

# Stallklima optimieren

- Was müssen wir im  
Sommer und Winter beachten ?

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

*Tiroler Tiergesundheitstag unter dem Motto  
„Kuh und Kalb“*

10. März 2023



## Was brauchen unsere Rinder?

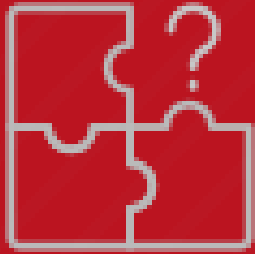
- auf die Tierkategorie abgestimmte Temperatur- und relative Luftfeuchtwerte („animal welfare“ – Bedingungen, die das Wohlbefinden der Tiere sicherstellen)
- genügend Frischluft
- Verbringung der Abluft, Feuchtigkeit & schädlicher Gase im Jahresverlauf
- ✓ **Gesunderhaltung der Tiere – mehr Tierwohl**
- ✓ **Aufrechterhaltung des Leistungspotentials**
- ✓ **Minderung der Emissionen**
  - Temperatur entsprechend Tierbestand
  - rel. Feuchte 50-70 %
  - max. 2.000 ppm CO<sub>2</sub>
  - max. 20 ppm NH<sub>3</sub>

## Das heißt im Sommer

- ✓ beim Bauen nicht an der falschen Stelle sparen!
- gedämmte Dachkonstruktion, Hinterlüftung, etc.
- ausreichend große Zuluftflächen
  - Öffnung möglich nach oben/unten
- Zuluft im Sommer nach Möglichkeit nordseitig beziehen
- Beschattung im Außenbereich
- zusätzliche Kühlung durch technische Einrichtungen
  - ✓ 4 bis 16 °C für die Kuh

## Das heißt im Winter

- ✓ Kältestress für Jungtiere vermeiden!
  - keine Zugluft im Stall
  - achten auf Falschlufte über Fenster, Türen
  - Kleinklimazonen einrichten für Kälber/Jungvieh (Abdeckung Liegebereich)
  - Luftumkehrschlüsse über Gülleableitungen/Abwurfschächte, etc. vermeiden
  - Systemumkehr von Zu- und Abluft bei zu geringer Differenz zwischen Traufe und First (Funktion der freien Lüftung durch Schwerkraft erst gegeben bei Höhendifferenz von mind. 2 Metern, optimal 5-10 Meter)
- ✓ Luftaustausch über Futtertisch, langsamlaufende Ventilatoren als Unterstützung möglich



# Was brauchen Kälber?

Ansprüche  
der Tiere

Anforderungen an  
die Haltungsumwelt

Haltung draußen  
oder drinnen?

Klimafehler

.... das wichtigste Gut am Hof!

## Grundsätzliche Schwierigkeit:

Nicht oder schwer vereinbare Bedürfnisse von



Kalb



Jungvieh



erwachsenem Rind



## 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

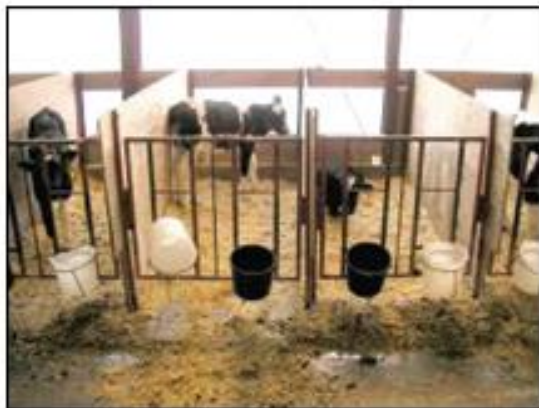
**Im Ruhebereich!**

### Zu kalt:

- **Innere Körpertemperatur fällt ab → Unterkühlung → Husten → Lungenentzündung → Verendungen**

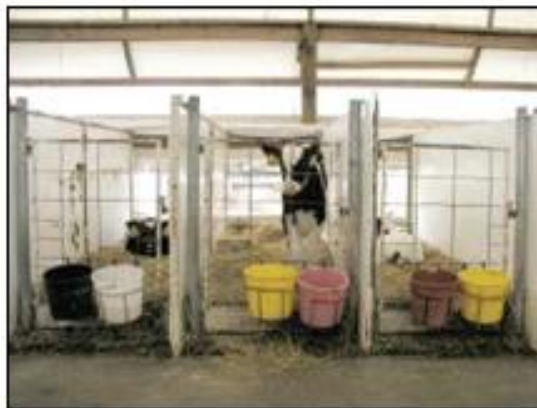
## „Nesting Score“

Figure 2



**Nesting Score 1**  
Legs entirely visible<sup>6</sup>

Figure 3



**Nesting Score 2**  
Legs partially visible when laying<sup>7</sup>

Figure 4



**Nesting Score 3**  
Legs generally not visible when laying<sup>8</sup>





## Kältestress vermeiden

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

**Krankheiten und schlechte Gewichtszunahmen vorbeugen!**





## Was ist Zugluft?

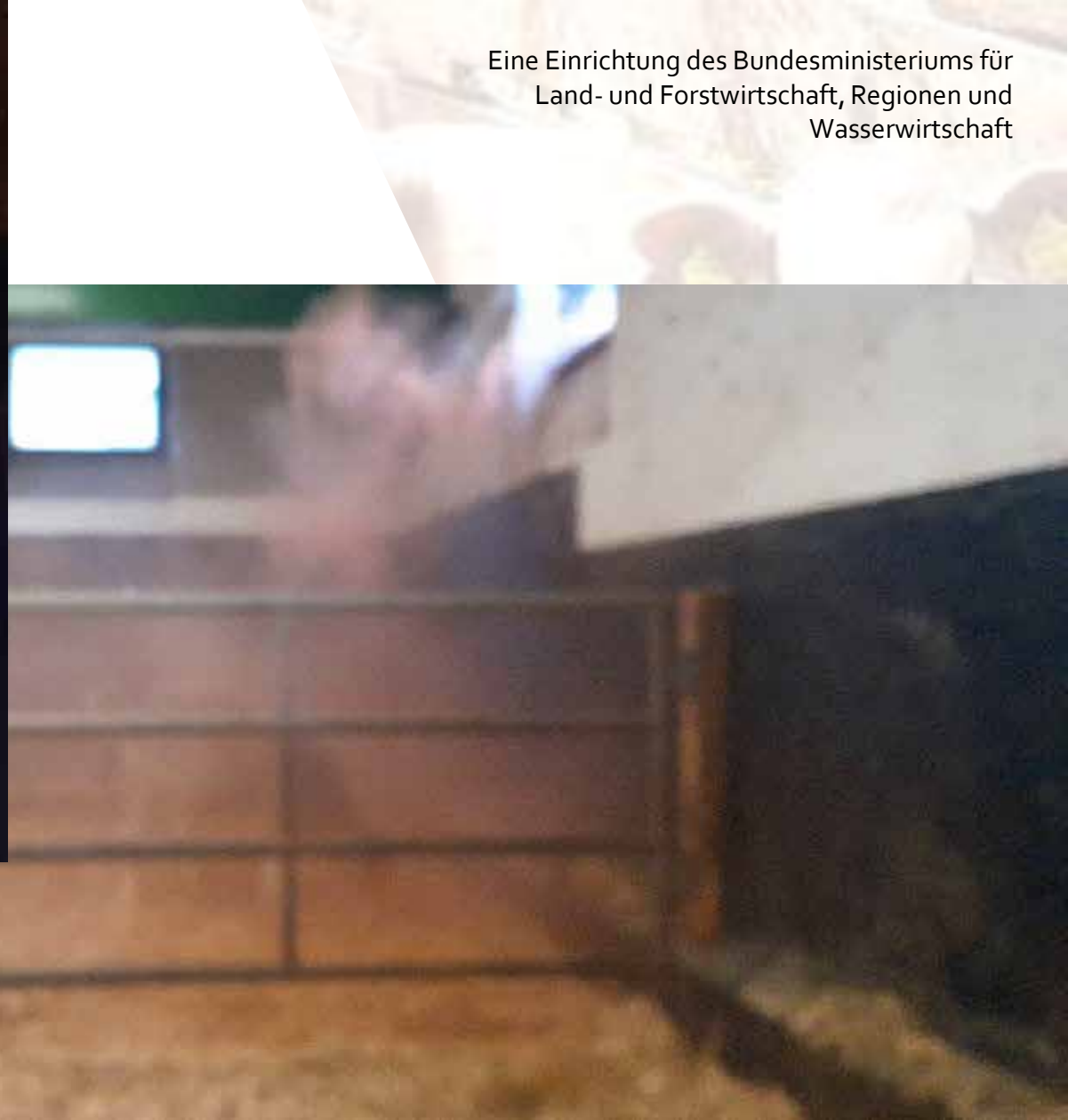
Generell wird unter dem Begriff Zugluft **in den Stall einströmende Luft** verstanden, die **deutlich kälter ist als die Stallluft** selbst.

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  $0,2 \text{ m/s}$  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







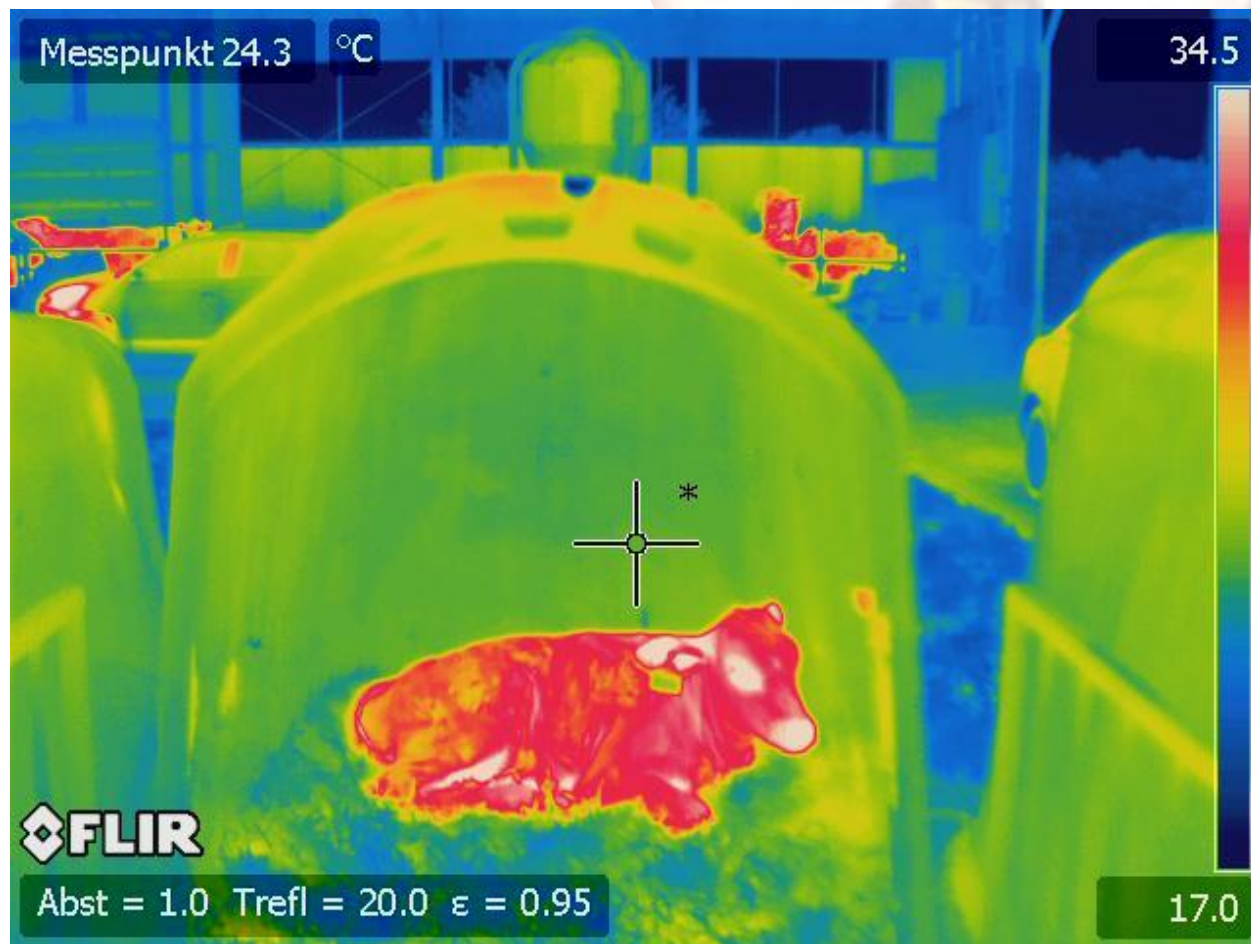


# Iglus im Freien?



Außentemperatur  
von 21,6°C:

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





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



.... das Optimum









## 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
  - ziehen sich bis in die nächste Generation

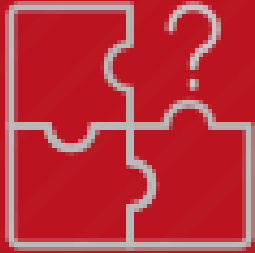
## Ziele

Unsere robust und gesund groß gezogenen Kälber fit erhalten für ihr Hineinwachsen in

- die Milchvieh-/Mutterkuhherde
- den Mastbetrieb

**Sie sind unsere ZUKUNFT!**

*Achten Sie bei der Haltung darauf, wie die späteren Bedingungen sein werden (frei gelüfteter Stall mit Außenklimareizen, Weidehaltung, kombinierte Haltung oder voll klimatisiert/Warmstall, etc.)!*



## Weitere Problembereiche

Güllegrube/  
Abwurfschacht

Dachkonstruktion

Systemumkehr

Falschluff



## Schadgas-Dilemma

- Abwurfschächte
- Rührwerke
- Harnrinnen
- Entlüftungsöffnungen bei geschlossenen Güllegruben
- etc.

Verschärfte Situation bei großem Temperaturunterschied zwischen Außen  
und Stall-Innenbereich!

Einfluss Wind?



## Falschluff über Gülleableitungen





## „Zuluft“ über Gülleoberfläche durch den Spaltenboden





## Falschluff über Rührwerk



„Zuluft“ über Laufgang





## Abwurfschacht als Zuluftelement



## Abhilfe durch

- Verschließen aller Öffnungen, die Falschlufte zulassen
  - Öffnungen für Schieber mit schweren Gummibahnen abdichten
  - Rührwerke rundum abdichten
  - Ablassstoppel und sämtliche Öffnungen zwischen Stall und Grube auf Dichtheit und Funktion prüfen
  - Bei Grubenneubau Zuleitung an möglichst tiefer Stelle in der Grube einplanen (Luft kann nicht retour in den Stall strömen)

## Dachkonstruktion

- Isolierung?
- Hinterlüftung?
- Hitzestau?
- Kondensat?
- Vermeidung hoher Strahlungswärme durch ungeeignete Eindeckung





## Rinderbetrieb OÖ:

Kondensat zeigt Rückschlüsse auf fehlerhafte Luftzirkulation



Durchgängigkeit von der Traufe zum First muss gegeben sein!









Höhendifferenz Traufe: First knapp 2 Meter





## Hitzestress

- verminderte Aktivität, Atmungsrate erhöht
  - Rückgang der Futteraufnahme
  - 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

## 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 %



Stallklima optimieren

TH-Index <small>nach Zimbelmann und Collier 2009</small>	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	63
18	62	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64
19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66
20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68
21	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70
22	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23	67	67	67	68	68	69	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	73
24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75
25	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79
27	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
28	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88
32	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
33	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97
37	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	99
38	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100


■ kein Hitzestress   
 ■ milder Hitzestress   
 ■ mäßiger Hitzestress   
 ■ starker Hitzestress   
 ■ Gefahr

### Auswirkungen auf die Milchkuh:

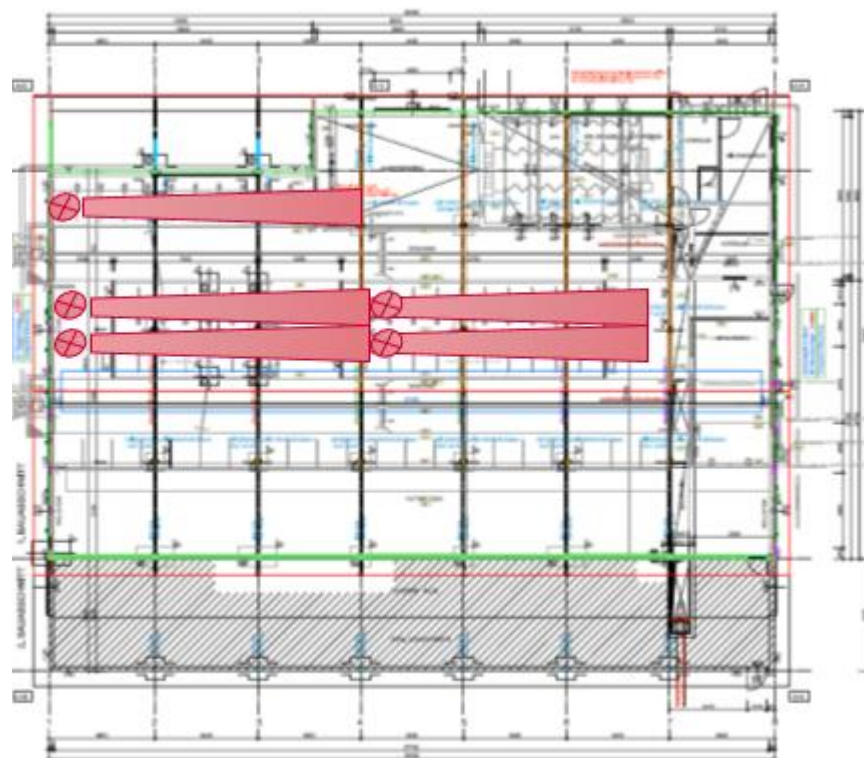
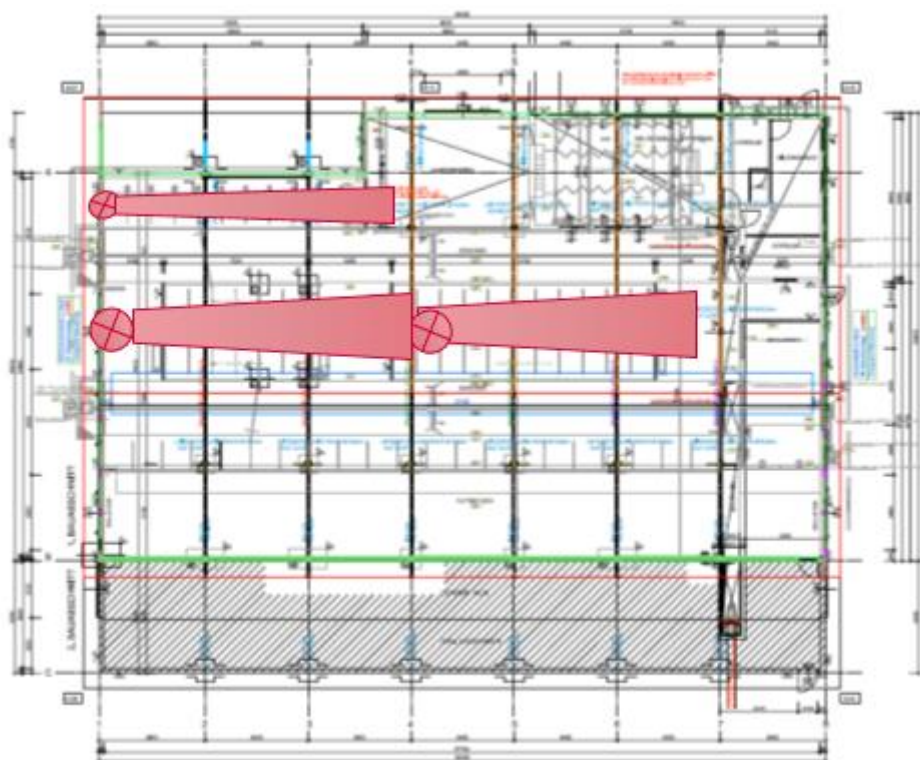
THI	Stressniveau	Symptome
unter 68	kein Hitzestress	
69 - 71	milder Hitzestress	- Aufsuchen von Schattenplätzen - Erhöhte Atmungsrate - Erweiterung der Blutgefäße - Erste Auswirkung auf die Milchleistung
72 - 79	mäßiger Hitzestress	- Erhöhte Speichelproduktion - Erhöhte Atmungsrate - Erhöhte Herzfrequenz - Rückgang der Futteraufnahme - Erhöhte Wasseraufnahme - Rückgang der Milchproduktion - Rückgang der Fruchtbarkeit
80 - 89	starker Hitzestress	- Unwohlsein auf Grund der ansteigenden Symptome
Über 90	Gefahr	Todesfälle können auftreten



## Vermeidung von Hitzestress

- 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**

## Kühlung in Längsrichtung der Liegeboxen









Ställe optimieren



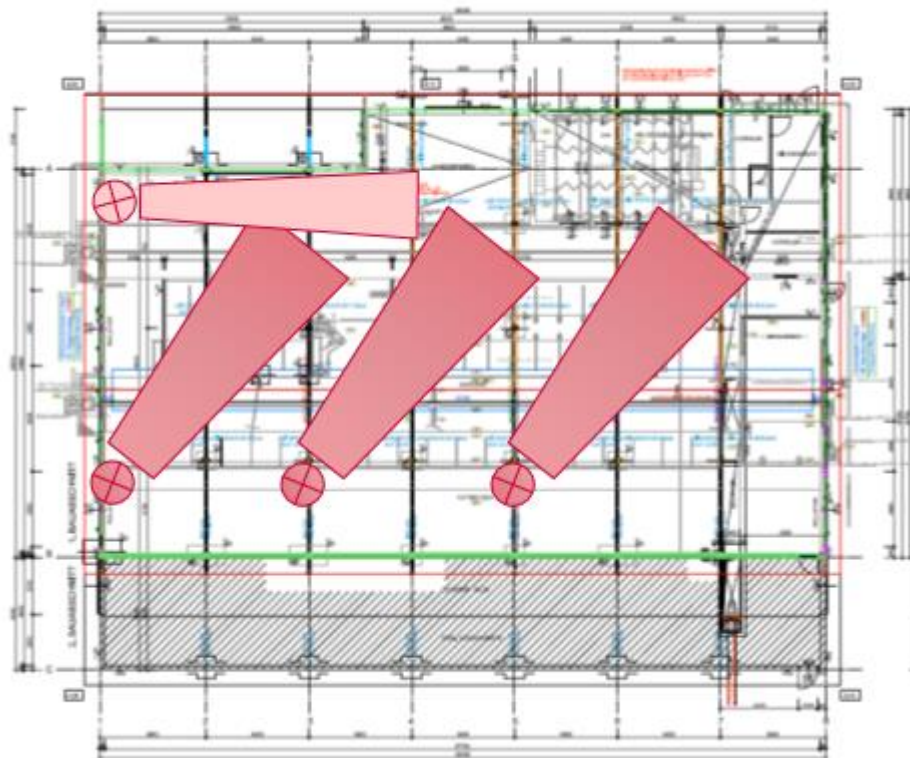






## Querbelüftung

(Ausnahme, wenn Längslüftung erschwert möglich ist)





## Ventilation im Jahresverlauf

- vor Einsetzen einer Wärmebelastung bereits an wärmeren Frühlingstagen
  - 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
- ✓ Melkstand und Vorwartebereich nicht vergessen

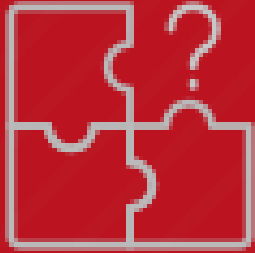


## Kaufentscheidung

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



*Planung vom Fachmann!!!*



# Innovationen

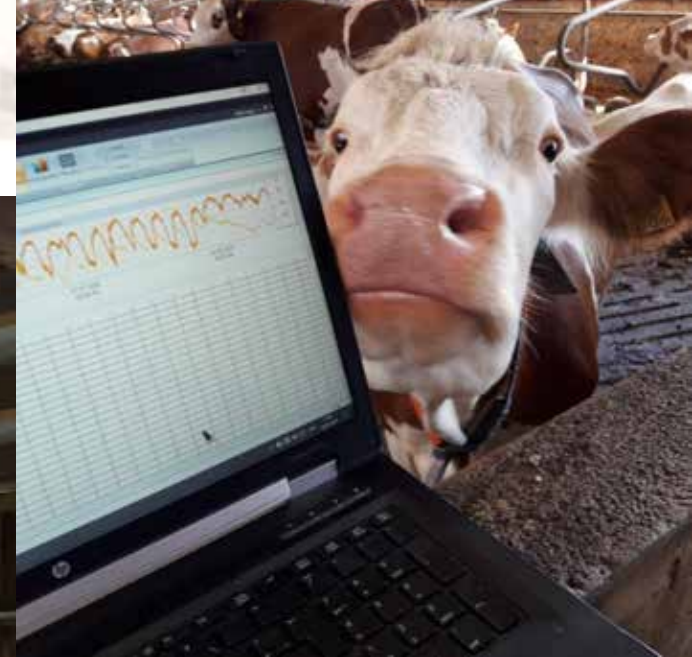
Schlauchlüftung

Iglu-Belüftung

Cow-Cooling-System

Ventilatoren





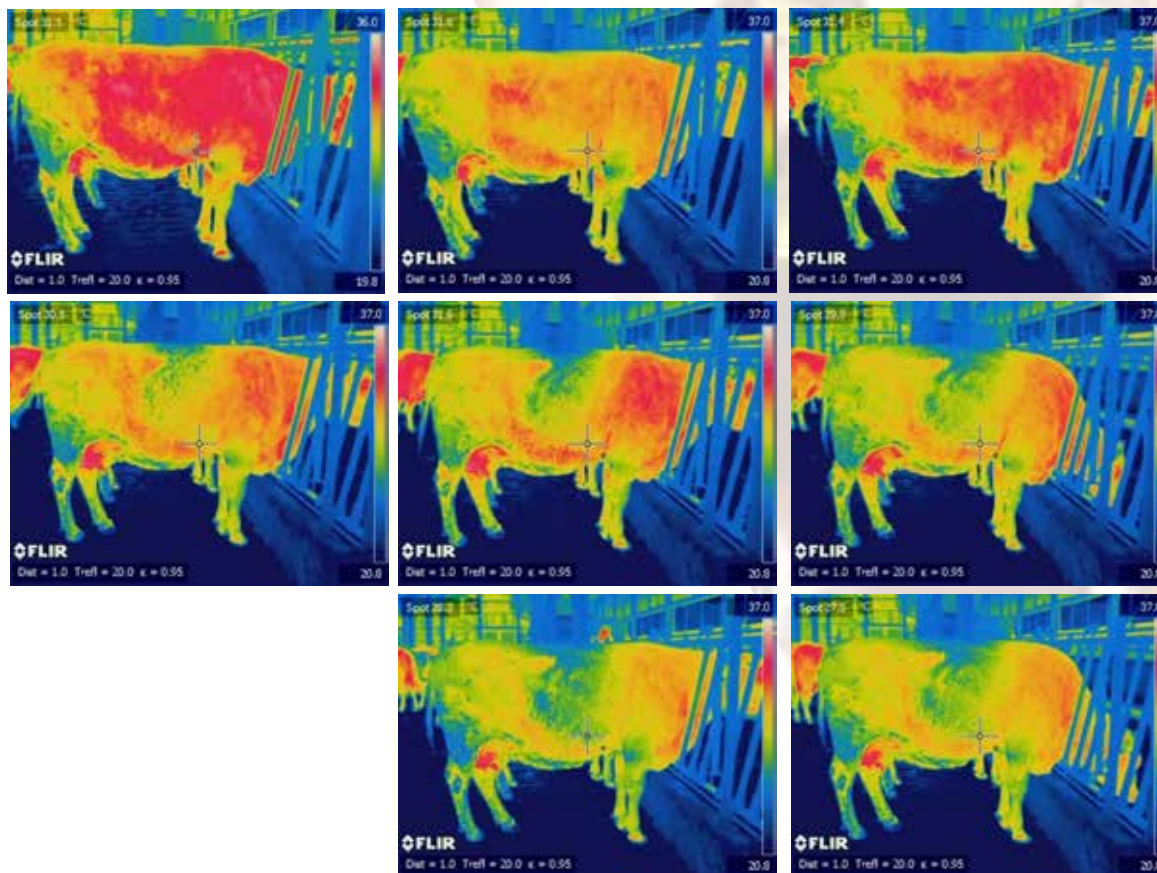
## Cow-Cooling System, DeLaval

wasserführende Düsen  
+ Ventilatoren entlang  
der Fressachse



## Infrarot- Thermografie

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

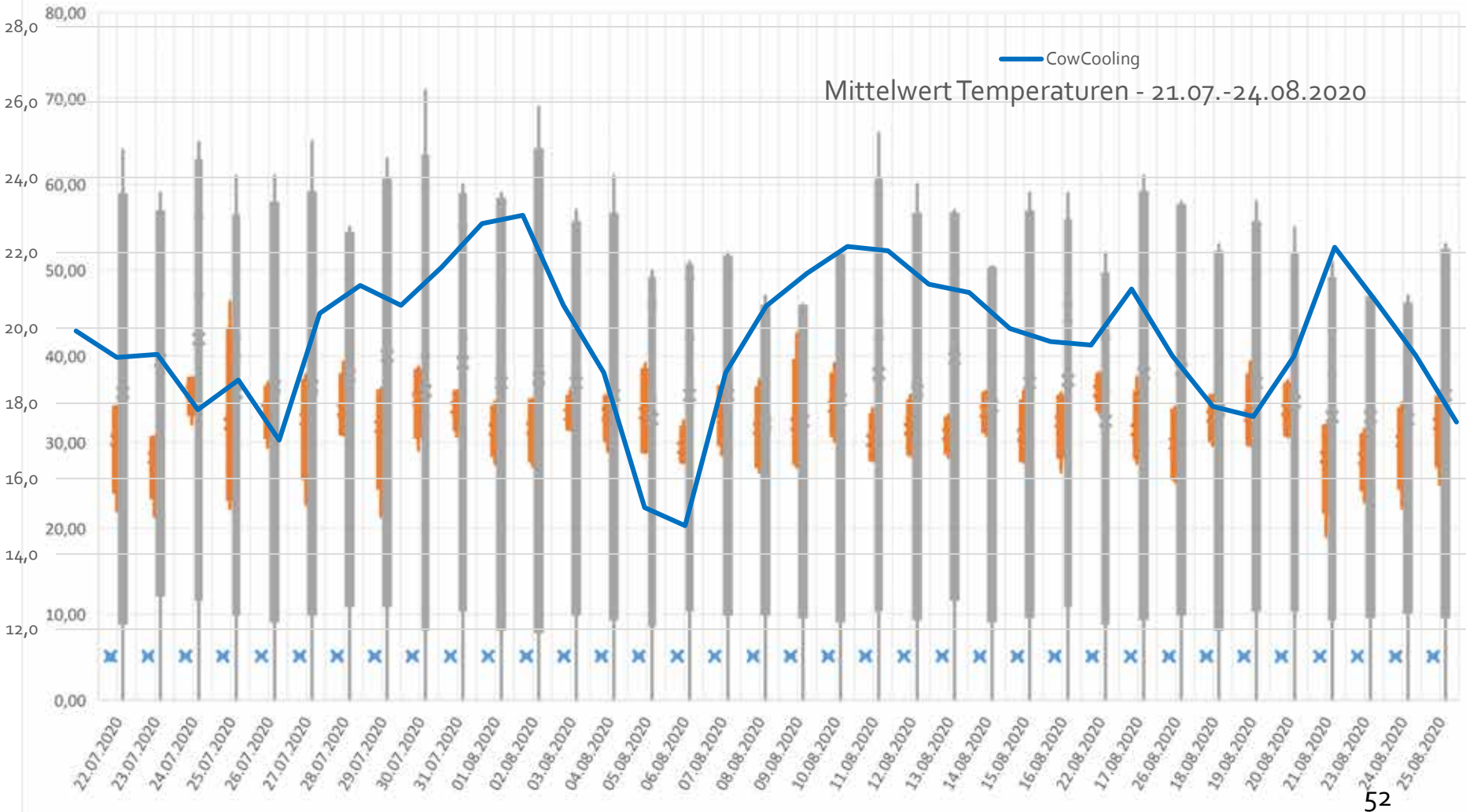


Durchschnitt

All Feeds Ration Milk Yield Yesterday Average Activity Last 24h

CowCooling

Mittelwert Temperaturen - 21.07.-24.08.2020



## Einsatzgrenzen Beregnung

- 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 stehen an erster Stelle!**









## Schlauchbelüftung

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





## vet.smart.tubes

Kälber- und  
Jungviehhaltung

(Fa. Smart.Vet/  
NEOWOLF)



Stallklima optimieren

## Oswald & Knopf

Kälberhaltung



Stallklima optimieren



## Reinigungsmöglichkeit







# Vormast NÖ:

Schlauchbelüftung mit Zusatzheizung





Zu verbessern:

- ✓ Ansaugung von außen bzw. Vorraum
- ✓ Entfernung Schutzgitter



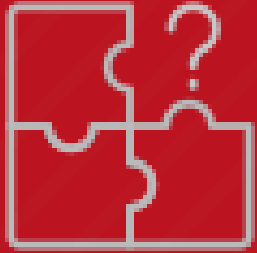




## Schlauchbelüftung

- Bitte Luft vorkonditionieren/vorwärmen für Kälber/Jungvieh!
  - Ansaugung aus einem Vorraum oder Umlenkung des Schlauchs
  - Installation eines Schachtes zur Zirkulation
- Schlauch sollte ganzjährig aktiv sein
- Achten auf Kondensat und Feuchtigkeit im Schlauch (Bakterien, Keime, etc.)
- Reinigung bei Notwendigkeit

**Nur geprüfte Produkte verwenden!**



# Klima-Check

Temperatur

Feuchte

Schadgase

Zugluft





## Überprüfung der Klima-Qualität

- Subjektives Empfinden
  - Temperaturverteilung
  - Zugluft
  - Geruch
- Liegeverhalten der Tiere
- Luftbewegung im Stall
- Staubablagerungen, Spinnweben in wenig durchlüfteten Bereichen
- Kondensat, Schimmel, hohe Luftfeuchtigkeit

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

## Technik

- Überprüfung mit einfachen Thermo-Hygrometern/ Anemometern
- Optimalwerte rH bei 50% bis 70% (höherer Feuchtegehalt idealer Nährboden für Bakterien und Krankheitserreger)

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



## Technik

- Luftbewegung
  - Nebelpatronen sehr gut geeignet zur optischen Erkennung von hohen Luftgeschwindigkeiten



[www.pyro-power.at](http://www.pyro-power.at)

Bodenrauchkörper mit Abreißzünder 60 sec.

Farben: Blau, gelb, rot, lila, orange, grün, weiß, rosa

Brenndauer: ca. 60 sec

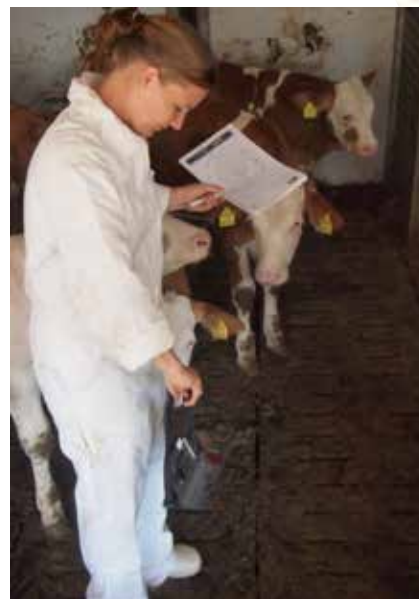
Preis inkl. MWSt. 5,50 Euro



## Hilfe vom Profi holen

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

Stallklima optimieren





# Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!

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