

 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

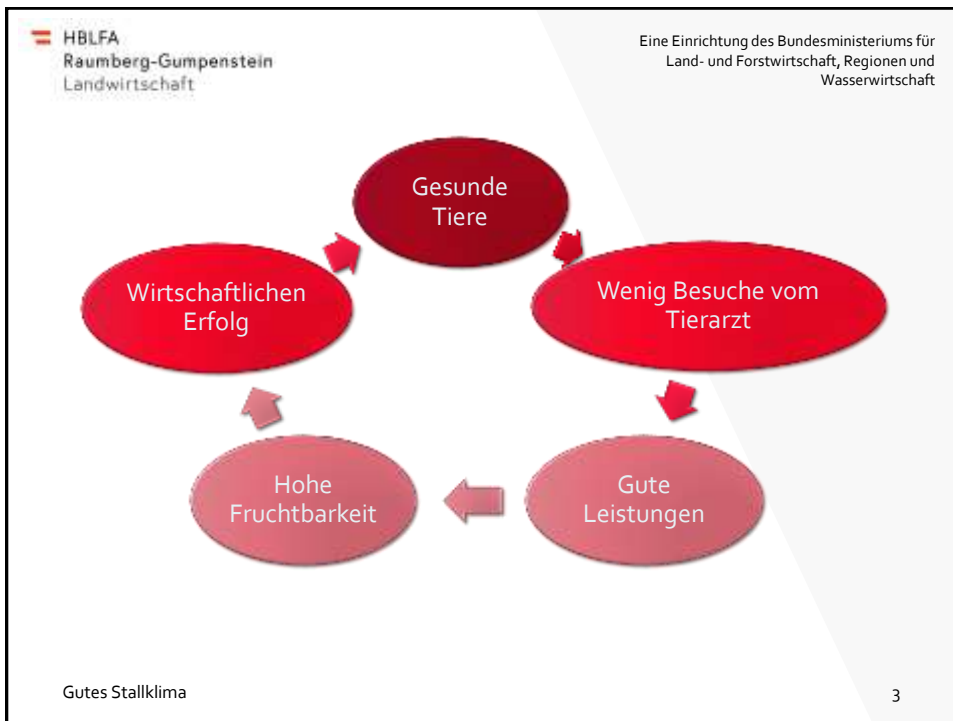
 HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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

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

„Nesting Score“

Figure 2



Nesting Score 1
Legs entirely visible*

Figure 3



Nesting Score 2
Legs partially visible when laying†

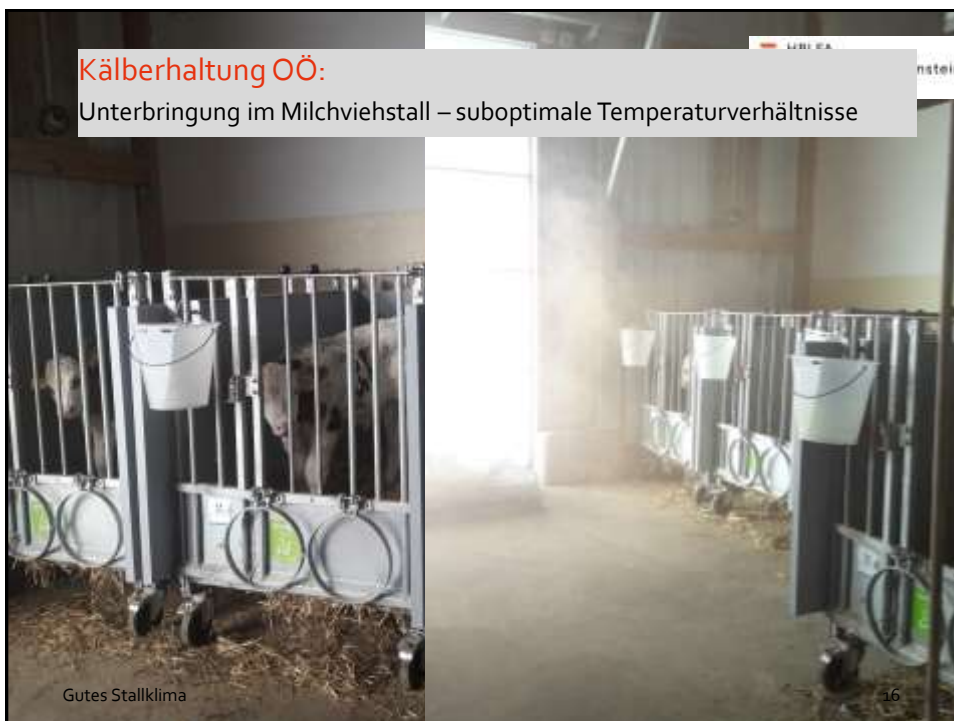
Figure 4



Nesting Score 3
Legs generally not visible when laying‡

Gutes Stallklima

14

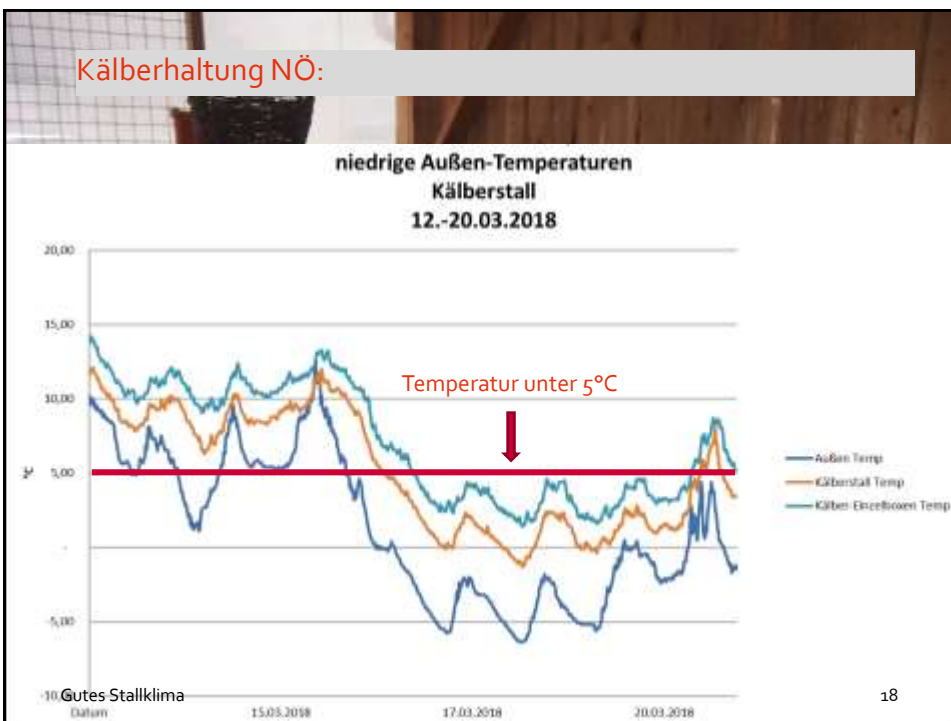


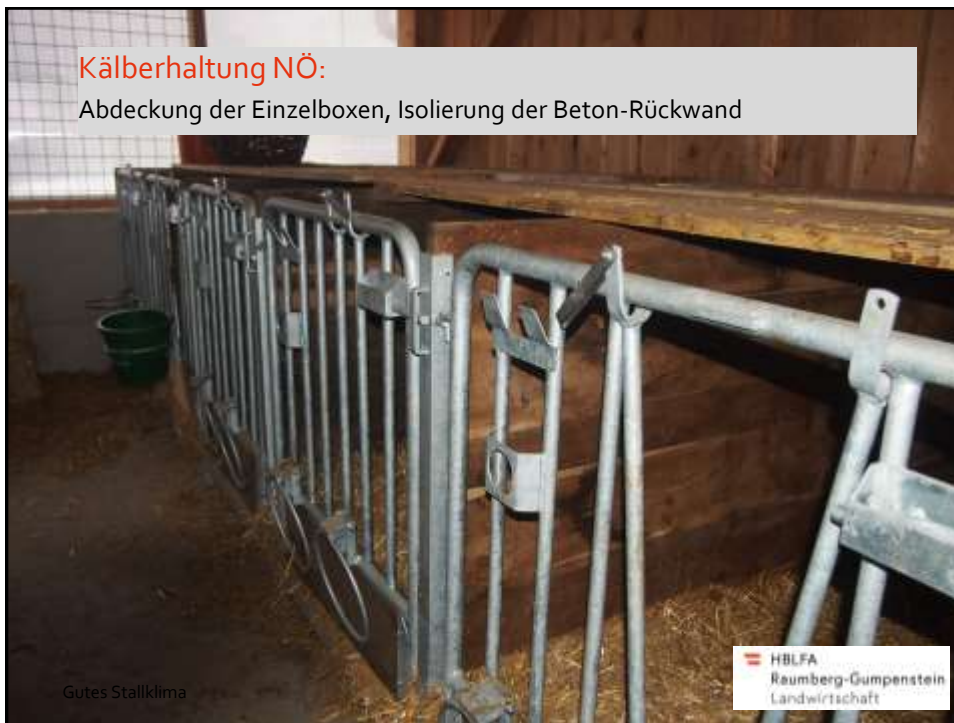
Kälber im Kältestress

- 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

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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

Gibt es auch bei Kälbern Hitzestress?

Gutes Stallklima

23

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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



Datum	Montag, 26. Juli 2021
Außenbedingungen	21,6°C



Gutes Stallklima

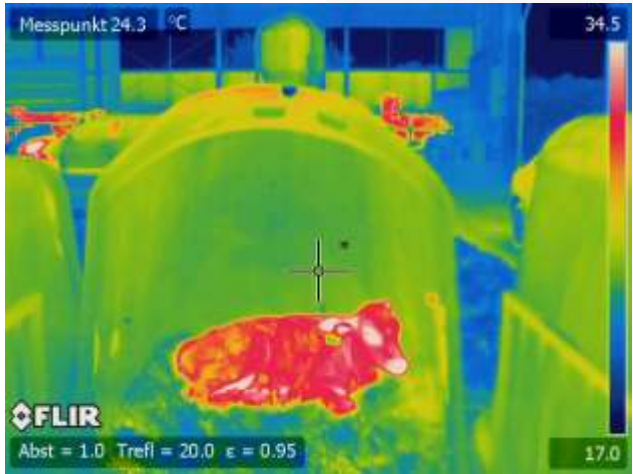
24

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...



Gutes Stallklima

25

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

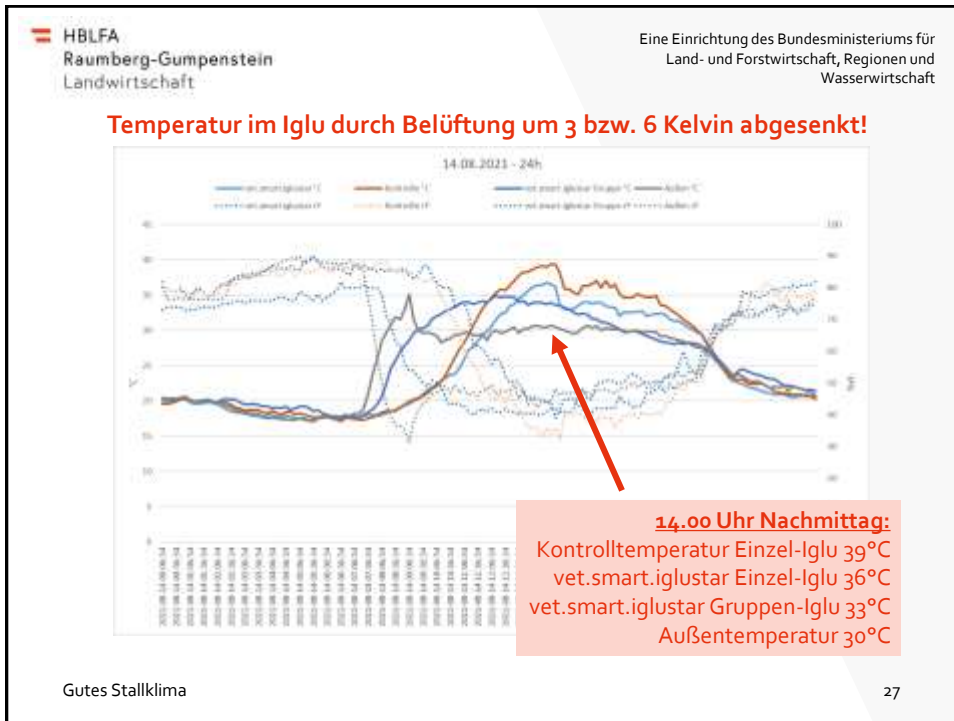
Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft, Regionen und
Wasserwirtschaft

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

Gebäude-konstruktion

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



Gutes Stallklima

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft 37



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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

Gutes Stallklima

38



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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

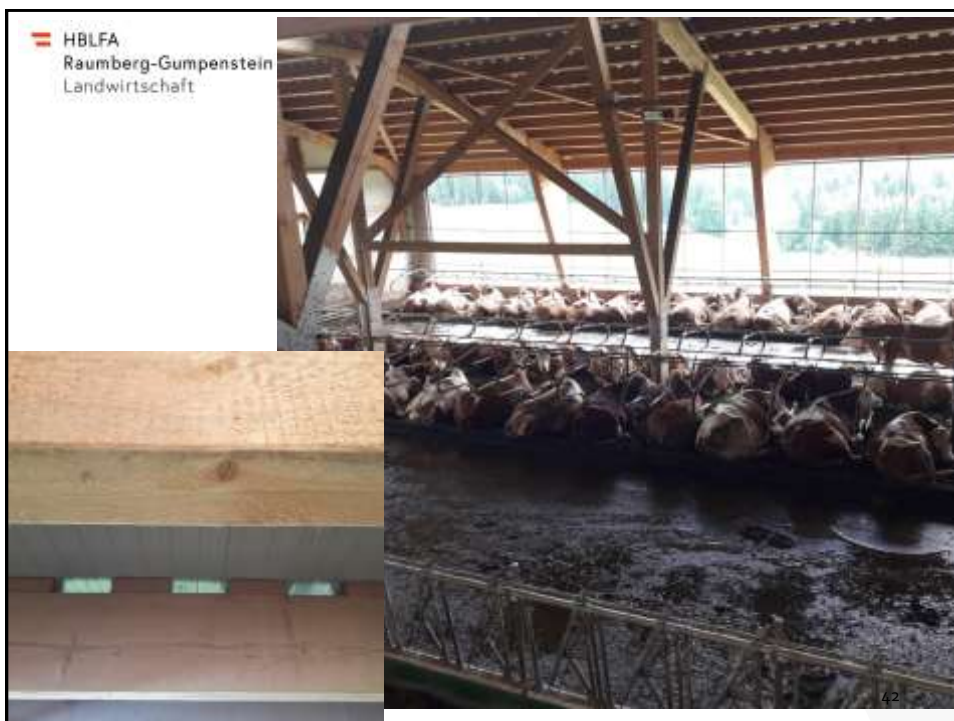
Was ist schlimmer?

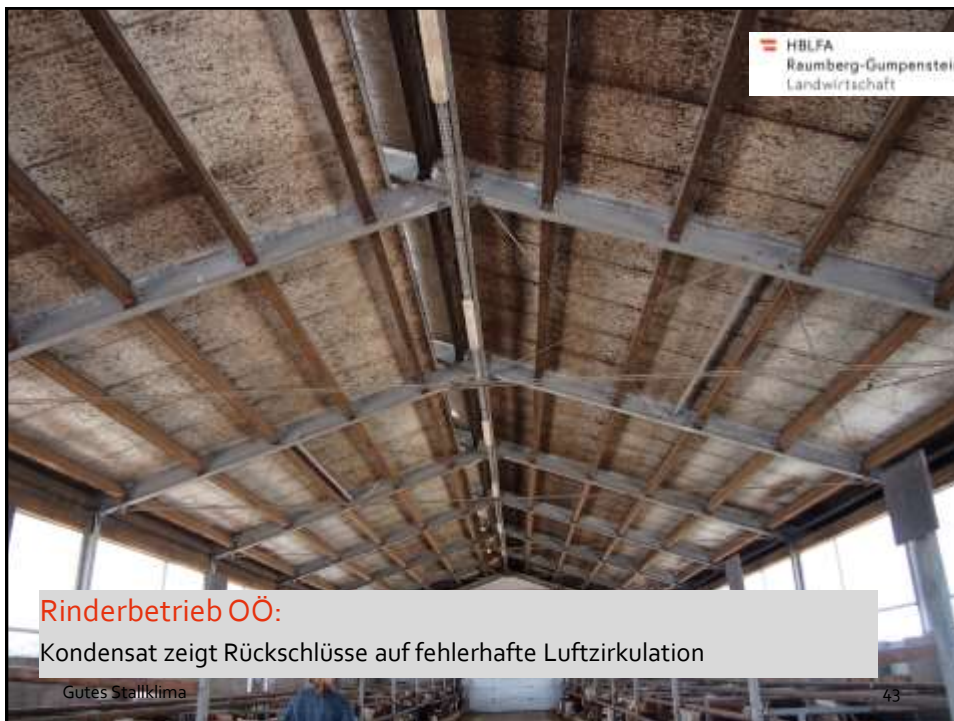
Schlechte Luft oder Hitze?

Gutes Stallklima

40

The slide features a light gray background with a white diagonal shape on the right side. The text is arranged as follows: 'HBLFA Raumberg-Gumpenstein Landwirtschaft' in the top left; 'Eine Einrichtung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft' in the top right; 'Was ist schlimmer?' in large red font in the center; 'Schlechte Luft oder Hitze?' in smaller red font below it; 'Gutes Stallklima' in the bottom left; and '40' in the bottom right.





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft

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

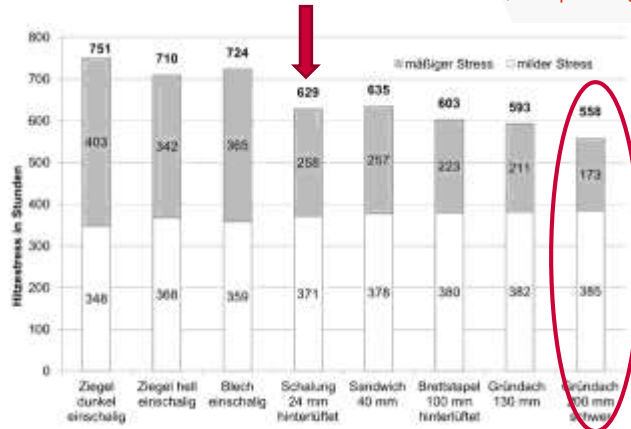
Hitzestress vermeiden

- Beurteilung von Altbeständen auf Optimierungsmöglichkeiten
- Gezielte Planung von Neubauten (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



Gutes Stallklima

47

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	61	61	61	61
17	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	62	62
18	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64
19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	65	65	65	65
20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	67
21	65	65	65	65	66	67	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	68
22	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	71
23	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	72	72	72
24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	72	73	73	73	73	73
25	69	69	70	70	71	71	72	72	72	73	73	74	74	74	74	74	74
26	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	76	76	76
27	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	77	77	77	77	77
28	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	78	78	78
29	73	73	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	79	79	79	79	79
30	74	74	75	75	76	76	77	77	78	78	79	79	80	80	80	80	80
31	75	75	76	76	77	77	78	78	79	80	80	81	81	81	81	81	81
32	76	76	77	77	78	78	79	79	80	81	81	82	82	82	82	82	82
33	77	77	78	78	79	79	80	80	81	82	82	83	83	83	83	83	83
34	78	78	79	79	80	80	81	81	82	83	83	84	84	84	84	84	84
35	79	79	80	80	81	81	82	82	83	84	84	85	85	85	85	85	85
36	80	80	81	81	82	82	83	83	84	85	85	86	86	86	86	86	86
37	81	81	82	82	83	83	84	84	85	86	86	87	87	87	87	87	87
38	82	82	83	83	84	84	85	85	86	87	87	88	88	88	88	88	88

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 anstrengenden Symptome
Über 90	Gefahr	- Tiere können sterben

Gutes Stallklima

48

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

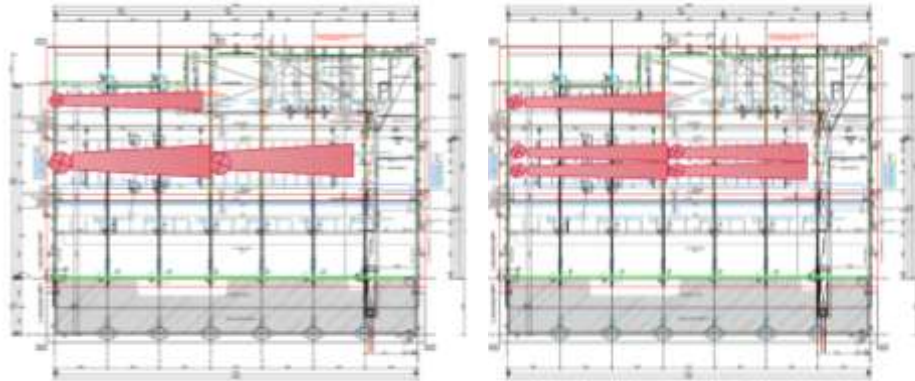
Quelle: HARMS et.al. (2017)

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



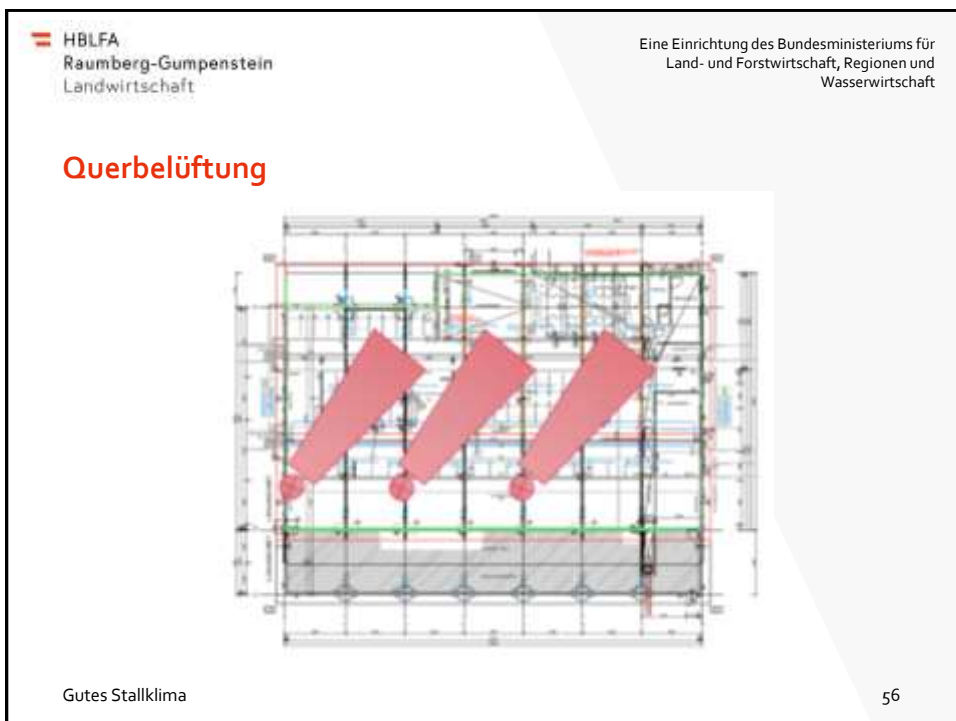
Gutes Stallklima

53

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Landwirtschaft



Stallklima





Melkbereich

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

Gutes Stallklima



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

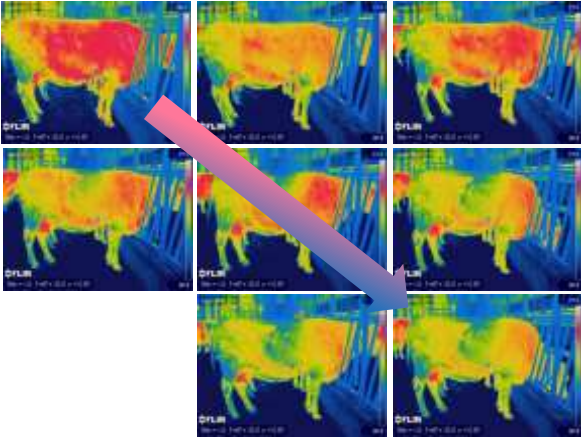
62

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

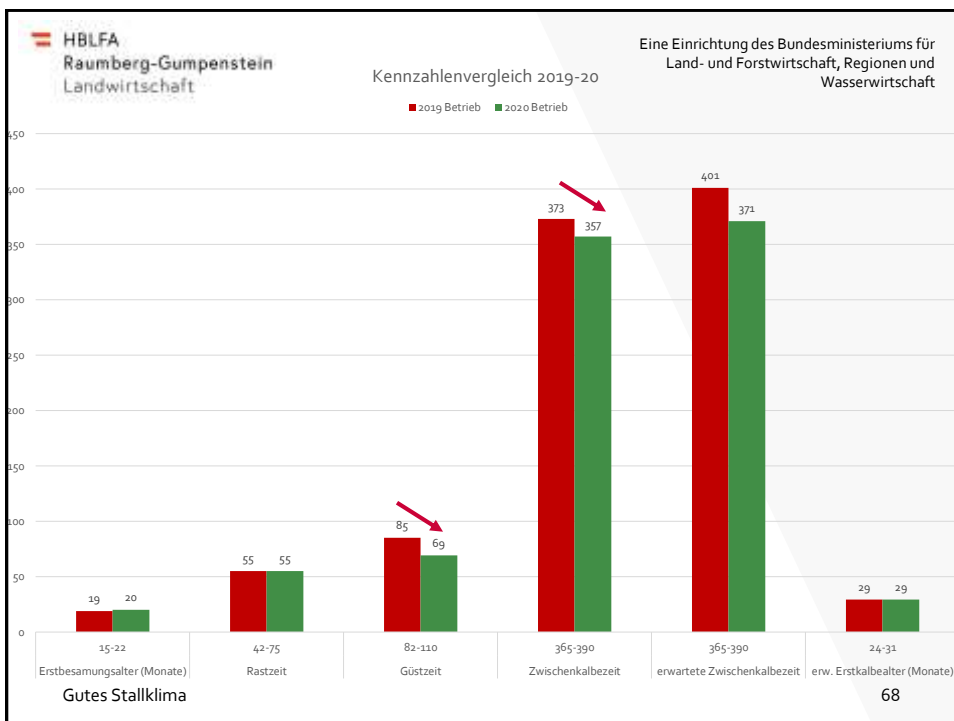
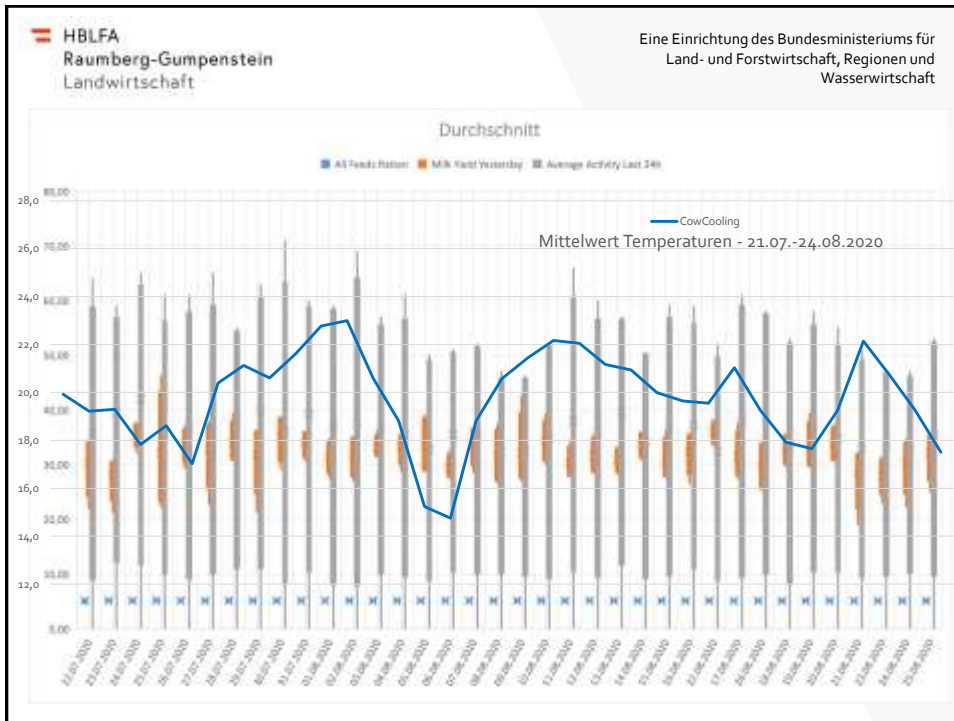
Lösung:

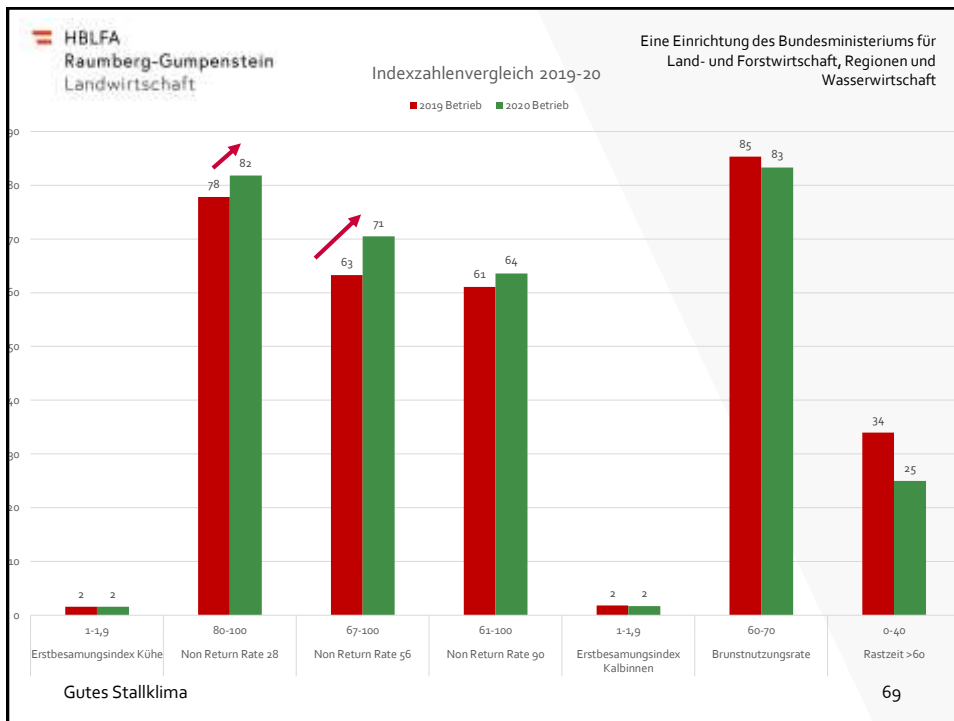
- Verbesserte Situation nach Installation von Ventilatorenreihen oberhalb der Liegeboxen



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