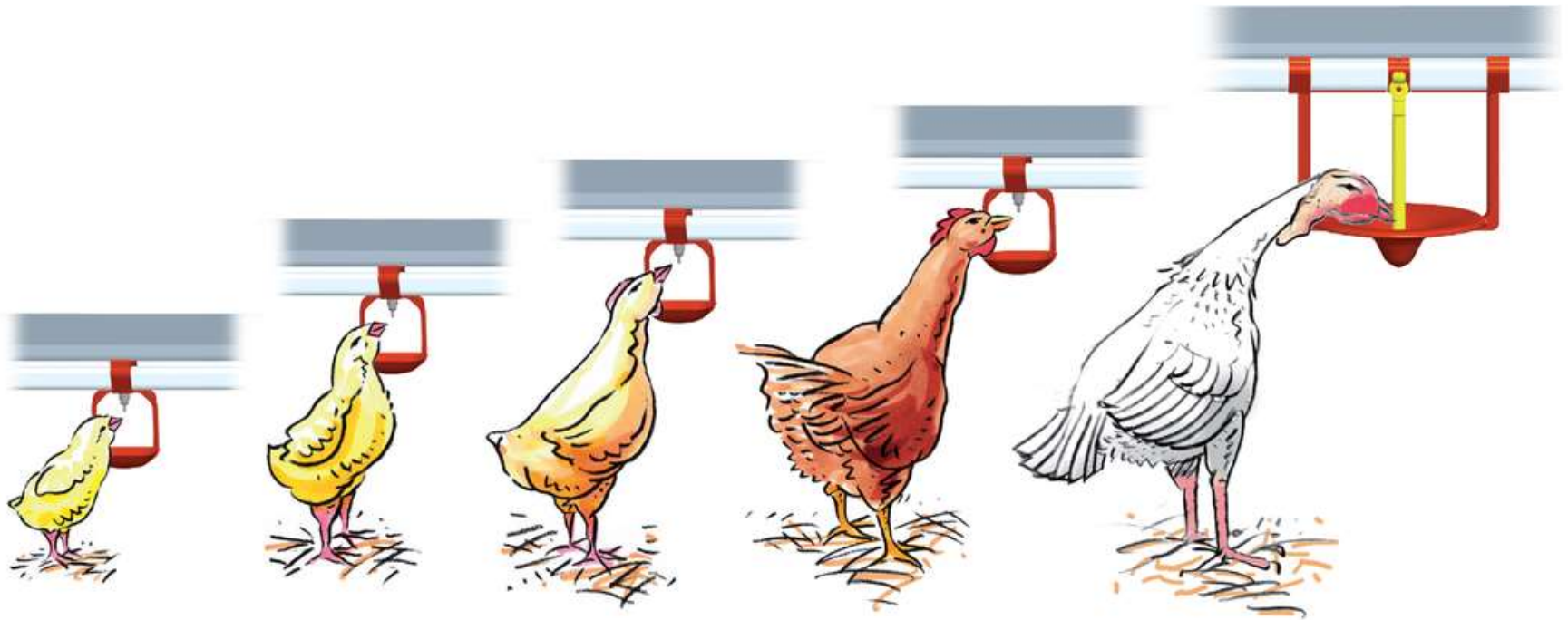


## Wasserversorgung

- feuchte Einstreu hauptsächlich entlang der Tränkelinien
- in den Auffangschalen der Tränken zu viel Wasser
- Immer wieder Luft in den Leitungen
- Druck auf ein notwendiges Minimum gesenkt
- keine sichtbare Verbesserung
- **Wasserqualität – Wasserhärte – Durchfluss?**



- ✓ 200 Stk. Nippel mit reduziertem Wasserdurchfluss montiert
- ✓ Druckausgleich Gefälle hergestellt



Einstellung der Tränke nach Geflügelalter (Quelle: Lubing Maschinenfabrik, D-Barnstorf)

## Höhe der Tränke und Wasserdruck

### Zwei entscheidende Parameter:

- dem Tialter angepasst
- Tiere müssen sich jederzeit leicht strecken, um den Nippel zu erreichen
- junge Tiere haben einen geringeren Wasserbedarf – Druck nicht zu hoch einstellen, Betätigung des Nippels einfacher bei tiefem Wasserdruck
- Richtige Nippel wählen (große Auswahl!) – Wasserhärte, Durchfluss...



## Einstreu

- Wechsel auf Strohgranulat mit Dinkelspelzen
- sehr leicht einzustreuen mittels Kunstdüngerstreuer
- 1kg/m<sup>2</sup> (bodenbedeckt)
- wesentlich besser als Strohhäcksel oder Hobelspäne
  
- vor dem Einstreuen Stallboden auf gemessene 29,8°C aufgeheizt
- Lufttemperatur beim Einstellen 34,3°C
- Situation stark verbessert!

## Aktuell



### Nachricht Oktober:

- „....habe schon wieder ausmisten müssen“
- zu hohe Mindestlufttrate - kalte Luft wird in der Nacht angesaugt und fällt zu Boden
- Einsatz eines Desinfektionsmittels gegen Kokzidien und ein Mittel zur Kokzidienbekämpfung

Monat	Bewertung Ständer
Mai	5
Mai	6
Juni	5
Juni	6
August	2
August	2
September	4
September	5

Ohne ausreichende Heizleistung und  
langfristige Adaptierung der  
raumumschließenden  
Gebäudeteile/Bausubstanz werden  
zufriedenstellende Ergebnisse schwer zu  
erzielen sein!



## Tägliche Kontrolle

- Lufteinlassöffnungen (Verschmutzung)
- Luftführung (Querschnitte und Sauberkeit)
- Stellantriebe und Ventilatoren (Klappenstellung, Drehrichtung)
- Anbringung und Abgleich der Temperaturfühler (nachjustieren)
- Alarmanlage und Alarmweitschaltung (Notstromaggregat, Notöffnung)



## Technik zur Messung von Klimaparametern

- Temperatur/Feuchte
  - Überprüfung mit sehr einfachen Thermo-Hygrometern, wenn möglich mit Loggerfunktion
- Schadgase
  - Überprüfung mit Dräger Röhrchen durchaus brauchbar, elektr. Messgeräte ab ca. € 1.500.-
- Infrarotthermografie
- Rauchpatronen
  - [www.pyro-power.at](http://www.pyro-power.at)
  - [www.lindinger.at](http://www.lindinger.at)



[www.flir.de](http://www.flir.de)



[www.testo.at](http://www.testo.at)



[www.dräger.at](http://www.dräger.at)

Oder einfach  
und günstig per  
APP übers  
Handy...

## Fazit

**Gerade in Altgebäuden erschweren die Rahmenbedingungen oft eine funktionsgemäße, dem Tierbestand angepasste Klimatisierung mit weitreichenden Konsequenzen!**

- intensive Haltungsbedingungen mit hohen Besatzdichten sowie extrem leistungsfähiger Genetik als zusätzliche Erschwernis!
- moderne Stallklimatisierung sehr aufwendig mit vielen Regelgrößen und (teilweise undurchsichtigen) Einflussfaktoren – Fehlersuche aufwendig und nur in enger Absprache mit betreuenden Firmen und Beratern möglich!

- 👉 **Gebäudetechnische Mängel beheben**
- 👉 **Regelungstechnik vereinfachen**
- 👉 **Verbesserung der Fussballengesundheit**



Herzlichen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer  
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen  
[Irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at](mailto:Irene.moesenbacher-molterer@raumberg-gumpenstein.at)

