



Stallklima und Tiergesundheit im Kuhstall

Schwerpunkt Stallkühlung

St. Roman, 20.02.2013

E. Zentner



Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein
Abteilung Stallklimattechnik und Nutztierschutz

Abteilung Stallklimattechnik und Nutztierschutz

- Projekte und Untersuchungen (mit Universitäten)
- Reduktionspotenzial von Emissionen u. Immissionen aus der Tierhaltung
- Bevorzugte Reduktion und Verbesserung im Stall
- Stallklimauntersuchungen in der Praxis – Tierärzte – LK – Tiergesundheitliche Probleme
- Stellungnahmen und Beurteilungen bei Genehmigungsverfahren, im Speziellen bei Anrainerproblemen
- Teilnahme an Bauverhandlungen wenn Probleme zu erwarten sind
- Auch Rinderhaltung zunehmend betroffen!? Abstände zu Stall, Fahrsilo, Güllelager!



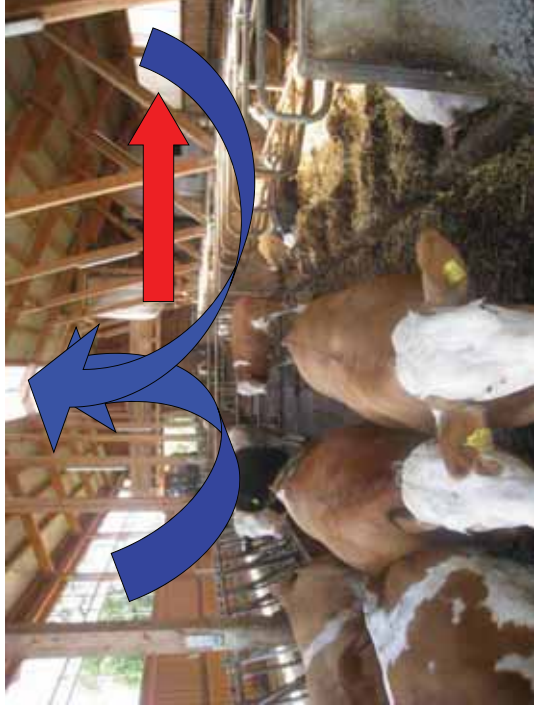
St. Roman, 20. Februar 2013

E. Zentner

Auswirkungen bestehende Betriebe (OÖ)



Auswirkungen bestehende Betriebe (OÖ)



Gesetzliche Grundlagen

- Rechtsnorm Bundesstierschutzgesetz 2005:
- 1.ThVO, Anlage 2, 2.3.: In geschlossenen Ställen muss für einen dauernden und ausreichenden Luftwechsel gesorgt werden, **ohne** dass es im Tierbereich zu **schädlichen Zuglufterscheinungen** kommt.
- TSchG. § 18, Abs. 5.: Die **Luftzirkulation, der Staubgehalt der Luft, die Temperatur, die relative Luftfeuchtigkeit und die Gaskonzentration** (.....) müssen in einem Bereich gehalten werden, der für die Tiere unschädlich ist.



Stallklimafaktoren - Rinder

- Lufttemperatur (0)4° bis 16°(20)
- Luftfeuchtigkeit 50% bis < 70%
- Luftbewegung (-geschwindigkeit)
 - Wintersituation: im Warmstall nie > 0,2 m/sec
- Schad- oder Fremdgase = steigen mit Temperaturen!
 - Ammoniak < 20ppm
- Beleuchtung – mind. 40 Lux = Mindestanforderung!!!!
 - 200 bis 300 Lux für Optimierung
- Minimierung der Staubkonzentrationen
- Merke: In der Rinderhaltung sind 25% der Leistung durch äußere Bedingungen beeinflussbar!

Lichtprogramme auch im Rinderstall?

Lichtprogramm Milchkühe:

- Absolute Dunkelheit bei nächtlichen Aktivitäten (Kraffutterautomat, Melkstand) vermeiden = Stress?
- 16 - 18 h Lichtphase (mind. 220 Lux)
- Trockensteher 8 h ausreichend
- 6 - 8 h Dunkelphase (schwachleuchtende Notlampen 10 Watt)
- Insbesondere zur Videobeobachtung!
- Steuerung über Zeitschaltuhr

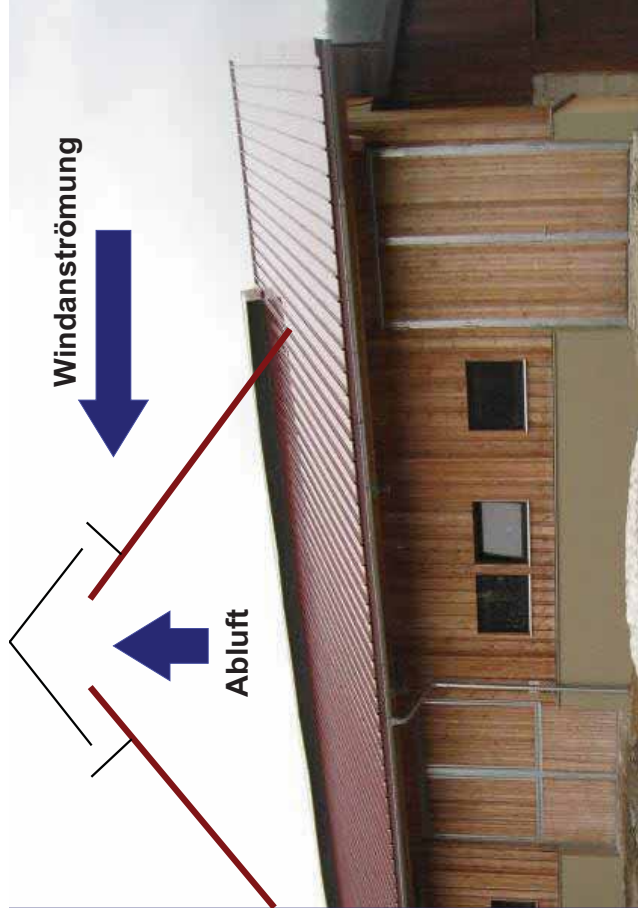


Faktor Licht - Beleuchtung

- Allein durch zusätzliche und ausreichende Beleuchtung, bis 300 Lux und bis zu 16 Stunden, ist eine Erhöhung der Milchleistung zwischen 4% und 11% nachgewiesen!!
- Verbesserte Aktivität
- Gesteigerte Futteraufnahme
- Frühere Geschlechtsreife bei Jungtieren
- Geringere Verletzungsgefahr
- Notlampen in der Dunkelphase
- Stallklima = Arbeitsklima
- Amortisation unmittelbar gegeben



Neue Stallungen - Mangel??



Aufgabe der Stalllüftung

- Frischluftversorgung der Tiere
- Abtransport von:
 - Feuchtigkeit
 - Schadgasen, insbesondere
 - Kohlendioxid (max. 2000ppm)
 - Ammoniak (max 20 ppm)
 - Schwefelwasserstoff (max 5 ppm)
- Abführung der Tier- und Strahlungswärme im Sommer
- Ausgleich von großen Temperaturunterschieden bzw. Turbulenzen im Stall



(Frisch-)Lufraten für Rinderställe

Luftvolumenströme in $\text{m}^3/\text{h}^{1)}$ im Sommer nach DIN 18910 -1 für Kälber, Jungvieh, Zuchtbullen und Masttiere in Abhängigkeit vom Tiergewicht und von der zulässigen Erhöhung der Stalllufttemperatur gegenüber der Außentemperatur von 3 K

| LM in kg | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 1000 |
|-----------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Kälber und Jungrinder | 21 | 46 | 68 | 81 | 124 | 162 | 197 | | |
| Mastrinder | 24 | 52 | 77 | 92 | 139 | 181 | 220 | 256 | 224 |

¹⁾ Für geschlossene, wärmeisolierte Rinderställe mit Zwangslüftung

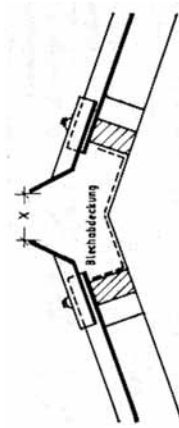
Da die DIN 18910-1 nur Lufraten zu zwangsbelüfteten Ställen enthält, sind diese für die Praxis in der Milchviehhaltung nicht anwendbar. Für frei gelüfteten Ställen lassen sich im Sommer Lufraten aus den Angaben der CIGR ableiten.

(Frisch-)Lufraten für Rinderställe

Luftvolumenströme in m³/h im Sommer nach CIGR für Kühe in Abhängigkeit von der Milchleistung und der Lebendmasse bei einer zulässigen Erhöhung der Stalltemperatur gegenüber der Außentemperatur von 3 Kelvin. LM = Lebendmasse

| LM in kg | Milchleistung in kg | | | | | |
|----------|---------------------|------|------|------|------|-------|
| | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 |
| 500 | 319 | 335 | 351 | 367 | 383 | 399 |
| 550 | 334 | 351 | 367 | 384 | 401 | 417 |
| 600 | 348 | 365 | 382 | 400 | 417 | 435 |
| 650 | 365 | 383 | 401 | 419 | 437 | 456 |
| 700 | 375 | 394 | 413 | 431 | 450 | 469 |

Abmessungen Zu- und Abluftsystem



| Gebäudelänge m | Traufenschlitz cm | Firstschlitz cm |
|-------------------|----------------------|--------------------|
| 5,00 | 5 | 10 |
| 10,00 | 8 | 16 |
| 15,00 | 10 | 20 |
| 20,00 | 12 | 24 |
| 25,00 | 13 | 26 |
| 30,00 | 15 | 30 |

Abluftschachtbemessungen

- ◆ Tabelle 1. Mindestgrößen von Abluftquerschnitten und anderen Raumöffnungen bei natürlicher Lüftung (bezogen auf Zuchtrinder – für andere Tierarten bzw. Produktionsrichtungen sind die Werte der Tabelle 1 mit den Faktoren aus Tabelle 2 zu multiplizieren).

| Schacht- oder Systemhöhe ¹⁾ [m] | Gesamt-Abluftquerschnitt- fläche [m ² /GVE] ²⁾ | Gesamtflächen an Toren, Türen, Fenstern oder sonst- gen Wandöffnungen ³⁾ [m ² /GVE] |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 2 | unzulässig (da zu wenig leistungsfähig) | |
| 2 | 0,065 | |
| 3 | 0,055 | |
| 4 | 0,048 | |
| 5 | 0,042 | |
| 6 | 0,039 | |
| 8 | 0,035 | |
| 10 | 0,031 | |
| 12 und mehr | 0,024 | 0,35 |

1) Systemhöhe = lotrechter Abstand zwischen Lufteinströmöffnung im Stall und Fortluftöffnung ins Freie

2) GVE = 500 kg Lebendmasse

3) Diese Flächen müssen je nach Bedarf zuluftführend gestellt werden können.



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Abluftschachtbemessungen

Tabelle 2. Umrechnungsfaktoren für die Werte aus Tabelle 1 bei anderen Tierarten.

| Tierart/Produktionsrichtung | Multiplikationsfaktor ⁴⁾ |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Maskälber/Mastrinder | 1,25 |
| Ferkel bis 25 kg | 2,5 |
| Mastschweine bis 50 kg | 2,0 |
| Mastschweine über 50 kg | 1,25 |
| Jungsauen bis 130 kg und saugende Sauen | 1,25 |
| Trächtige Sauen und Eber | 0,75 |
| Masthühner | 4,5 |
| Legehennen/Junghennen | 3,0 |
| Schafe/Ziegen | 1,00 |
| Mastlämmer | 1,25 |

⁴⁾ bezogen auf 500 kg Lebendmasse (GVE)

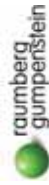


St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Auswirkungen von schlechter Stallluft

- Abnehmende Leistung!!
- Nachhaltige Gefährdung der Tiergesundheit!
- Atemwegserkrankung bei hohen Schadgasgehalten
- Hohe Luftfeuchte bringt Verkühlungen in Herbst - Winter
 - Nasses Haarkleid
 - 9 (15) Liter Wasser/Kuh/Tag sind abzulüften
- Niedrige Feuchte (trockene Luft) bringt mit Ammoniak Entzündungen im Atmungstrakt
- Kombination Staub u. Feuchte bringt Keime u. Pilze
- Bausubstanz leidet nachhaltig – Nässe und Schimmelbildung

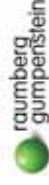


St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Allgemeine Empfehlungen - Kälberaufzucht

- Lichtstärke 10 Stunden mit 200 Lux (40 Lux Min.)
- Luftgeschwindigkeit im Liegebereich nicht über 0,2 m/sec
- Thermoregulation nach Geburt stark eingeschränkt!
- Unterschreiten der thermoneutralen Zone kann nicht durch Futteraufnahme (Energie) kompensiert werden!!
- Temperatur bis zum 10 Lebenstag nicht unter 10° Celsius, ab dem 10 Lebenstag nicht unter 5° Celsius (ohne Leistungsverluste)
- Wärmeproduktion stark abhängig vom Wachstum
- Erkrankungen die länger als 5 Tage dauern reduzieren die Zunahmen im ersten Monat um 50%! (Steinhöfel 2000)
- Innere Körpertemperatur fällt ab - Unterkühlung - Husten - Lungenentzündung,



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Keine Probleme mit Kälbern in Iglus!?



Stallklimafaktor Luft-bewegung

- Für alle Nutzungsrichtungen gilt $< 0,2\text{m/sec}$
(Kerzenlicht flackert aber erlischt nicht)
- Hohe Windgeschwindigkeiten auf der Weide kein Problem
- **1. Punktuelle Geschwindigkeiten = Zugluft, können über Nacht zu schweren tiergesundheitlichen Problemen bei Kälbern führen!**
- Je größer der Temperaturunterschied von Zuluft zu Stallluft, desto höher die Fallgeschwindigkeit!
- **2. Permanenter Entzug der Körperwärme durch nachströmende Kaltluft (Nacht = 12 Stunden!)**
- Im Laufstall besteht im Gegensatz zur Haltung in Boxen und Anbindehaltung die Möglichkeit der permanenten Platzwahl

Permanente Probleme in der Kälberhaltung!



Kaltlufteintrag trotz Windschutznetz mit hohen Geschwindigkeiten in den Liegebereich der Kälber!



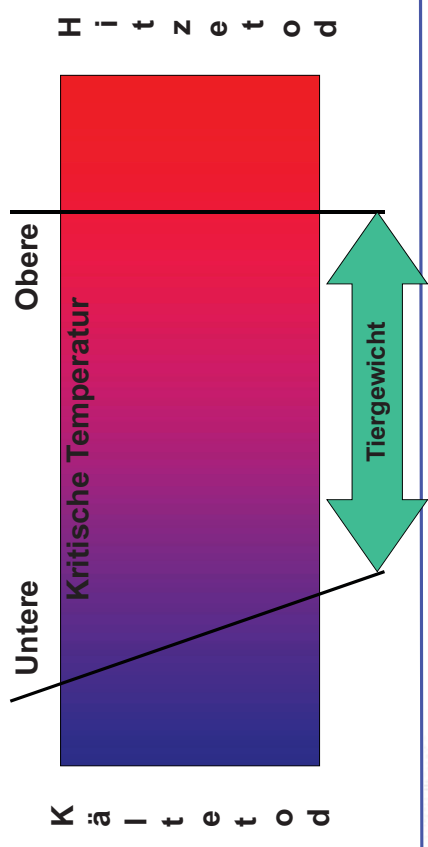
Kälber - Gruppenhaltung

- Schlitz mit 80 x 2 cm am Fenster - Doppelstegplatte
- Zulufttemperatur -10° Celius = perm. Wärmeentzug



Thermoregulation nicht überfordern!!

- Permanente Wärmeabgabe führt zu Unterkühlung
- Optimalsituation, wenn Eigenwärme aus Stoffwechsel = Summe der Wärmeverluste an die Umgebung



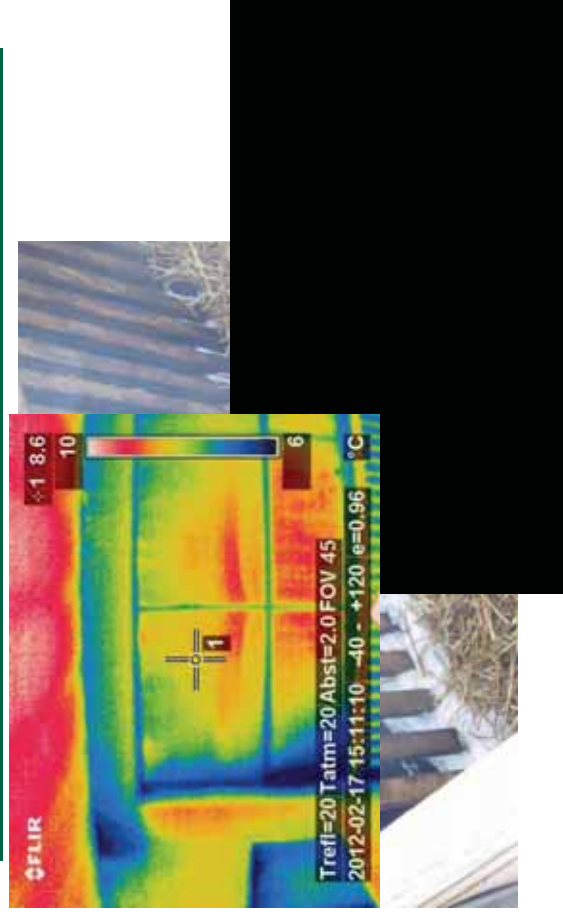


- Zuluftöffnungen über den Boxen haben fatale Auswirkung auf die Tiergesundheit
- Keine Möglichkeit der Kälber, sich diesen Bedingungen zu entziehen!
- Bei neuen Stallungen den Kälberbereich extra regeln!
- Zuluftöffnungen in der Nachtsituation und Herbst – Winter schließen

Kälber auf Tieflauf, Zuluft über mech. regelbare Doppelstegplatten, Abluft Luft- Lichtfirst



Thermoregulation nicht überfordern!!



Fallbeispiel:

Neuer Rinder - Laufstall! Probleme mit der Nachzucht im angebauten Altstall – Husten – Lungenentzündung!



Faktor Licht: 600 Lux!!

Fallbeispiel:

Schubumkehr der Lüftung!

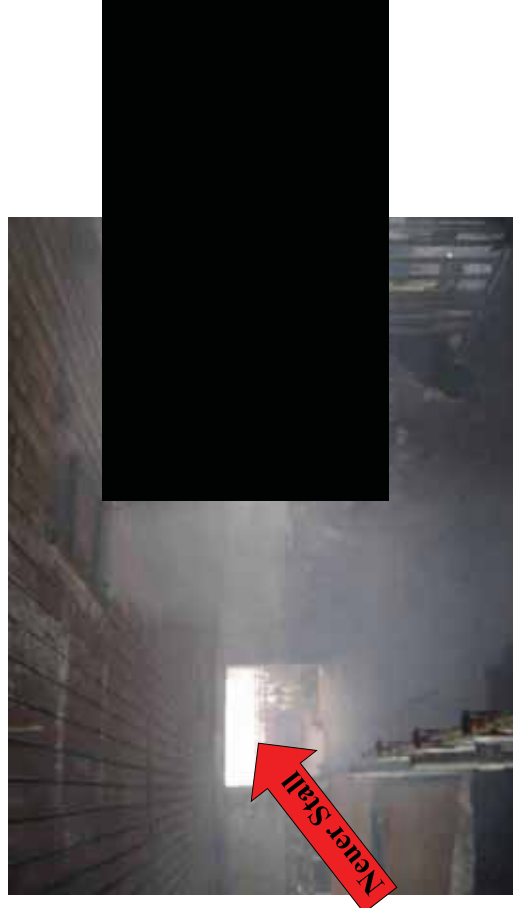


Der Abluftkamin saugt
Frischluft an???



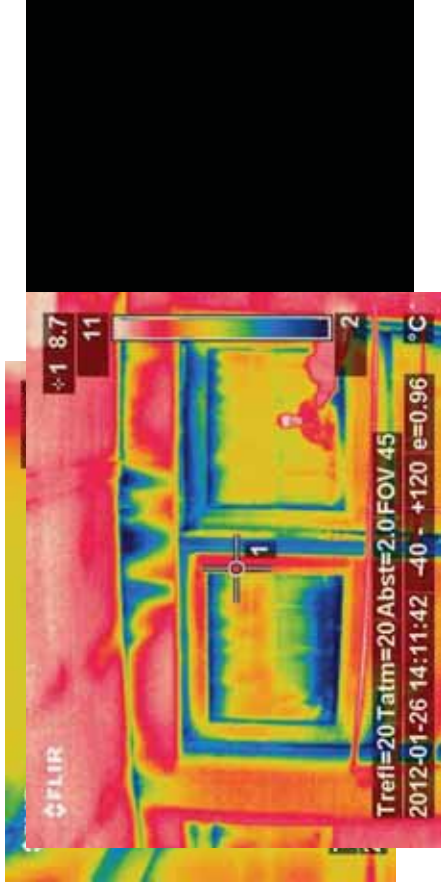
Fallbeispiel:

Seit dem Stall - Neubau sind die Kälber krank!



Fallbeispiel:

Zugluft in die Liegeboxen 2,5 m/sec.



- Durchgang in den neuen Stall schließen oder Zuluft im neuen Stall erhöhen!

Fallbeispiel: Neuer Liegeboxen – Laufstall an Altstall angebaut



Fallbeispiel: Neuer Liegeboxen – Laufstall an Altstall angebaut



Zugluft mit bis zu 3m/sec!



Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!

Stallklimafaktor Schadgase

Schadgase nehmen mit sinkender Luftfrate, mit steigender Stalltemperatur und Luftfeuchte zu

Sie führen in Kombination mit trockener Luft zur Reizung des Respirationstrakts (Atemwegsentzündung)

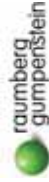
- Schwächung des Immunsystems, Wegbereiter für Sekundärinfektionen,

Fazit hoher Konzentrationen: Leistung sinkt, Gesundheitsgefährdung, Bausubstanz leidet nachhaltig, insbesondere durch die Kombination Feuchte und Ammoniak

Ammoniakspektrum über Gülle:

Rinder 55ppm

Schweine 160ppm

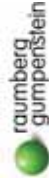


St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger

- Rinder – Maststall – Gruppenhaltung
- Regelbarer Lichtfirst – Zuluft über temperaturgesteuerte Doppelstegplatten



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



- Außentemp.:
– 1°
- Stalltemp.:
+ 3°
- Zugluft 0,78 –
1,35 m/sec
im
Kälberbereich
- Falschluf in
den
Gülle Keller!

Fallwirkung von kalter Zuluft

- NH₃ über Gülleoberfläche 56 ppm
- Emission im Tierbereich plus 100%
- Krankheitsfördernde Bedingungen, insbesondere für Jungtiere



Schadgas Ammoniak - NH₃

- Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die Infektabwehr durch Ammoniakkonzentrationen von >50ppm (0,005 Vol.%) signifikant vermindert wird, wobei eine gestörte Zilienfunktion (staubpartikelreinigende Funktion < 5µm) vermehrt zu Atemwegserkrankungen durch Bakterien, Viren und Parasiten, führt.
- Bereits ab einem Ammoniakgehalt von 20ppm (0,002 Vol.%) werden klinische Symptome wie Reizhusten und gerötete Schleimhäute (Lidbindehäute, Nase) festgestellt. Ammoniak stellt für den Organismus in entsprechend hohen Konzentrationen ein starkes Zell- bzw. Atemgift dar.

Quelle: Prof. M. Schuh 2010

Ändern der Zuluffführung in der Wintersituation

- Frischluft am Futtertisch
- Keine Zugluft
- Keinen Eintrag in den Güllebereich
- 6 ppm NH₃ im Tierbereich
- Optimierte Luftverteilung



Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

- Alternativzuluft über Rollfore - Futtertisch



Fallbeispiel: Umbau Anbindestall - OÖ

Stiermastbetrieb

Nach Alter in 3 Stallungen – Endmast im neuen Stall
Stierkälber auf Stroh und Spalten

- Lüftung im Winter über Fenster
- Jungvieh bis ca. 400kg im ehemal. Anbindestall
- Lüftung über Türen und Fenster

Problem lt. Veterinär:

- Schwere Erkrankungen bis zum Tod der Tiere
- Stallklima unzureichend – stickige Luft
- Liegeplätze teilweise unbesetzt!!!



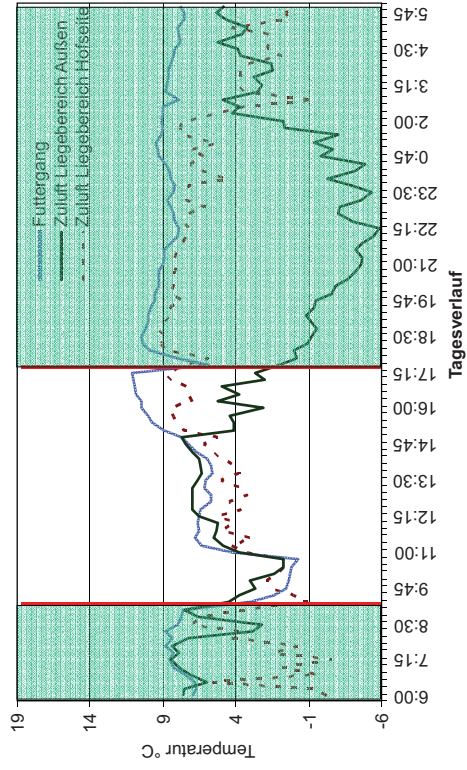
3. Mastphase – Laufstall, Tiere gesunden wieder!



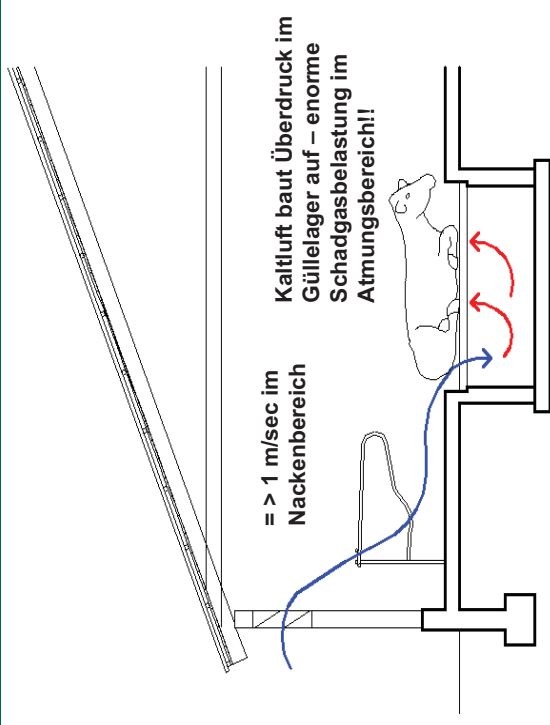
Liegeverhalten beobachten!!

Temperaturverlauf - Stiermast - kalter Tag

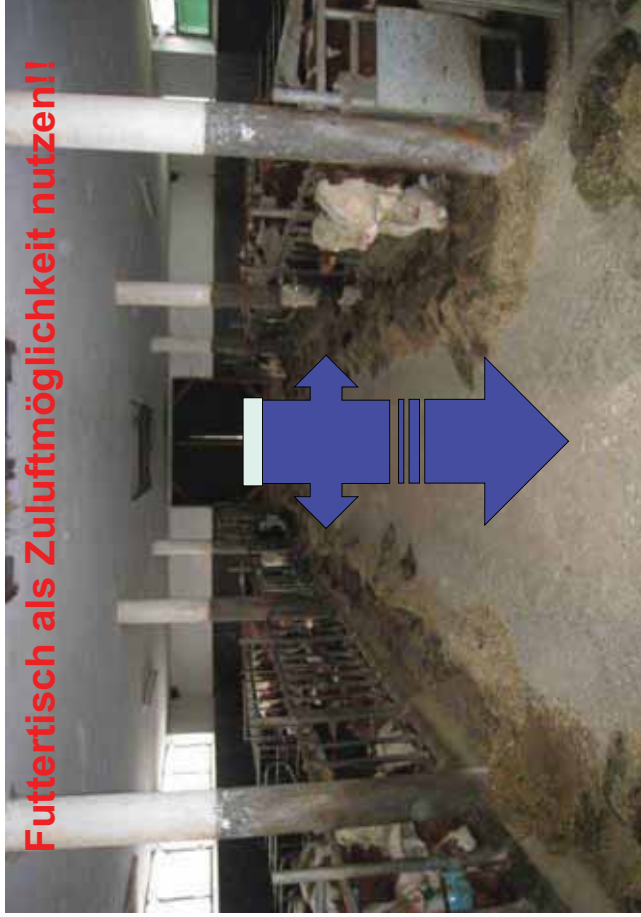
Schwere Probleme in der Nachtsituation!



Kaltlufteintrag in den Güllebereich!



Futternisch als Zuluftmöglichkeit nutzen!!

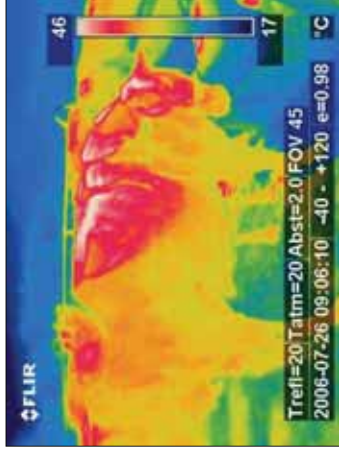


Futternisch als Zuluftmöglichkeit nutzen!!



Temperaturen – Anforderungen von Milchkühen

- Kühe wenig hitzeresistent!
- am kältesten Tag des Jahres 4 kg Milch/Kuh mehr als am heißesten Tag des Jahres
- Hitzestress beginnt ab 22 °C mit hoher Luftfeuchte
- Futteraufnahme sinkt
 - 28 °C – 5 %
 - 32 °C – 10 %
 - > 35 °C – 20 %
- Mastitisraten steigen, Fruchtbarkeit sinkt,
- Klauenrehe steigt



Folgen von Hitzestress

- Ansteigen der IKT
- Sinkender Milchfettgehalt
- Sinkender Milcheiweißgehalt
- Extremes Leistungsrückgang bei hoher Milchleistung
- Sinkende Fruchtbarkeitsraten
- Erhöhte embryonale Sterblichkeit und Abortrate, kleine-schwächere Kälber
- Stoffwechselerkrankungen - Mastitiden

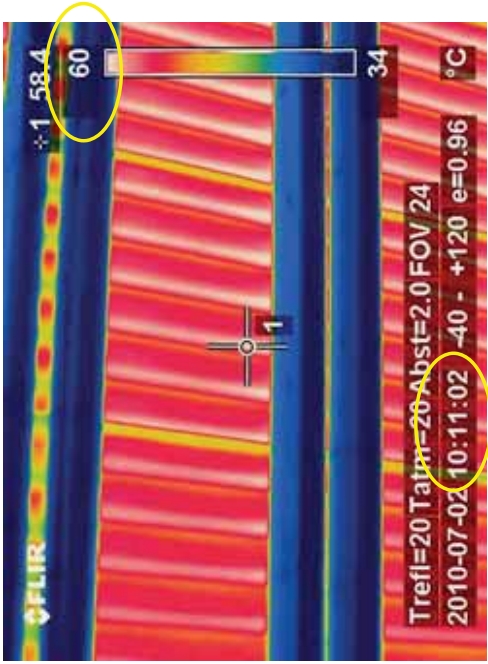


Diplomarbeit Hitzestress Sommer 2010

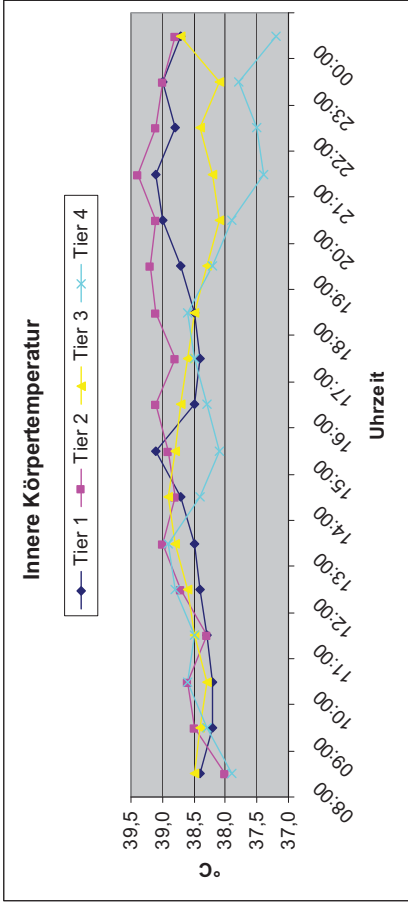


Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

Rinder - Milchvieh - Außenklimastall



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Kühe husten im Sommer?

Vorsicht - Niederdruckvernebelung erhöht Emissionen und kann in Kombination mit Ventilatoren und nassem Haarkleid zu Verkühlungen der Tiere führen!



Vorbeugen bereits bei Stallplanung!

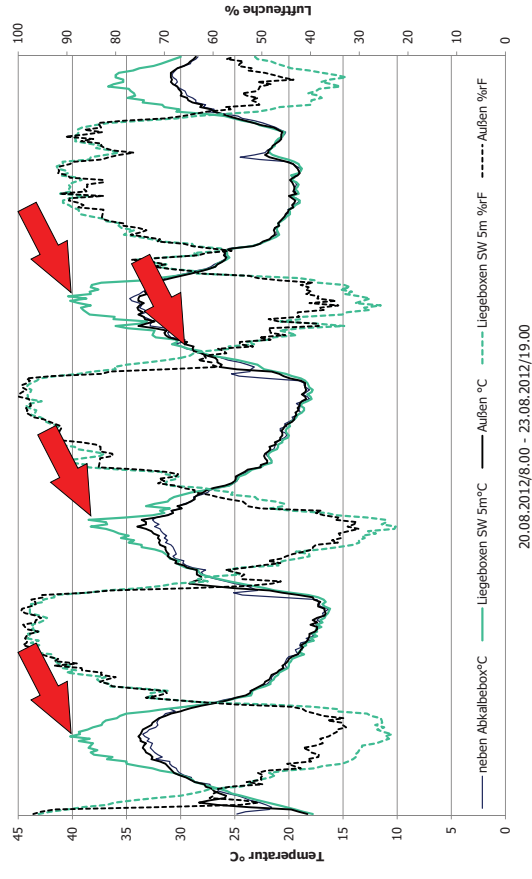


Originalfolien LK Stmk 2011

Was ist hier so schön?

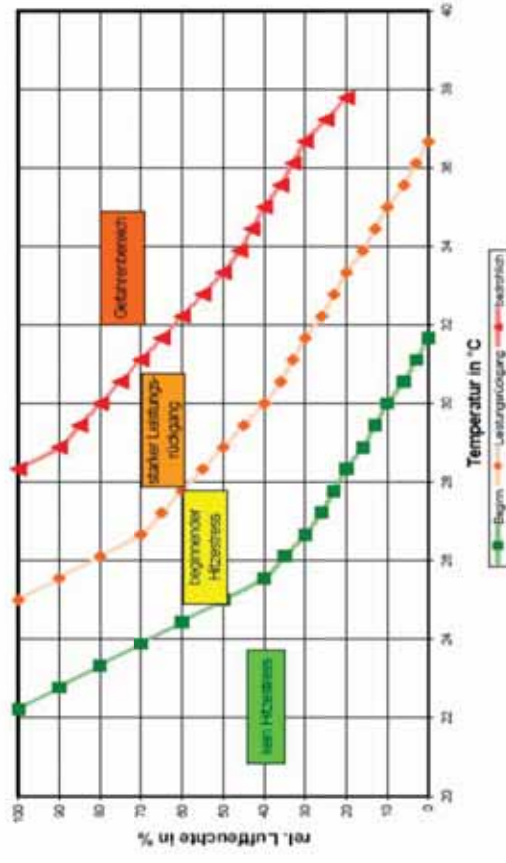


Betrieb H., Messungen August 2012



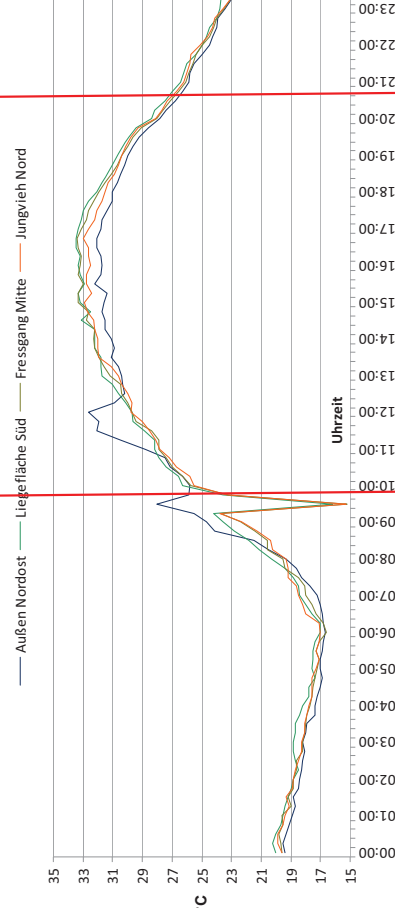
Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

Hitzestress bei Kühen in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte

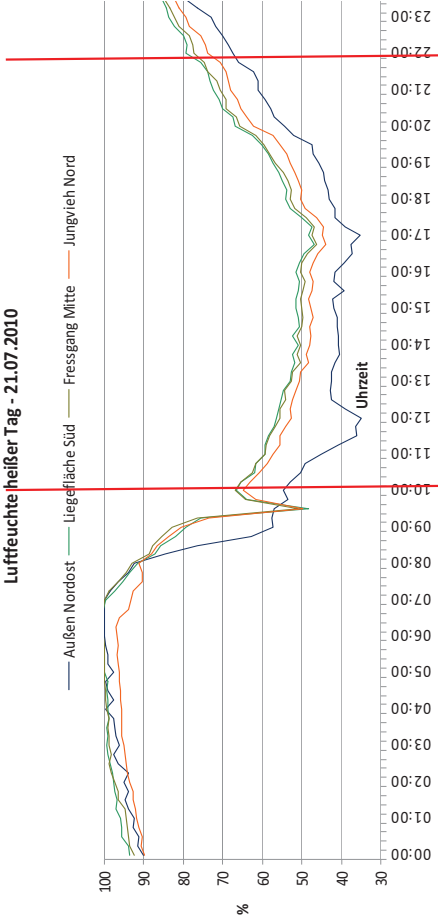


Quelle: Heidenreich

Temperaturen heißer Tag - 21.07.2010



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Niederdruck - Hochdruckvernebelung



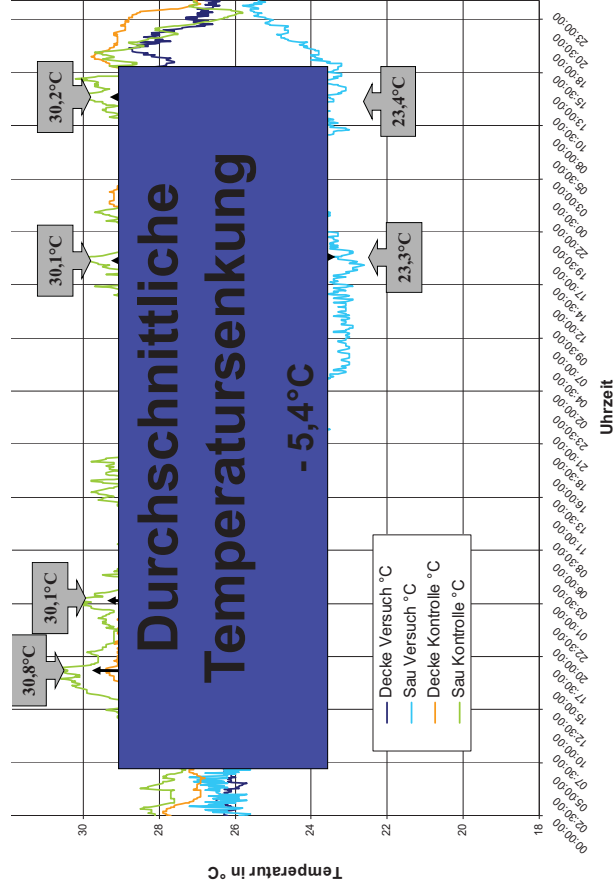
| | | | |
|-------|------|------|------|
| 30 m | 0,38 | 0,76 | 0,52 |
| 25 m | 0,51 | 0,87 | 0,67 |
| 20 m | 0,63 | 0,98 | 0,85 |
| 15 m | 0,75 | 1,21 | 1,20 |
| 10 m | 0,97 | 1,58 | 1,35 |
| 05 m | 1,17 | 2,47 | 1,47 |
| 01 m | 0,86 | 5,42 | 0,78 |
| Entf. | | | |

Vorsicht: Niederdruckvernebelung erhöht Emissionen
und kann zu Verkühlungen führen!



Kühlwirkung Hochdruckvernebelung – 70 bar





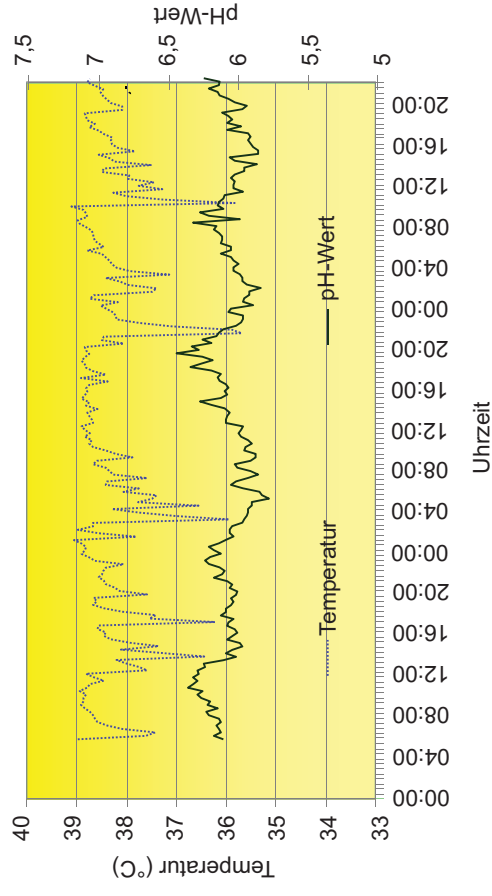
Hochdruckkaggregat mit bis zu 150 bar und nahezu auf jedem Betrieb vorhanden!



Vorbeugen bereits bei Stallplanung!



Verbesserte Thermoregulation durch Wasseraufnahme! Absenken der inneren Körpertemperatur



Ansaugstelle und Neigung beachten!!

- Ventilatoren immer drückend einrichten
- Ausblasen von verbrauchter Luft und Keimen
- Blasrichtung von Norden oder Osten nach Süden oder Westen
- Keine hohen Geschwindigkeiten im Liege - Kopfbereich



Kühlwirkung der Luft in K durch Nutzung der Verdunstungskälte (Wind-Chill-Effekt)

| Temperatur in °C | 25 | | 30 | | 35 | |
|----------------------------|-------------|-------|------|-------|-------|-------|
| rel. Feuchte in % | 50 | 70 | 50 | 70 | 50 | 70 |
| Luftgeschwindigkeit in m/s | Kühlwirkung | | | | | |
| 0,00 | 0,00 | -1,60 | 0,00 | -2,20 | 0,00 | -3,30 |
| 0,50 | 1,10 | -0,50 | 2,80 | -0,60 | 2,80 | -0,50 |
| 1,00 | 2,80 | 0,60 | 5,00 | 2,20 | 8,40 | 4,50 |
| 1,50 | 3,90 | 1,70 | 6,60 | 3,90 | 10,60 | 6,20 |
| 2,00 | 6,20 | 3,90 | 8,30 | 5,00 | 11,70 | 8,90 |
| 2,50 | 7,30 | 5,10 | 9,40 | 6,10 | 12,80 | 10,60 |

Quelle: Heidenreich 2009

Energiekostenvergleich für einen Stall mit 320 Kuhplätzen

(Einsatzzeit: 1500 h/a, Energiekosten: 15 ct/kWh, Nutzungsdauer: 8 Jahre)

| Hersteller | Ventilatorotyp | Anzahl | Energiebedarf kW/Fan | kW gesamt* | Energiekosten gesamt in € | Energiekosten/ TP-a in € | theor. Mehrinvest. in € |
|--------------------------|------------------|--------|-------------------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Vostermans - | Multifan 130 | 10 | 1,286 | 12,9 | 2902 | 9,07 | 0 |
| | | 18 | 1,286 | 23,1 | 5197* | 16,24 | 0 |
| Termotecnica | EOR 50 | 10 | 1,170 | 11,7 | 2632 | 8,23 | 2160 |
| | | 18 | 1,170 | 21,1 | 4747 | 14,84 | 3600 |
| Gigola & Riccardi | ES 140 R/R | 10 | 1,107 | 11,1 | 2497 | 7,80 | 3240 |
| | | 18 | 1,107 | 19,9 | 4477 | 13,99 | 5760 |
| Vostermans (de Laval) | DF 710 | 16 | 0,500 | 8,32 | 1872 | 5,85 | 8244 |
| | | 22 | 0,500 | 11,44 | 2574 | 8,04 | 20988 |
| Ziehl - Abegg | FE 071-6DQ | 16 | 0,445 | 7,1 | 1597 | 4,99 | 10440 |
| | | 22 | 0,445 | 9,8 | 2205 | 6,89 | 23940 |
| Vostermans - Multifan | TB6E50Q | 24 | 0,280 | 6,7 | 1507 | 4,71 | 11160 |
| | | 30 | 0,280 | 8,4 | 1890 | 5,91 | 26460 |
| Big-ASS-Fan | 6,10 m 4,27 m | 38 | 0,280 | 10,6 | 2385 | 7,45 | 22500 |
| | | 4 | 1,100 | 4,4 | 990 | 3,09 | 15300 |
| | | 8 | 0,750 | 6,0 | 1350 | 4,22 | 30780 |

Quelle: Heidenreich 2009



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Energieverbrauch (Versuchsstall)

Kuhstall 326 Plätze, 300 Kühe

installierte Luftleistung: 12 Ventilatoren mit 284000 m³/h = 870 m³/Tierplatz

Anschlusswert / Tierplatz: 29,7 W

Erhebungszeitraum: 15.05.03 – 31.12.08 ~ 6 Jahre

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Verbrauch gesamt: | 59266 kWh |
| Verbrauch je Jahr | 9878 kWh |
| Verbrauch je Kuh* a | 32,9 kWh |
| Verbrauch je Kuh* d (maximal) | 0,71 kWh |
| Stromkosten/Jahr (15 ct/kWh) | 1482,00 EUR |
| Stromkosten/Kuh | 4,94 EUR |

Quelle: Heidenreich 2009



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Unterstützungslüftung

| | | |
|--------------------------------------|--------------|------------|
| Investitionen | 13600,00 | EUR |
| Invest./Tierplatz | 42,50 | EUR |
| Abschreibung 12,5 % (8 Jahre) | 5,30 | EUR |
| Instandhaltung 2% | 0,85 | EUR |
| Arbeitszeitaufwand 10 h | 1,00 | EUR |
| Energiekosten | 5,00 | EUR |
| Summe | 12,15 | EUR |
| Milchleistungserhöhung 120 l (30 ct) | 36,00 | EUR |
| Fruchtbarkeitsverbesserung | 15,00 | EUR |
| Senkung der Reproduktionsrate | ? | |
| Senkung Tierarztkosten | ? | |

⇒ **Ergebnis:** +38,85 EUR + X

Quelle: Heidenreich 2009

Wartebereich - Melkstand

- Stressbereich – Abführung von Temperaturen und Feuchtigkeit
- Fliegenplage



Empfehlungen zur Stallkühlung

- **Luftbewegung bevorzugen**
 - Nicht den Kopfbereich sondern den Rücken der Tiere überblasen
 - Ansaugen von Nord – Nordost – Ost
 - Blasen in Richtung Süd – Südwest - West
- **Wenn notwendig mit Wasservernebelung kombinieren**
 - Hochdruck vor Niederdrucksystem
 - Hohe Luftfeuchtigkeiten im Stall vermeiden
 - Feuchtflächen im Stall = Zunahme der Emissionen mit Schadgasen
 - Nasses Haarkleid vermeiden!
 - Nässe und Ventilator = Husten im Sommer!

Stallklimafaktor Luftfeuchte

- Optimalbereich zwischen 50 und 70% r. LF
- Hohe Luftfeuchtigkeiten mindern die Isolationsfähigkeit des Haarkleids
- Kombination hohe Luftfeuchte und hohe Luftgeschwindigkeit wird tiefer als die tatsächliche Temperatur empfunden
- Bei zu hohen Ammoniakmengen Atemwegserkrankungen vorprogrammiert
- Bei Einsatz von Wasservernebelung tropische Bedingungen vermeiden > 80% Luftfeuchte
 - Feuchtigkeit = Zunahme der Emissionen
- Kondenswasser-, Schimmelpilz- und Keimbildung
 - Gefahr für Tier und Mensch

Stallklimafaktor Luftfeuchte

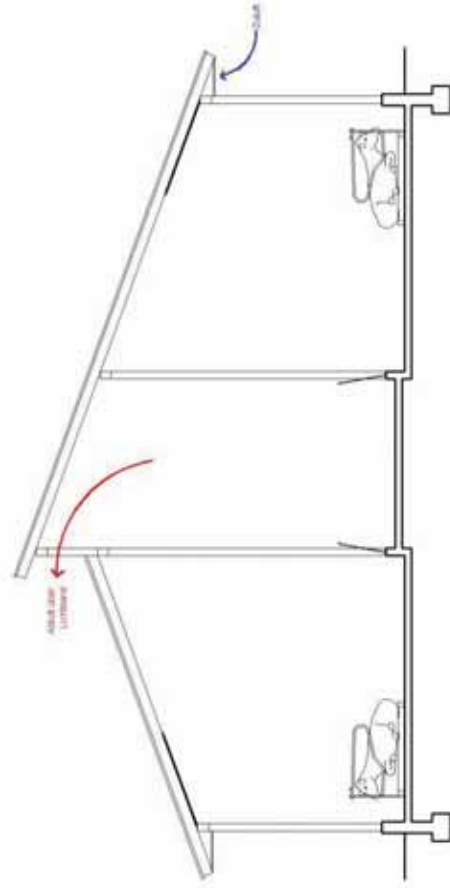
- Absolute Feuchte
- = die Wärmedampfmenge, die sich in 1 m³ Luft befindet
- Sättigungsfeuchte
- Wärmedampfmenge, die bei einer gegebenen Temperatur maximal aufgenommen werden kann. Erhöht sich bei steigender Temperatur

| | |
|--------|------------------------------|
| - 10°C | 2,14 g/m³ |
| 0°C | 4,84 g/m³ |
| 10°C | 9,39 g/m³ |
| 20°C | 17,28 g/m³ |
| 30°C | 30,32 g/m³ |

Luft: Hinweise für Probleme



Fallbeispiel: Rinderstall – Neubau Salzburg



Stallluft tritt über Traufe wieder aus - Systemumkehr



Abluft

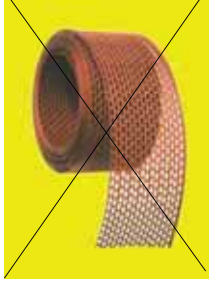
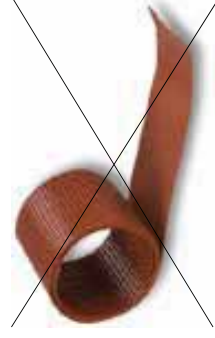
Zuluft



**Zuluft über Traufe, Tür zu, Entfernung von 2 m
Vogelschutzgitter am First**



**Problemlösung!?? Falsches Gitter!!
Reduktion der Zu- und Abluftfläche um 2/3**



Problemlösung! Neues Gitter einbauen!



Fallbeispiel: Laufstall Neubau, Anbau an Altbestand - Kärnten

- Rinder - Laufstall
- Angeschleppte Dachkonstruktion
- Sehr flaches Dach
- Traufe – Lichtfirstlüftung
- Verstellbare Abluft in Lichtband integriert
- Alt- und Neubau = 1 Raum
- Problemstellung:
 - Tiergesundheit
 - Stallklima unzureichend – stickige Luft
 - Kondenswasser





Abluftschachtbemessungen

◆ Tabelle 1. Mindestgrößen von Abluftquerschnitten und anderen Raumöffnungen bei natürlicher Lüftung (bezogen auf Zuchtinder – für andere Tierarten bzw. Produktionsrichtungen sind die Werte der Tabelle 1 mit den Faktoren aus Tabelle 2 zu multiplizieren).

| Schacht- oder Systemhöhe ¹⁾ [m] | Gesamt-Abluftquerschnitt- fläche [m ² /GVE] ²⁾ | Gesamtflächen an Toren, Türen, Fenstern oder sonst- gen Wandöffnungen ³⁾ [m ² /GVE] |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| < 2 | unzulässig (da zu wenig leistungsfähig) | |
| 2 | 0,065 | |
| 3 | 0,055 | |
| 4 | 0,048 | |
| 5 | 0,042 | |
| 6 | 0,039 | |
| 8 | 0,035 | |
| 10 | 0,031 | |
| 12 und mehr | 0,024 | 0,35 |

1) Systemhöhe = lotrechter Abstand zwischen Lufteinströmöffnung im Stall und Fortluftöffnung ins Freie

2) GVE = 500 kg Lebendmasse

3) Diese Flächen müssen je nach Bedarf zuluftführend gestellt werden können.



St. Roman, 20. Feber 2013

E. Zentner



Kaminwirkung deutlich sichtbar!



Stiermast – 7 Jahre Probleme – Dez. 2011



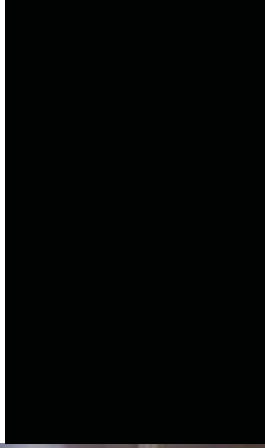
Zuluft beid- längsseitig – Abluft Lichtfirst



Entmistung – Gülle - Slalomsystem



**Unterflurabsaugung
mit altem Heugebläse**



Problem 1: Hitze?



Ventilator im Süden??



Problem 2: Ammoniak – Harnsäure in Silage?





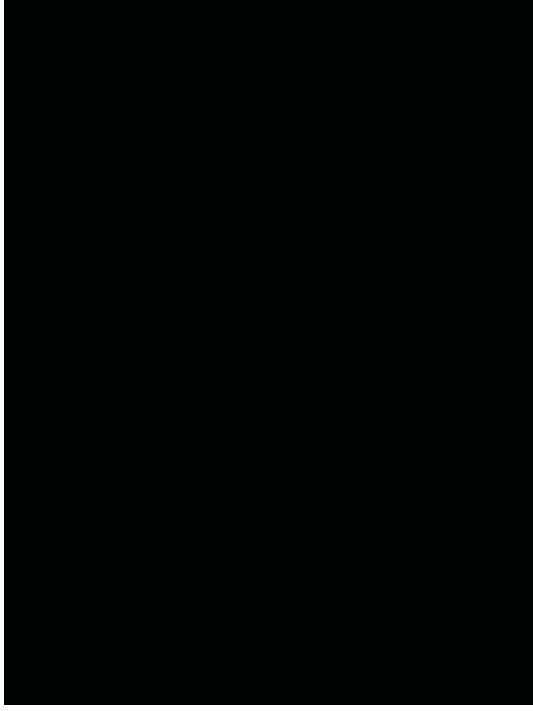
Verbindung Güllelager zu Silage!!?



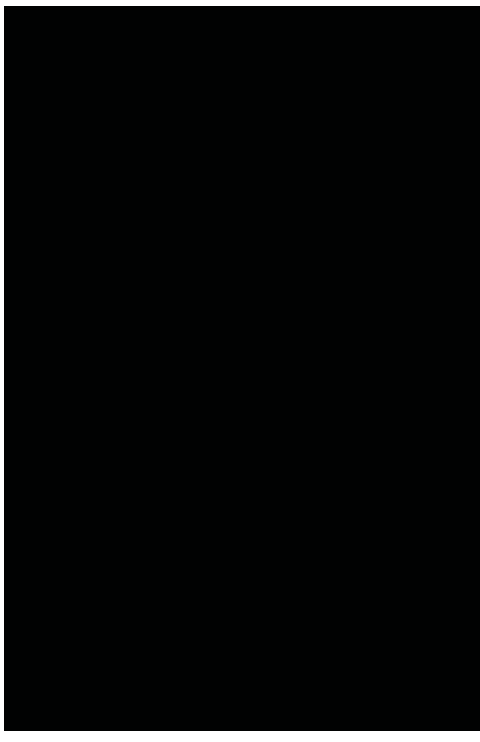
Problem 3: Falschluff in der Endmast!?



Problem 3: Falschluff in der Endmast!?



Problem 3: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH₃



24 Std./Tag – gesamte Wintersituation

Zusammenfassung

- Enorme tiergesundheitliche Probleme, vor allem in der Kälber- bzw. Jungviehhaltung!
- Kälbersterblichkeit teilweise bis zu 60%, enorme wirtschaftliche Belastung der Betriebe
- Ausführungs- und Planungsmängel insbesondere bei neuen Stallungen!?
- Intensive Tierbeobachtung – Liegeverhalten, welche Boxen, etc., gibt wertvolle Erkenntnisse!
- Grundlegende Kenntnisse werden auch von Stallbaufirmen nicht beachtet und an den Landwirt vermittelt!
- Informieren sie sich bei Um- oder Neubauten!!!

www.raumberg-gumpenstein.at

