

 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft



Gutes Stallklima

- gesunde, fruchtbare Kühe

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

Fruchtbarkeitsseminar für Eigenbestandsbesamer
Bildungshaus Schloss Krastowitz

Landwirtschaftskammer Kärnten
2. Dezember 2022

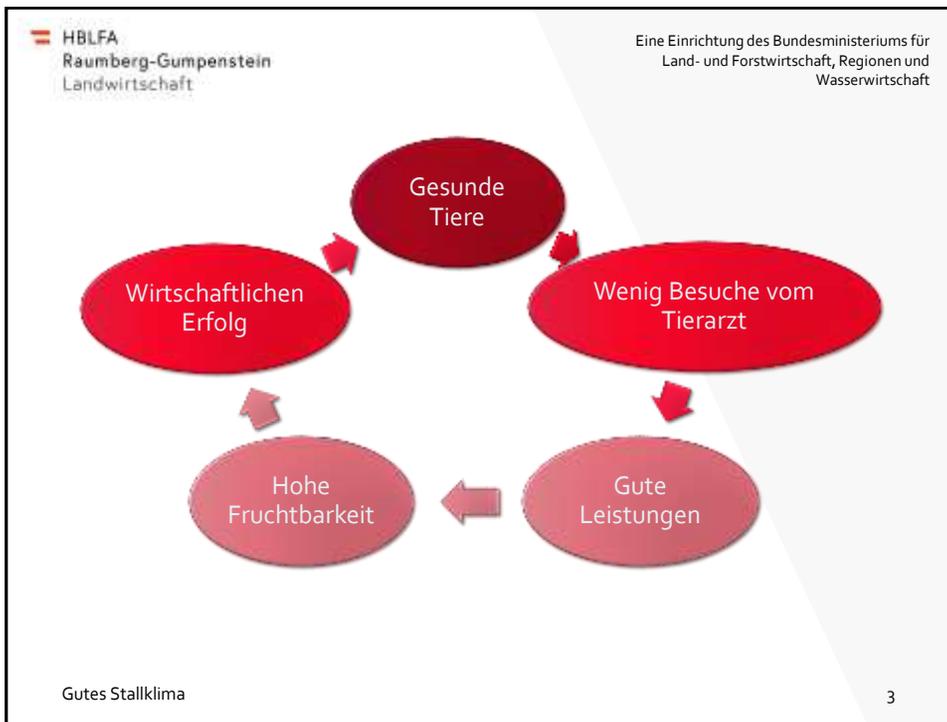
 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Was braucht's, damit Tier & Mensch zufrieden sind im Stall?

Gutes Stallklima

2



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Was brauchen unsere Rinder?

- auf die Tierkategorie abgestimmte Temperatur- und relative Luftfeuchtwerte („animal welfare“ – Bedingungen, die das Wohlbefinden der Tiere sicherstellen)
- genügend Frischluft
- Verbringung der Abluft, Feuchtigkeit & schädlicher Gase im Jahresverlauf
- ✓ **Gesunderhaltung der Tiere – mehr Tierwohl**
- ✓ **Minderung der Emissionen**
- ✓ **Aufrechterhaltung des Leistungspotentials**

Gutes Stallklima

4



Was brauchen Kälber?

Ansprüche der Tiere

Anforderungen an die Haltungsumwelt

Haltung draußen oder drinnen?

Klimafehler

.... sie sind das wichtigste Gut am Hof!

Gutes Stallklima

6

Grundsätzliche Schwierigkeit:

Nicht oder schwer vereinbare Bedürfnisse von



Kalb



Jungvieh



erwachsenem Rind

Der Weg zu einer gesunden Kuh beginnt beim gesunden Kalb – und umgekehrt!

Der Supergau schlechthin?

- Alle Tierkategorien unterschiedlichen Alters, Gewicht und Größe in einem Gebäude
- Jungvieh/Kälber im Altgebäude (Belüftung? Beleuchtung? etc.) oder im Freien?
- Trockensteher?
- Abkalbebox?
- ✓ **Wie werden die Bedürfnisse des Einzeltiers berücksichtigt?**

Leider auch immer wieder...

- Neuplanungen mit wesentlichen Fehlern

Was brauchen Kälber für einen guten Start?

- Thermoregulation nach Geburt stark eingeschränkt
- Wärmeproduktion stark abhängig vom Gewicht und Wachstum
- Temperatur bis zum 10. Lebenstag nicht unter 10°C
- Temperatur ab dem 10. Lebenstag nicht unter 5°C

Im Ruhebereich!

Zu kalt:

- Innere Körpertemperatur fällt ab → Unterkühlung → Husten → Lungenentzündung, Vererdungen

Gutes Stallklima

9

Thermoneutrale Zone

„animal welfare“

= Gleichgewicht von Wärmeproduktion und Wärmeverlust

- untere Grenze (untere kritische Temperatur) = Energie nötig zur Erwärmung
- obere Grenze (obere kritische Temperatur) = Stoffwechselfvorgänge reduziert
= Hitzestress

Alterskategorie	Temperaturbereich
	10 bis 26°C
Kälber 1 Monat	
Erwachsene Milchkühe	-5 bis 15°C

Zugluft/Kältestress/schlechte Luftqualität???

Quelle: UNI Bern (2022)

Gutes Stallklima

10

Was ist Zugluft?

Generell wird unter dem Begriff Zugluft **in den Stall einströmende Luft** verstanden, die **deutlich kälter ist als die Stallluft** selbst.

Ab welcher Windgeschwindigkeit die Leistung gemindert und die Gesundheit beeinträchtigt wird, kann man nicht klar definieren.

Für Kälber und Jungvieh gilt jedoch:

Keine Luftgeschwindigkeiten höher 0,2 m/s bei großen
Temperaturunterschieden!

(abhängig von Jahreszeit und Haltungsumwelt)

Wir spürt man Zugluft?

- Kerzenlicht flackert, aber erlischt nicht (0,2m/sec)
- Für die Hartgesottenen – nackter Oberkörper?
- Für die Genauen - Anemometer



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

.... das Optimum

Gutes Stallklima



13

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

„Nesting Score“

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Figure 2



Nesting Score 1
Legs entirely visible*

Figure 3



Nesting Score 2
Legs partially visible when laying†

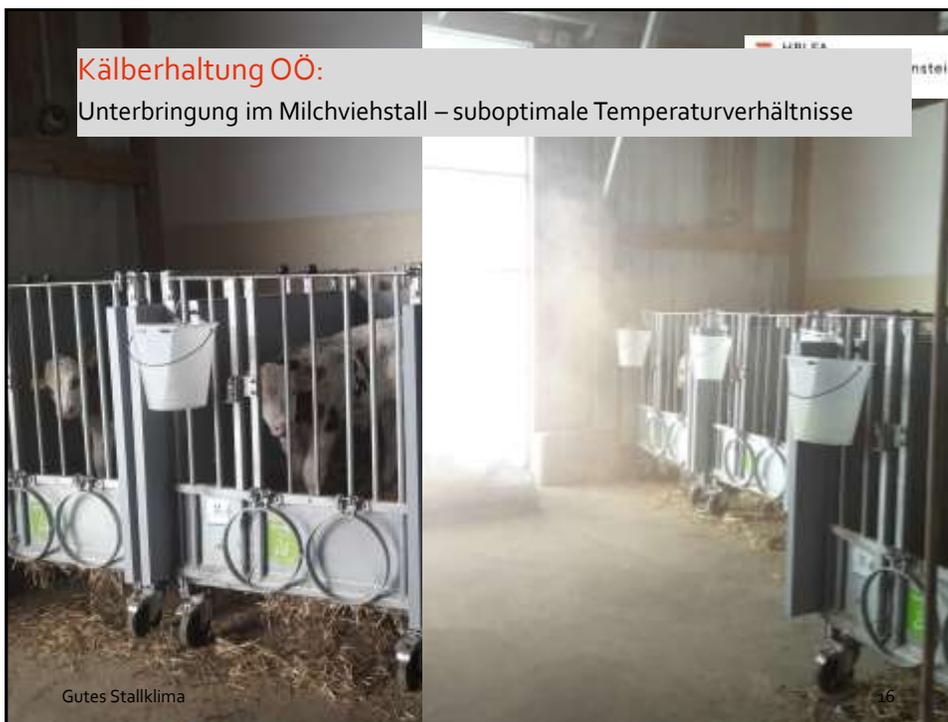
Figure 4



Nesting Score 3
Legs generally not visible when laying‡

Gutes Stallklima

14

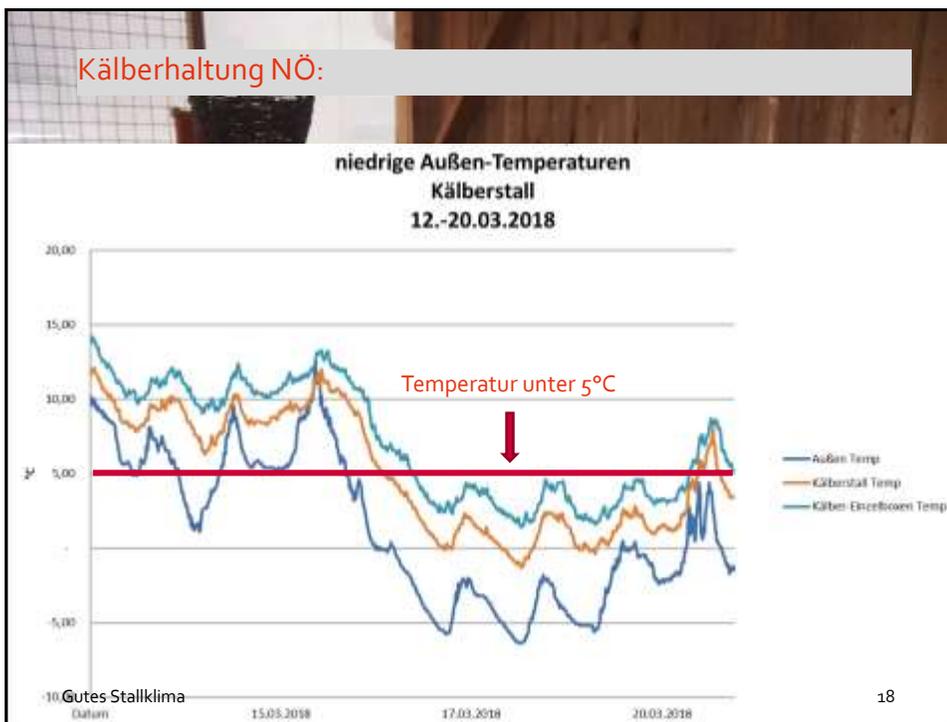


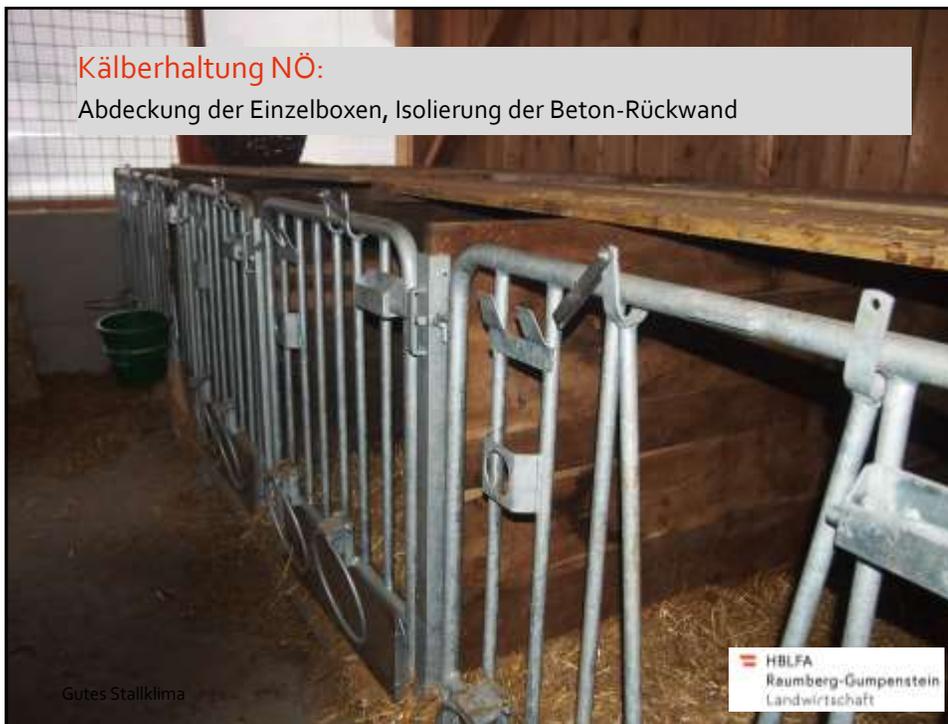
Kälber im Kältestress

- rund 30 Kilogramm Stroh pro Iglu, Wärmelampe oder Kälberhimmel
- Kälber so schnell wie möglich nach der Geburt trocknen
- Tränkemenge um etwa ein Drittel erhöhen (pro Mahlzeit mehr Milch/Milchaustauscher oder eine zusätzliche Mahlzeit einführen)
- Kälberstarter
- Wasser anwärmen

Krankheiten und schlechte Gewichtszunahmen vorbeugen!

Kälberhaltung NÖ:





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft



Gutes Stallklima

21

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Iglus im Freien?



Gutes Stallklima

22

Gibt es auch bei Kälbern Hitzestress?



Datum Montag, 26. Juli 2021

Außenbedingungen **21,6°C**

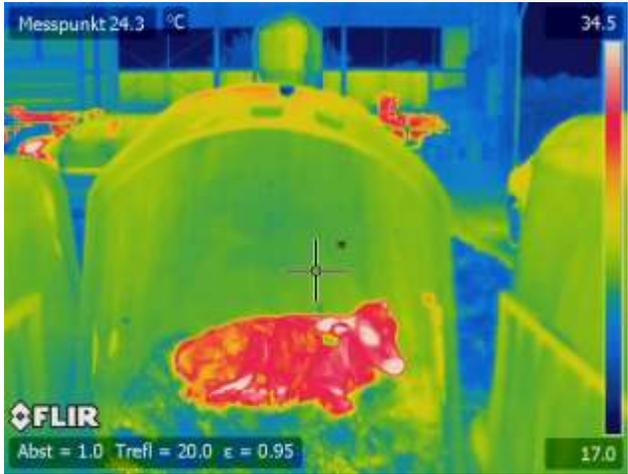


HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Definitiv JA!

Strahlungswärme
von **35,2°C** im
freistehenden
Iglu...



Messpunkt 24.3 °C 34.5

FLIR

Abst = 1.0 Treffl = 20.0 ε = 0.95 17.0

Gutes Stallklima

25

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

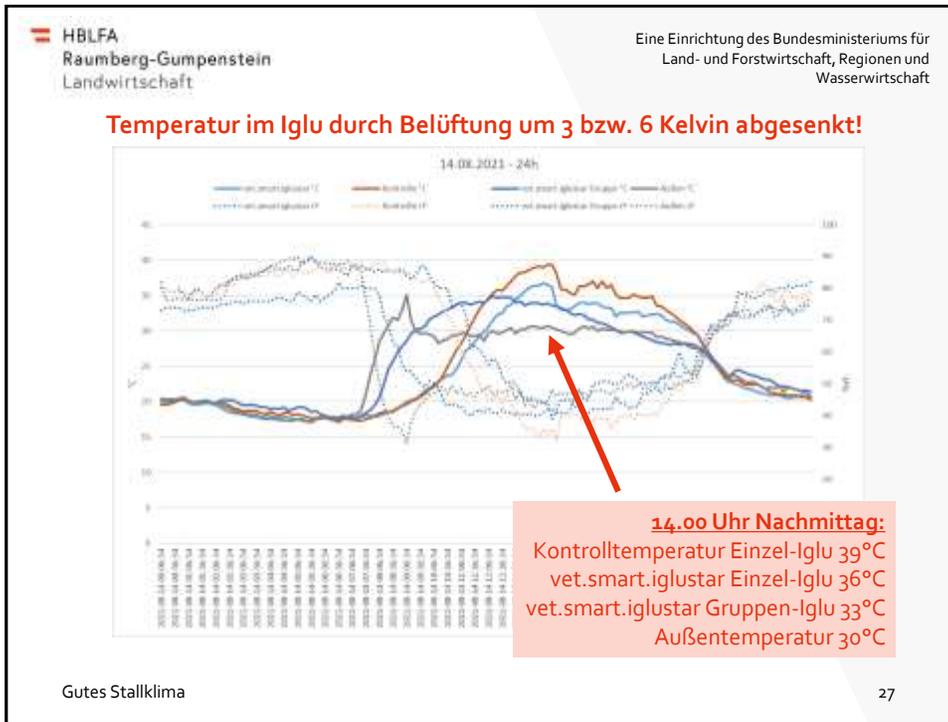
Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

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



Gutes Stallklima

26





 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Aktuell...

- Wintermessreihe mit Start Ende November 2022
 - Luftgeschwindigkeit, Temperaturen, relative Feuchte
 - Schadgaskonzentrationen
 - Keimmessungen in der Stallluft und im Schlauch
 - Tränkemenge
 - Auftreten von tiergesundheitlichen Mängeln/Medikation
 - Management/Handhabung/Sauberkeit

Gutes Stallklima

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft



30

Schlauchbelüftung im Kälber- und Jungviehbereich

- Im Winter Luft vorkonditionieren/vorwärmen!
 - Ansaugung aus einem Vorraum
 - Installation eines Schachtes zur Zirkulation
 - ...oder Kälberhimmel gegen Zug
- Achten auf Kondensat und Feuchtigkeit im Schlauch (Bakterien, Keime, etc.?)
- Reinigung bei Notwendigkeit



Nur geprüfte Produkte verwenden!

Herausforderungen

- Behutsame Betreuung bis etwa 300 kg LG
- **Lungenwachstum/-reifung abgeschlossen mit etwa 1 Jahr**
- Keine Versäumnisse in diesem Zeitraum zulassen
- Mängel wirken lange nach
 - Leistungsdefizite als erwachsenes Rind
 - zieht sich bis in die nächste Generation



Was braucht's für fitte Kälber?

- Optimale Balance zwischen „Abhärten“ und „Behüten“
- Genug Frischluft und geschützter, trockener Liegebereich sind das A und O

Wir wollen keine verweichlichten Kälber - dürfen aber nicht vergessen, dass gerade zu Beginn die Thermoregulation stark eingeschränkt ist!

WICHTIG: Spätere Haltungsformen berücksichtigen!

(frei gelüfteter Stall mit Außenklimareizen, kombinierte Haltung mit Auslauf, Warmstall, ganzjährige Weidehaltung, etc.)

Gutes Stallklima

33



Gutes Stallklima

34

Milchvieh

Schadluft

Gebäudekonstruktion

Hitze stress

Klimatechnik

Gutes Stallklima

35

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Faktoren für Erfolg oder Misserfolg

- **Luftumkehrschlüsse** im Bereich von perforierten Böden oder Abschiebekanten
 - Hohe Schadgaskonzentrationen im Tierbereich
 - Abdichten/Verschließen von Ableitungen ins Güllelager?
- **Hitze** bei Milchvieh
 - Wie gut funktioniert die natürliche Durchlüftung?
 - Beschattung Stallgebäude/Auslauf?
 - Installation von
 - Ventilatoren?
 - Schlauchbelüftungsanlagen?

Gutes Stallklima

36

Rinderbetrieb NÖ:

wiederkehrende Erkrankungen/Ausfälle



 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft



38



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

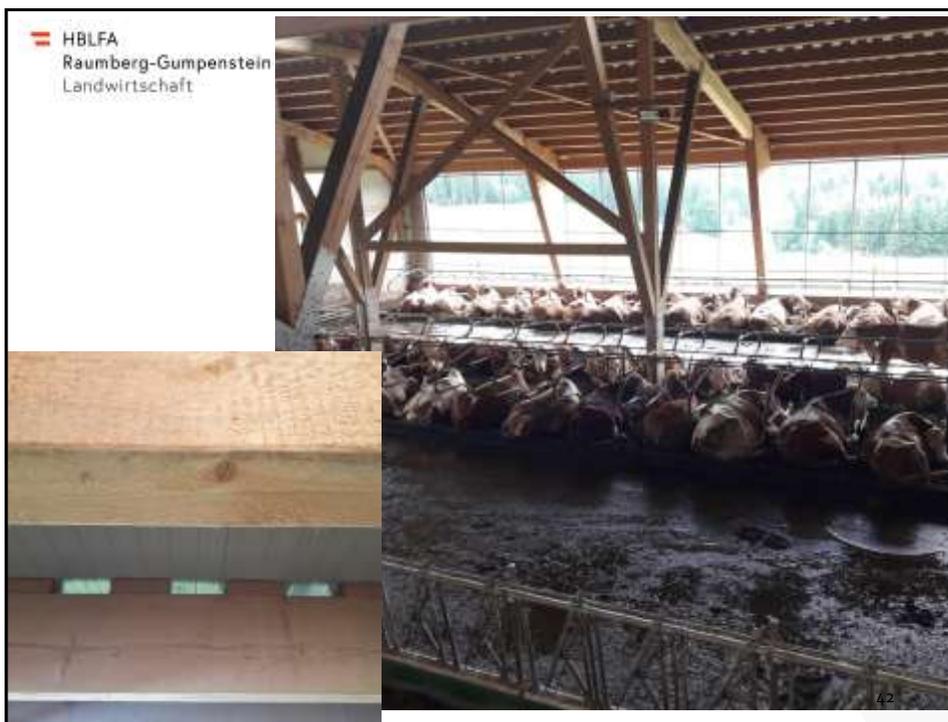
Was ist schlimmer?

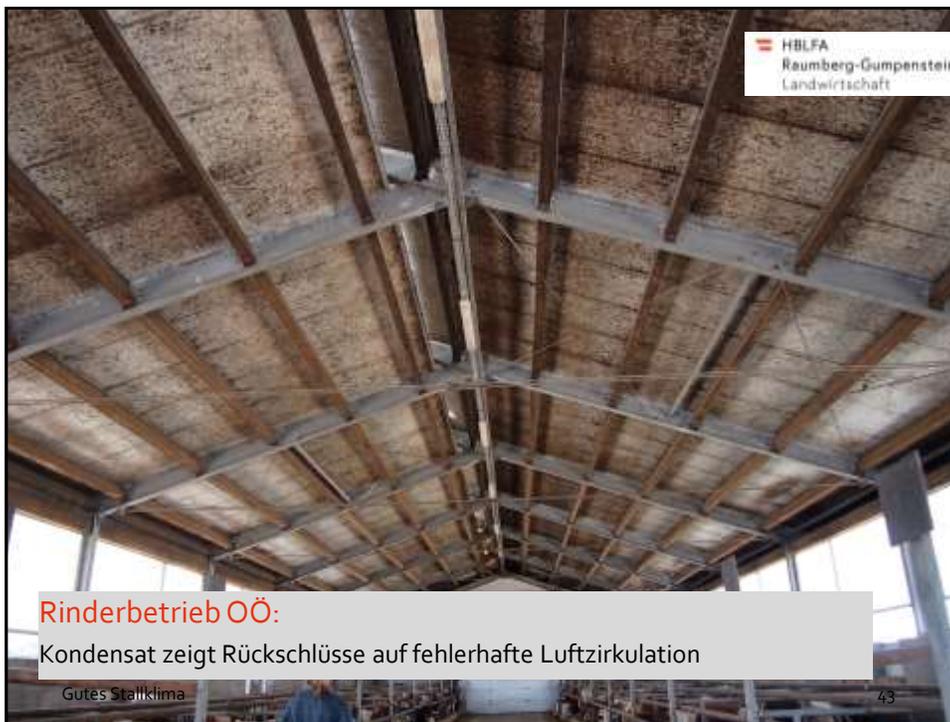
Schlechte Luft oder Hitze?

Gutes Stallklima

40

This slide features a white background with a large, light gray diagonal shape on the right side. It contains the HBLFA logo and name in the top left, and a descriptive line about the ministry's role in the top right. The central text asks 'Was ist schlimmer?' (What is worse?) and 'Schlechte Luft oder Hitze?' (Bad air or heat?). The bottom left corner has the text 'Gutes Stallklima' and the bottom right corner has the number '40'.





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

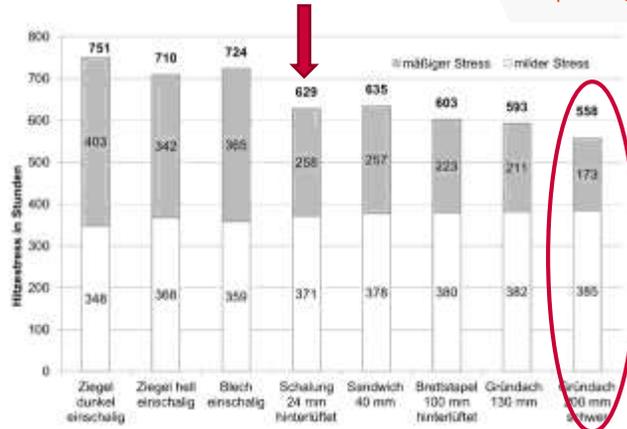
Hitzestress vermeiden

- Beurteilung von Altbeständen auf Optimierungsmöglichkeiten
- Gezielte Planung von Neubäuden (Ausrichtung des Gebäudes, Öffnungen, Baumaterialien, etc.)
- Wesentlicher Beitrag in der Be- und Entlüftung durch externe Beratung
- Zusätzliche Belüftung während der Sommermonate für positiveres Klima und mehr Tierwohl nötig

☞ **Entscheidender Beitrag zum Betriebserfolg mithilfe richtig platzierter, leistungsangepasster und geprüfter Ventilatoren**

Gutes Stallklima 44

Simulation der Hitzestressstunden bei Rindern in einem Milchviehstall bei verschiedenen Dachaufbauten (01. April bis 30. September)



Gutes Stallklima

Quelle: STÖTZEL (2018)

45



Quelle: STÖTZEL (2018)

Gutes Stallklima

46

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

**„Einen guten
Curtain sieht
man nicht...“**

Zitat:
Andreas Pelzer
LWK Nordrhein-Westfalen

47

Gutes Stallklima

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

THI-Index

- Optimale Umgebungstemperatur von Rindern liegt zwischen 0 °C und 15 °C
- Hitzestress beginnt ab einer Temperatur von 21 °C und einer rel. Luftfeuchte von 70 %

Temperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [rel %]																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
16	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
17	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
18	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
19	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
20	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
21	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
22	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
23	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
24	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
25	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
26	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
27	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
28	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
29	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
30	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
31	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
32	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
33	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
34	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
35	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
36	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
37	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
38	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82

kein Hitzestress
 milder Hitzestress
 mäßiger Hitzestress
 starker Hitzestress
 Gefahr

Auswirkungen auf die Milchkuh:

THI	Breenniveau	Symptome
unter 66	kein Hitzestress	
66 - 71	milder Hitzestress	- Auflockern von Schwanzspitzen - Erhöhte Atmungsrate - Erweiterung der Blutgefäße - Erste Auswirkung auf die Milchleistung
72 - 79	mäßiger Hitzestress	- Erhöhte Speichelproduktion - Erhöhte Atmungsrate - Erhöhte Herzfrequenz - Rückgang der Futteraufnahme - Erhöhte Wasseraufnahme - Rückgang der Milchproduktion - Rückgang der Fruchtbarkeit
80 - 89	starker Hitzestress	- Unschärfen auf Grund der anhaltenden Symptome
Über 90	Gefahr	- Tiere können sterben

48

Gutes Stallklima

Ermittlung des THI

- kostengünstige und verlässliche Temperatur- und Feuchtemessgeräte für den Stall
- zB Thermohygrometer der Fa. Testo für einen Einsatz im Rinderstall



Gutes Stallklima

49

Temperaturabsenkung durch bewegte Luft

Temperatur [°C]	relative Luftfeuchtigkeit [%]	Windgeschwindigkeit [m/s]					
		0	0,508	1,016	1,524	2,032	2,540
35,0	50	35,0	32,2	26,6	24,4	23,3	22,2
	70	38,3	35,5	30,5	28,8	26,1	24,4
32,2	50	32,2	29,4	25,5	23,8	22,7	21,1
	70	35,5	32,7	28,8	27,2	25,5	23,3
29,4	50	29,4	26,6	24,4	22,7	21,1	20,0
	70	31,6	30,0	27,2	25,5	24,4	23,3
26,6	50	26,6	24,4	22,2	21,1	18,9	18,3
	70	28,3	26,1	24,4	23,3	20,5	19,4
23,9	50	23,9	22,8	21,1	20,0	17,7	16,6
	70	25,5	24,4	23,3	22,2	20,0	18,8
21,1	50	21,1	18,9	18,3	17,7	16,6	16,1
	70	23,3	20,5	19,4	18,8	18,3	17,2

Abb. 6: Senkung der gefühlten Temperatur durch bewegte Luft (BARNWELL, 2002)

Gutes Stallklima

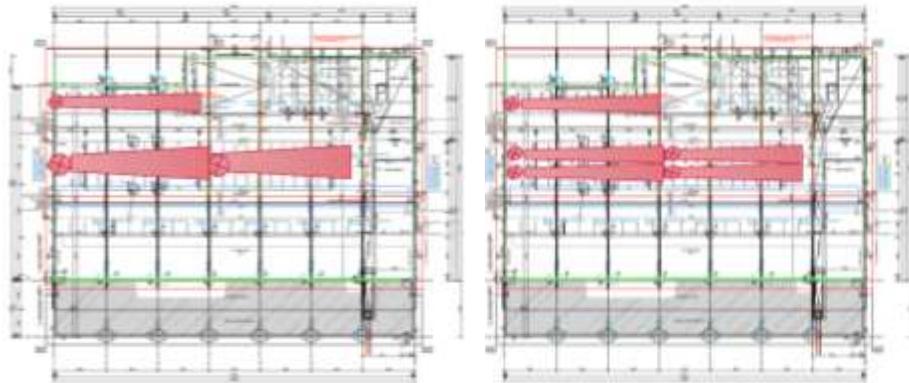
Quelle: HARMS et.al. (2017)

50

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Belüftung von Liegeboxen



Gutes Stallklima

51



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung
Land- und Fo

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft



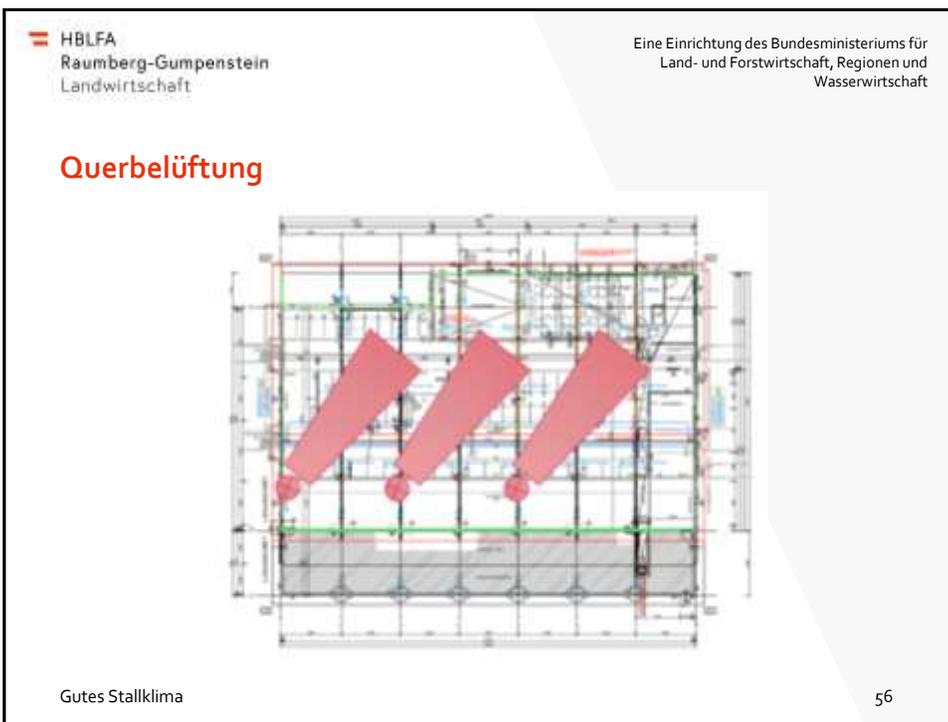
Gutes Stallklima

53



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Stallklima





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Melkbereich

- Kühlung durch Ventilatoren (Axial oder Vertikal)
- Installation von Vernebelungs- oder Wasserberieselungsanlagen
- Fliegenbelastung reduzieren
- Feuchtegehalt vermindern
- **Situation auch für das Betreuungspersonal verbessern!**

Gutes Stallklima



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Ventilation im Jahresverlauf

- vor Einsetzen einer Wärmebelastung bereits an wärmeren Frühlingstagen
- **Fokus Liegebereich**
- ab Außentemperaturen um die 20°-Marke im unteren Drehzahlbereich zuschalten
- **Tiere langsam an die Luftbewegung gewöhnen**
- mit steigenden Temperaturen die Ventilationsrate untertags auf volle Leistung steigern, drosseln während der Nachtstunden
- Richtung Spätsommer/Herbst wieder schrittweise reduzieren

Gutes Stallklima

60

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Kaufentscheidung

- Energieverbrauch
- Wurfweite
- Wurfbreite
- Drehzahl
- Lärmemission
- Durchmesser – wie viele Geräte brauche ich?
- Prüfsiegel elektrotechnisch
- Unabhängiger Prüfbericht (DLG, HBLFA Ra-Gu, LFL Bayern)

Planung vom Fachmann!!!

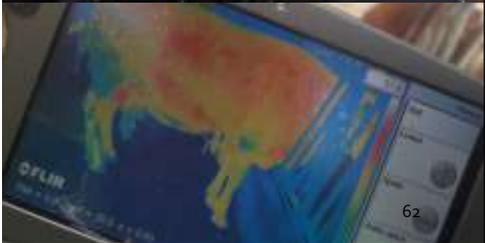
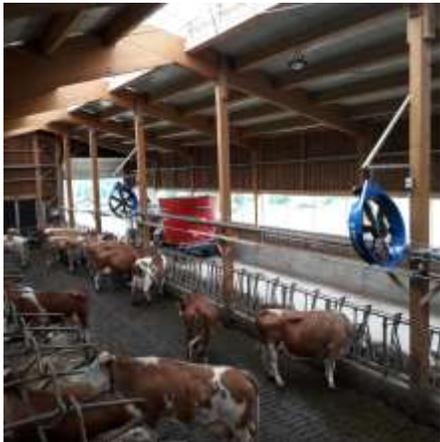


Gutes Stallklima

61

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

System Cow Cooling



Gutes Stallklima

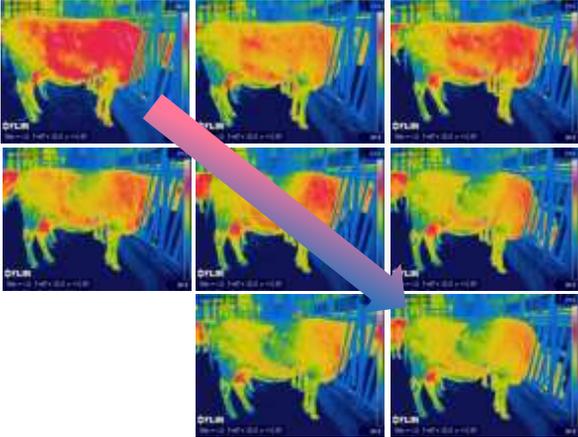
62

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Infrarot- Thermografie

Temperatur
Körperoberfläche
31,5°C zu 27,9°C
während eines 5-
minütigen Beregnungs-
und Kühlzyklus



Gutes Stallklima

63

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Mittag

09.08.2020
12.00-12.45
Zone 1

25,4°C Fressplatz



Gutes Stallklima

64

Nachmittag

09.08.2020

15.30-16.00

Zone 1

27,9°C Fressplatz



Gutes Stallklima

65

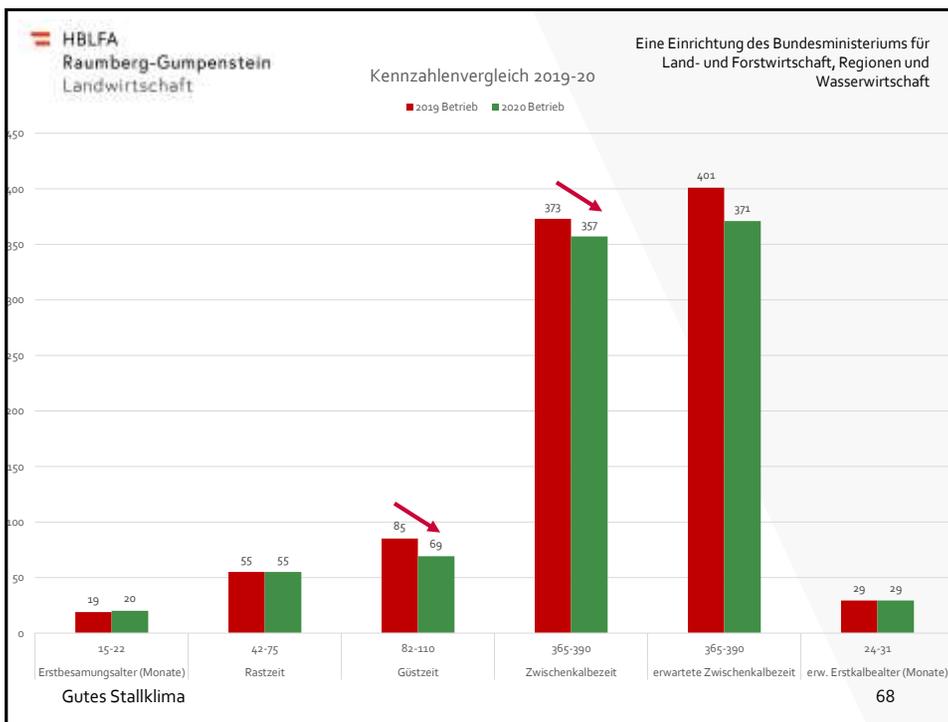
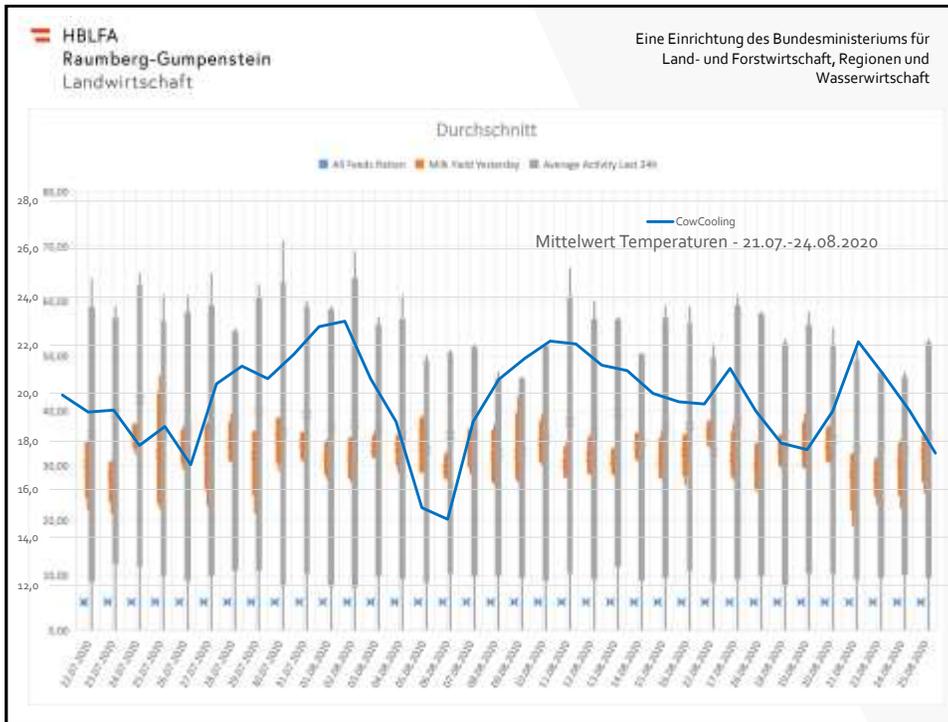
Lösung:

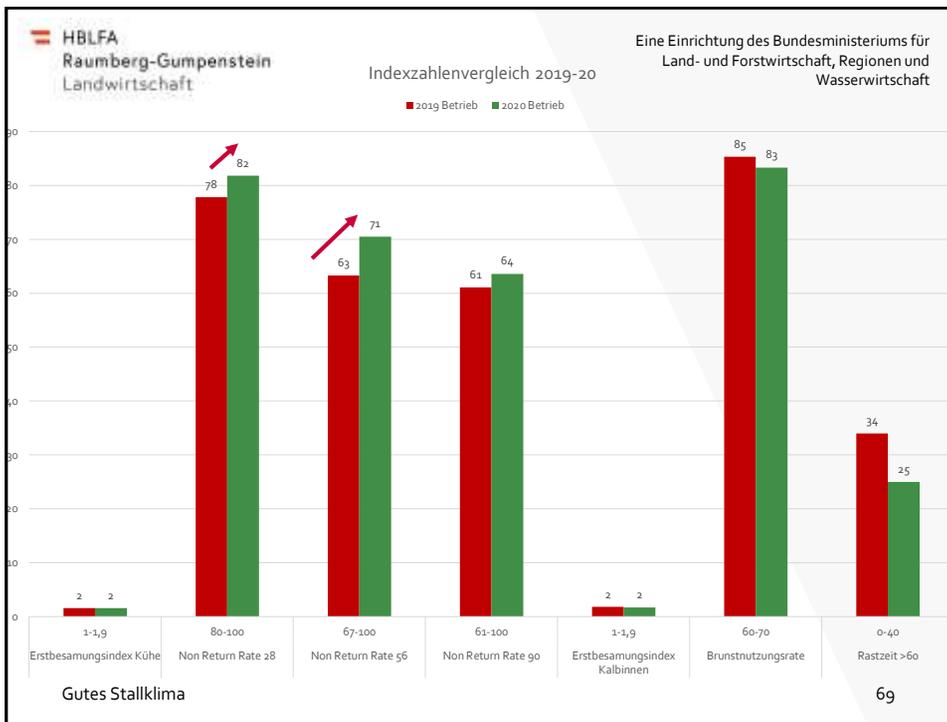
- Verbesserte Situation nach Installation von Ventilatorenreihen oberhalb der Liegeboxen



Gutes Stallklima

66





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Einsatzgrenzen Kühlung & Beregnung in Kombination

- erst ab THI 70
- maximale Luftfeuchtigkeit von 80% beachten
- Einsatz ab ca. 23-24 °C Stalltemperatur
- System Beregnung als Zusatz zur Ventilation ansteuern (Unabhängigkeit)
- keine tropischen Bedingungen provozieren

Kühlung Liegeboxen nicht vergessen!!!

Gutes Stallklima

70

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Schlauchbelüftung

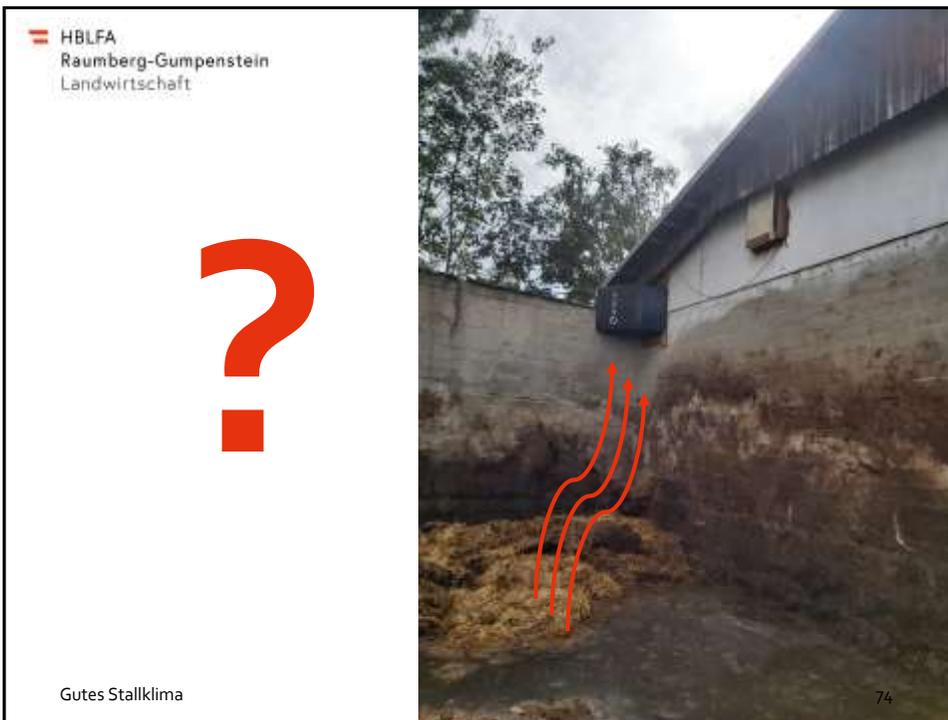
- Im erwachsenen Tierbestand ganzjährig einsetzbar
- Regelung zwingend notwendig (Trafo, Frequenzumformer, etc.)
- Ausrichtung Rückenlinie/Körperoberfläche (nicht nur Kopfbereich!)



Gutes Stallklima

71





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Reinigungsmöglichkeit

?



Gutes Stallklima

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Viele Hersteller, viele Angebote, viele Fragen...



Gutes Stallklima

76

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Überprüfung der Klima-Qualität

- Subjektives Empfinden
 - Temperaturverteilung
 - Geruch
 - Zugluft
- Luftqualität
- Kondensat
- Liegeverhalten der Tiere
- Staubablagerungen

*Ich kann nur wirklich wissen,
was ich sehen, fühlen oder
messen kann!*

Gutes Stallklima

77

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

Hilfe vom Profi holen

- Tierarzt hinzuziehen
- Klimacheck durchführen
- **Sensibel** sein auf alle Veränderungen den Tierbestand und die Luftqualität betreffend!



Gutes Stallklima

78



Fazit



- Zusätzliche **geprüfte** Technik installieren, 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
 - ✓ Sorgsame und wiederkehrende Klima-Überprüfung
 - ✓ Reduktion der Emissionen
- ✓ **Verbesserung des Tierwohls bzw. des Betriebserfolgs!**

Gutes Stallklima

79

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft



Herzlichen Dank für die
Aufmerksamkeit!

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen
Irene.moesenbacher@raumberg-gumpenstein.at