



Stallklima im Kälber- und Rinderstall

Theorie, Mängel und Potenziale

LK Kärnten 10.02.2014 – Stallklimaseminar

E. Zentner



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

Gliederung

- Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz
- Rechtliche Vorgaben – Bundestierschutzgesetz 2005
- Stallklima – Stallklimafaktoren
- Luft und entsprechende Qualitätsparameter (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schadgasgehalte, ...)
- Stallklima in der Kälberaufzucht
 - 630.000 geborene Kälber/Jahr in Österreich
 - 15% = 95.000 überleben das 1. Jahr nicht!
 - Kälbersterblichkeit einzelner Betriebe > 60%
- Mängel und Probleme in der Praxis
- Zusammenfassung

Ablauf

- **Stallklima und Flächenwidmung??**
- **Stallklima in der Theorie**
 - Licht
 - Temperaturen
 - Feuchte
 - Luftgeschwindigkeit
 - Gase im Stall
- **Kälber**
- **Milchvieh - Hitze**
- **Ausgewählte Praxisfälle**
- **Zusammenfassung**



Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz

- **Projekte: Reduzierung von Emissionen u. Immissionen aus der Nutztierhaltung – Schwein - Geflügel**
- **Stellungnahmen und Beurteilungen bei Genehmigungsverfahren, im Speziellen bei Anrainerproblemen**
- **Teilnahme an Bauverhandlungen – Amtshilfverfahren, wenn Probleme zu erwarten sind**
- **Stallklimauntersuchungen in der Praxis – Tierärzte – LWK – Tiergesundheitliche Probleme – Rinder – Schweine**



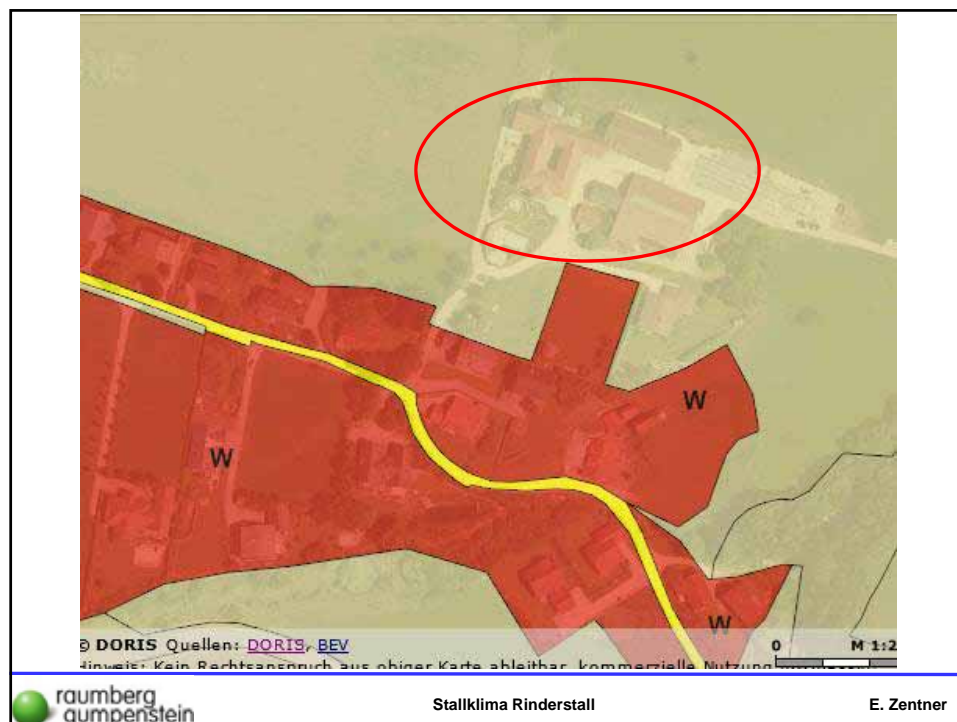
Stallklima und Flächenwidmung

- Fehler in der Raumordnung führen zu schweren Problemen für bestehende und geplante Rinderstallungen
- Es entsteht die Forderung zum „Dichtmachen“ von Rinder – Laufställen – Richtung Warmstall !?
- Einbau von Ventilatoren analog zur Schweinehaltung!?
- Dies würde unnötig zu:
 - Leistungseinbußen
 - hoher Feuchte,
 - hohen Temperaturen,
 - hohen Gasgehaltenführen!!!



Erweiterung Milchviehstall - Zwangsentlüftung





Erweiterung Milchviehstall - Zwangsentlüftung

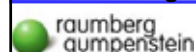


§ 1 Begriff und Abgrenzung

(2) Raumordnung im Sinne dieses Landesgesetzes bedeutet, den Gesamttraum und seine Teilräume vorausschauend planmäßig zu gestalten und die bestmögliche Nutzung und Sicherung des Lebensraumes im Interesse des Gemeinwohles zu gewährleisten

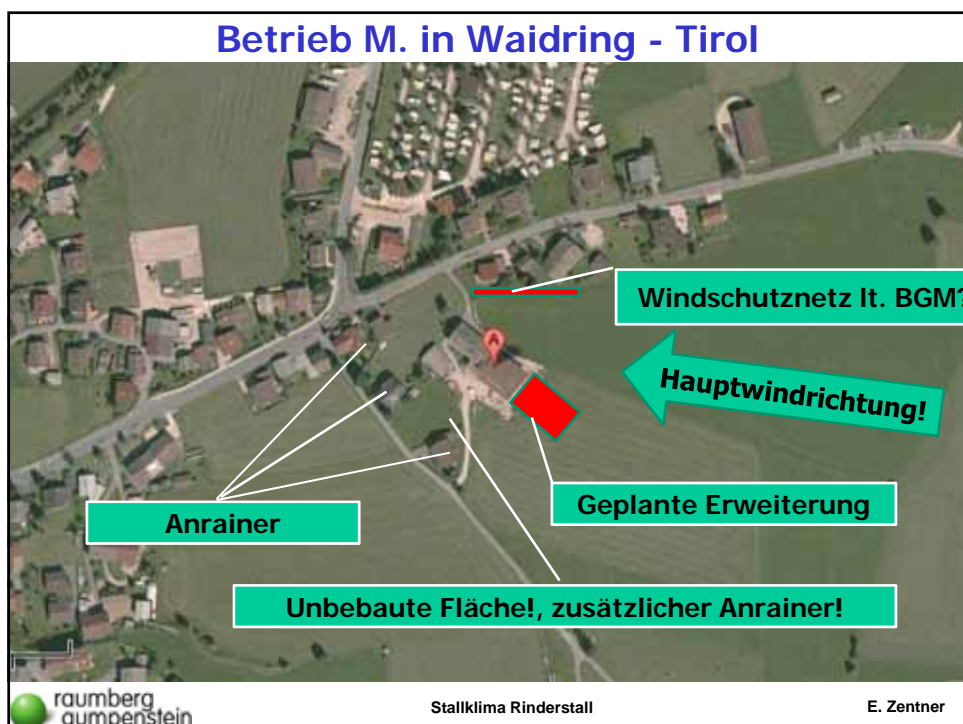
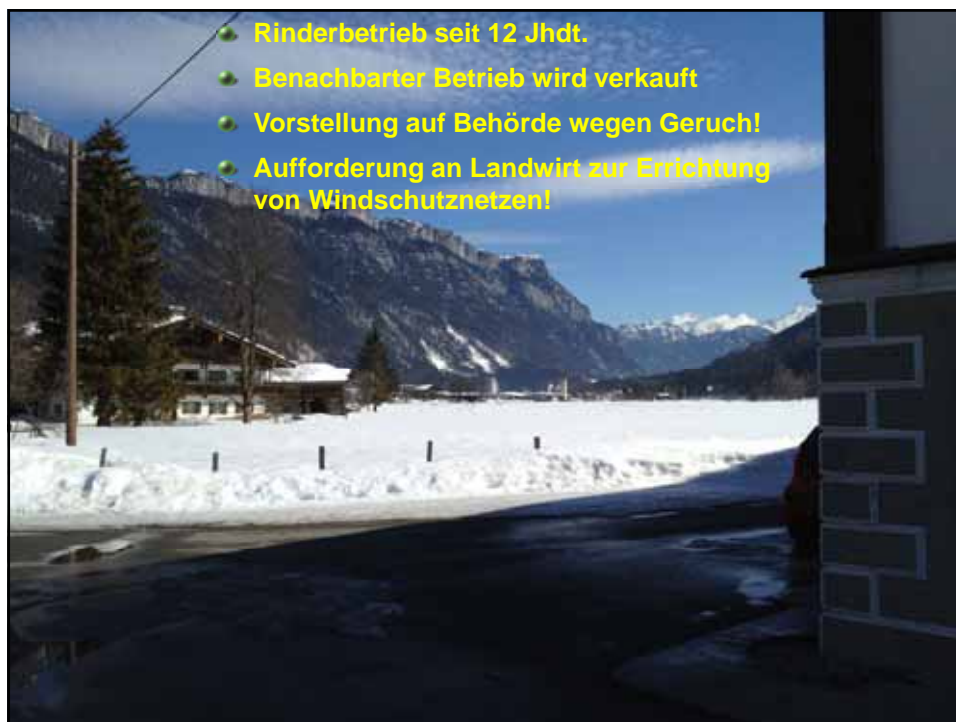
§ 2 Raumordnungsziele und -grundsätze

5. Die Sicherung oder Verbesserung der räumlichen Voraussetzung für eine existenz- und leistungsfähige Land- und Forstwirtschaft, insbesondere die Verbesserung der Agrarstruktur;



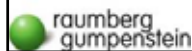
Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Weitere Vorgangsweise

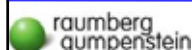
- **Abklären der Widmung**
 - = Dorfgebiet
 - = Landwirtschaftszone
- **Schutzanspruch der Anrainer in Landwirtschaftszone**
 - = kein Schutzanspruch (Freiland, Grünland, Dorfgebiet,...)
 - allerdings darf keine Belästigung oder Gesundheitsgefährdung eintreten!
- **Ändert sich der Schutzanspruch bei Verkauf und Erwerb eines Wohnhauses oder lw. Betriebes?**
 - Laut permanenter Rechtssprechung VwGH = Nein!
- **Abklärung der tatsächlichen Verhältnisse vor Ort**
 - Meteorologie
 - Windrichtungsklassen
 - Windgeschwindigkeiten
- **Feststellung, ob es tatsächlich eine Betroffenheit der Anrainer gibt!**



Stallklima Rinderstall

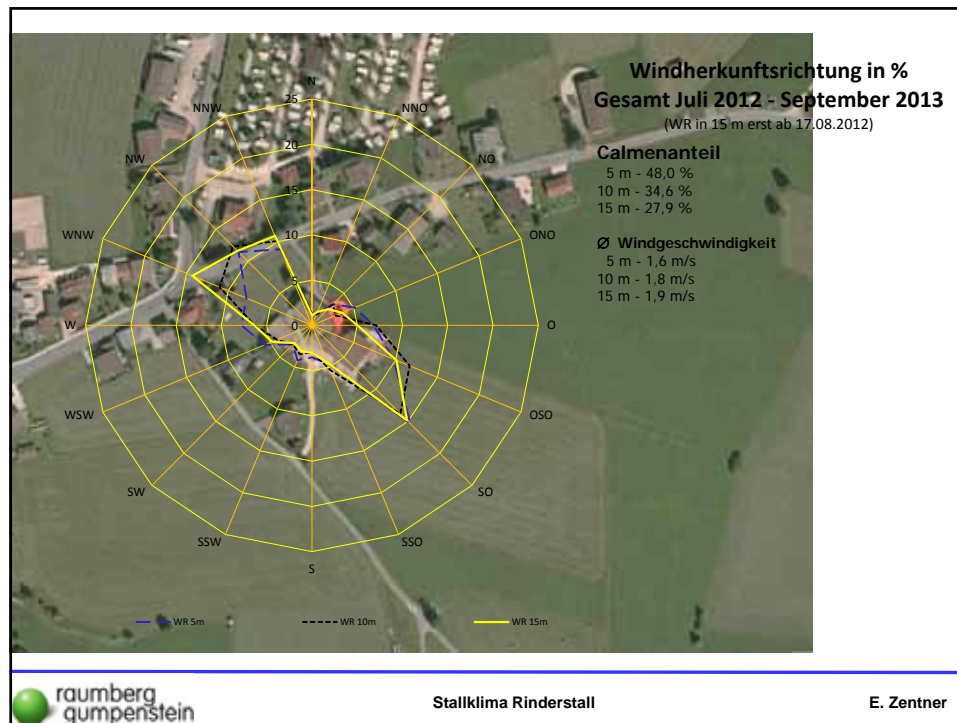
E. Zentner

| | Messhöhe über Grund | | |
|--------------|---------------------|-------|-------|
| Windrichtung | 5m | 10m | 15m |
| N | 4,66 | 4,64 | 3,85 |
| NNO | 6,84 | 8,91 | 9,22 |
| NO | 8,03 | 5,52 | 4,86 |
| ONO | 12,95 | 16,73 | 19,14 |
| O | 7,49 | 7,72 | 7,17 |
| OSO | 7,14 | 5,05 | 4,24 |
| SO | 8,11 | 8,58 | 8,39 |
| SSO | 6,58 | 4,43 | 3,86 |
| S | 5,80 | 6,03 | 6,73 |
| SSW | 5,04 | 4,52 | 4,35 |
| SW | 5,99 | 5,85 | 5,94 |
| WSW | 4,78 | 5,77 | 5,67 |
| W | 3,99 | 3,73 | 4,10 |
| WNW | 2,97 | 3,02 | 2,94 |
| NW | 6,26 | 6,53 | 6,87 |
| NNW | 3,37 | 2,98 | 2,69 |
| Calmen in % | 22,8 | 13,3 | 10,5 |



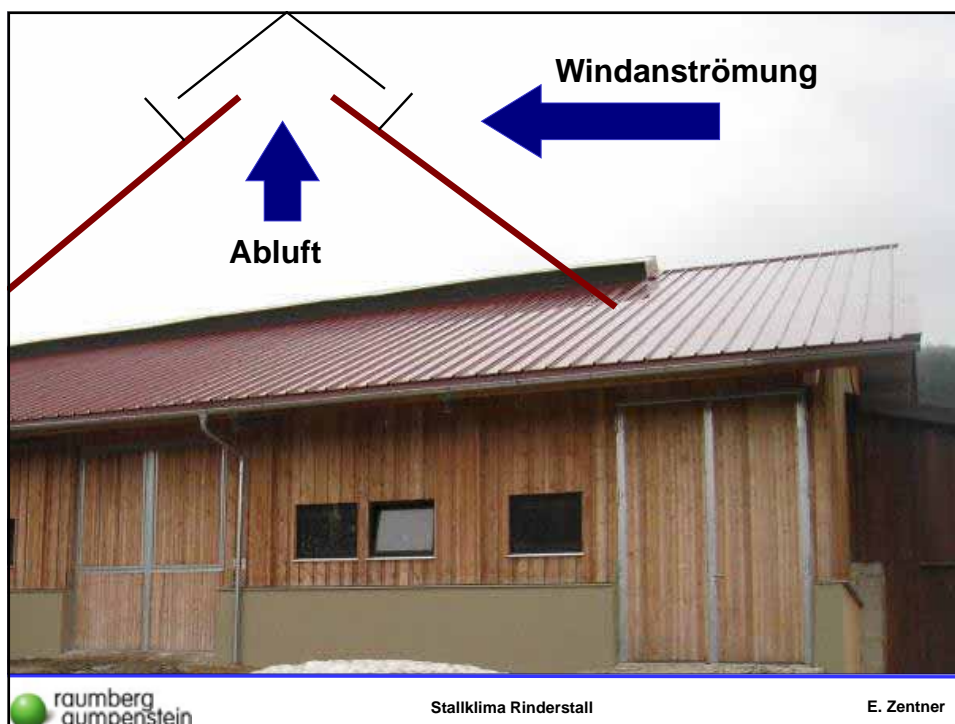
Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Gesetzliche Grundlagen - Stallklima

- Rechtsnorm Bundestierschutzgesetz 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 Zugluferscheinungen** 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.





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



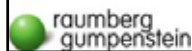
(Frisch-)Luftraten für Rinderställe

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, wärmegeämmte Rinderställe mit Zwangslüftung

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



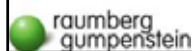
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

(Frisch-)Luftraten für Rinderställe

Luftvolumenströme in m^3/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

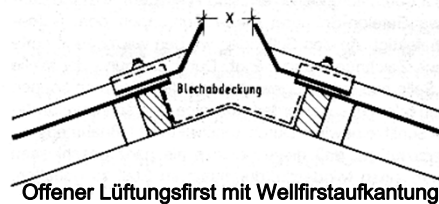
| LM in kg | Milchleistung in kg | | | | | |
|----------|---------------------|------|------|------|------|-------|
| | 5000 | 6000 | 7000 | 8000 | 9000 | 10000 |
| 500 | 319 | 335 | 351 | 367 | 383 | 399 |
| 550 | 334 | 351 | 367 | 384 | 401 | 417 |
| 600 | 348 | 365 | 382 | 400 | 417 | 435 |
| 650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



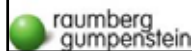
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

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 |



Stallklima Rinderstall

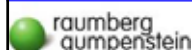
E. Zentner

Abluftschachtbemessungen

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

| Tierart/Produktionsrichtung | Multiplikationsfaktor ⁴⁾ |
|---|-------------------------------------|
| Mastkälber/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 säugende 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)

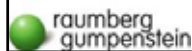


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Auswirkungen von schlechter Stallluft

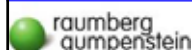
- Abnehmende Leistung
- Nachhaltige Gefährdung der Tiergesundheit
- Atemwegserkrankung bei hohen Schadgasgehalten
- Hohe Luftfeuchte bringt Verkühlungen in Herbst - Winter
 - Nasses Haarkleid
 - 9 (15) Liter Wasser/Kuh/Tag sind abzulüften
- Reaktion bei Problemen = Dichtmachen der Stallungen
- = steigender Erregerdruck – höhere Emissionen
- Bausubstanz leidet nachhaltig – Nässe und Schimmelbildung
- Stallklima = Arbeitsklima



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 3 Jahren



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 13 Jahren



Stallklimafaktor Schadgase

- Schadgase nehmen mit sinkender Luftrate, mit steigender Stalltemperatur zu – alte Stallungen!!
- 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
- Vorsicht bei allen Güllezusätzen: Ausgasung der Gülle im Stall kann zu enormen Problemen führen, Fließfähigkeit kontra Tiergesundheit
- Verlangen sie entsprechende Untersuchungsberichte von den Firmen!

Stallklimafaktor Schadgase

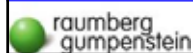


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

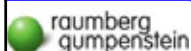
- Rinder – Maststall – Gruppenhaltung
 - Regelbarer Lichtfirst – Zuluft über temperaturgesteuerte Doppelstegplatten



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming



April
2011

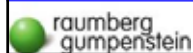


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

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



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallwirkung von kalter Zuluft

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



Wärmeproduktion von Nutztieren

| Tier | Körpergewicht (kg) | Wärmeabgabe (Watt/h) |
|-----------------|--------------------|----------------------|
| Kalb | 100 | 261 |
| Jungrind | 300 | 621 |
| Mastbulle | 400 | 766 |
| Kuh | 600 | 986 |
| Mastschwein | 60 | 139 |
| Sau, tragend | 150 | 269 |
| Sau + 10 Ferkel | 200 | 341 |

Quelle: TU MÜNCHEN, Skriptum Tierhygiene

Schadgas Ammoniak - NH_3

- Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass die Infektabwehr durch Ammoniakkonzentrationen von $>50\text{ppm}$ ($0,005\text{ Vol.}\%$) signifikant vermindert wird, wobei eine gestörte Zilienfunktion (staubpartikelreinigende Funktion $< 5\mu\text{m}$) vermehrt zu Atemwegserkrankungen durch Bakterien, Viren und Parasiten, führt.
- Bereits ab einem Ammoniakgehalt von 20ppm ($0,002\text{ Vol.}\%$) 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

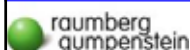


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation

- Frischlufte am Futtertisch
- Keine Zugluft
- Keinen Eintrag in den Güllebereich
- 6 ppm NH_3 im Tierbereich
- Optimierte Luftverteilung



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Faktor Licht - Beleuchtung

- Allein durch zusätzliche und ausreichende Beleuchtung, bis 100 bis 300 Lux und bis zu 16 Stunden, ist eine Erhöhung der Milchleistung zwischen 4% und 11% nachgewiesen!! Trockensteher 8 Stunden
 - Verbessert das Wohlbefinden im Stall
 - Verbesserte Aktivität und gesteigerte Futteraufnahme
 - Ausschöpfen des natürl. Leistungspotenzials
 - Frühere Geschlechtsreife bei Jungtieren
 - Notlampen in der Dunkelphase
 - Videobeobachtung Abkalbebuch
 - Stallklima = Ihr Arbeitsklima
 - Amortisation unmittelbar gegeben
 - Bei Weidehaltung > 10000 Lux



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

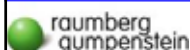
Licht – Stand der Technik

- Derzeit Hauptaugenmerk auf LED Technik

Neser 2012



| Kostenvergleich Beleuchtung (160 Milchkühe) | | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------|--------------|
| | Beleuchtungsstärke 80 Lux | | | | Beleuchtungsstärke 150 - 180 Lux | | |
| | Leuchtstofflampen | Natriumdampflampen** | Halogenmetall-dampflampen | LED-Strahler | Natriumdampflampen** | Halogenmetall-dampflampen | LED-Strahler |
| el. Anschlusswert [W] | 60 | 250 | 250 | 100 | 400 | 400 | 100 |
| Lichtausbeute [lm/W] | 85 | 140 | 110 | 110 | 140 | 110 | 100 |
| Install. Leistung [W/m²]* | 3,2 | 1,9 | 2,2 | 1,2 | 4,0 | 4,4 | 1,6 |
| Betriebsstunden [h] | 20.000 | 30.000 | 30.000 | 60.000 | 30.000 | 30.000 | 60.000 |
| Anzahl | 96 | 14 | 16 | 22 | 18 | 20 | 28 |
| Laufzeit [h/Jahr] | 900 | 900 | 900 | 900 | 1800 | 1800 | 1800 |
| Jahresstromverbrauch [kWh] | 5.184 | 3.150 | 3.600 | 1.980 | 12.960 | 14.400 | 5.040 |
| Stromkosten [€] bei 0,2 €/kWh | 1.037 | 630 | 720 | 396 | 2.592 | 2.880 | 1.008 |
| Invest.kosten/ Lampe [€] | 200 | 320 | 360 | 720 | 400 | 420 | 720 |
| jährl. Wartungskosten [€] | 864 | 148 | 173 | 238 | 372 | 504 | 607 |
| Gesamtkosten [€] | 1.901 | 764 | 893 | 634 | 3.064 | 3.384 | 1.613 |



Stallklima Rinderstall

E. Zentner



LED-Strahler WB 130 LST

- 130 LED's, 8,5 W
- mit 650 Lumen Leuchtkraft
- 230 V
- LED-Lebensdauer ca. bis zu 50.000 h
- Schutzgrad IP44
- mit Anschlusskabel und Stecker

1202253

STATT 39,99
27,99
30%
BILLIGER

raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Faktor Licht: Die Planung ist entscheidend!
Neuer Rinder - Laufstall! Luxmessung = 600 Lux



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

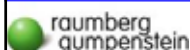


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälberaufzucht

- Lichtstärke 10 Stunden mit 100 bis 200 Lux (40 Lux Min. lt. Tierschutz)
 - Weidehaltung $> 10000\text{ Lux}$
- Luftgeschwindigkeit im Liegebereich nicht über $0,2\text{ m/sec}$
- 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
- Temperatur ab dem 10 Lebenstag nicht unter 5° Celsius
- Wärmeproduktion stark abhängig vom Gewicht und 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, Abgang - Tod



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keine Probleme mit Kälbern in Iglus!?



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Probleme in der Zuluftführung – Zugluft!



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

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



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

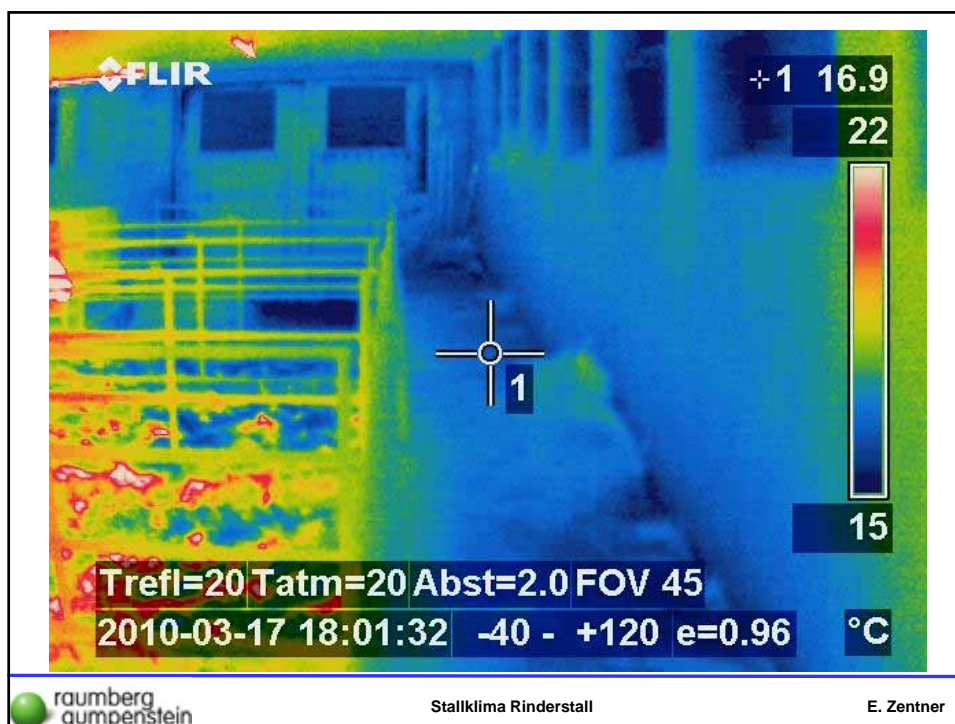
E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Kälberglus – Einzel - Gruppe

- Stallklimatisch bis dato keine Auffälligkeiten
- Ausreichend Einstreu, trockener Standort, aus dem Wind nehmen – Mikroklima nicht gefährden



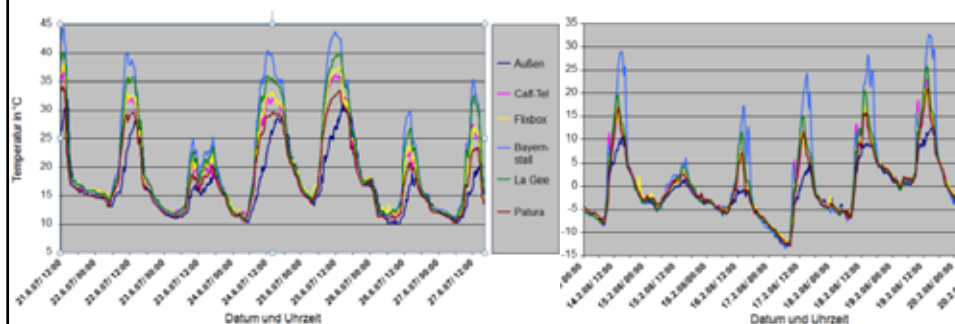
raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälberglus – Einzel - Gruppe

- Temperaturen: Sommer – Wintersituation; Quelle: Häusler J.
- Enorme tageszeitliche Temperaturreize
- Im Sommer 30 K < Winter 35K



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



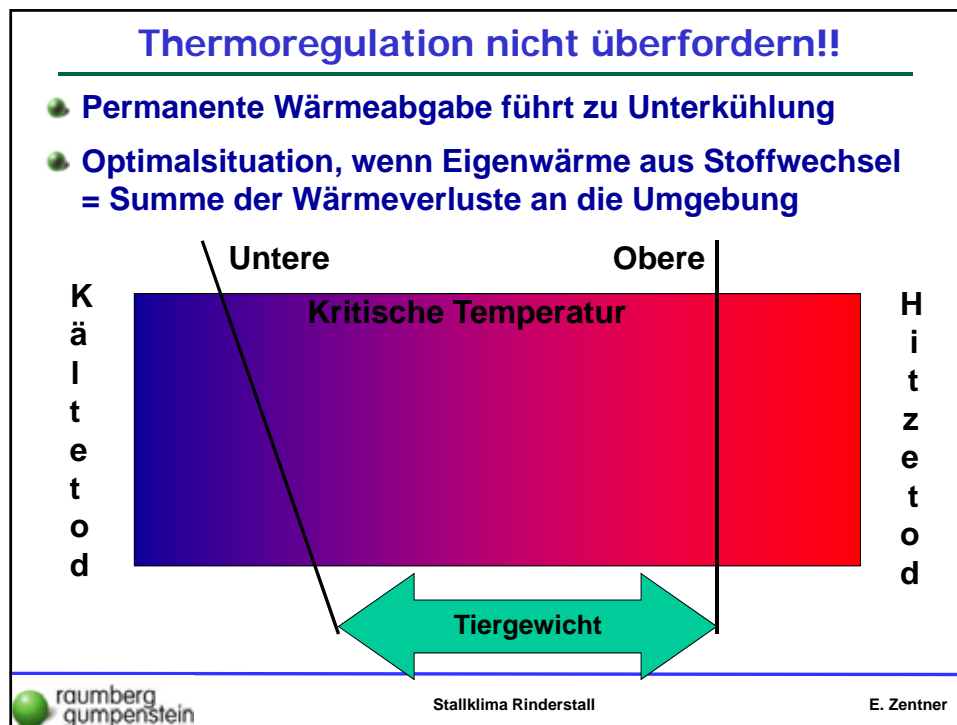




Kälber - Gruppenhaltung

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





Fallbeispiel: Neuer Liegeboxen – Laufstall an Altstall angebaut

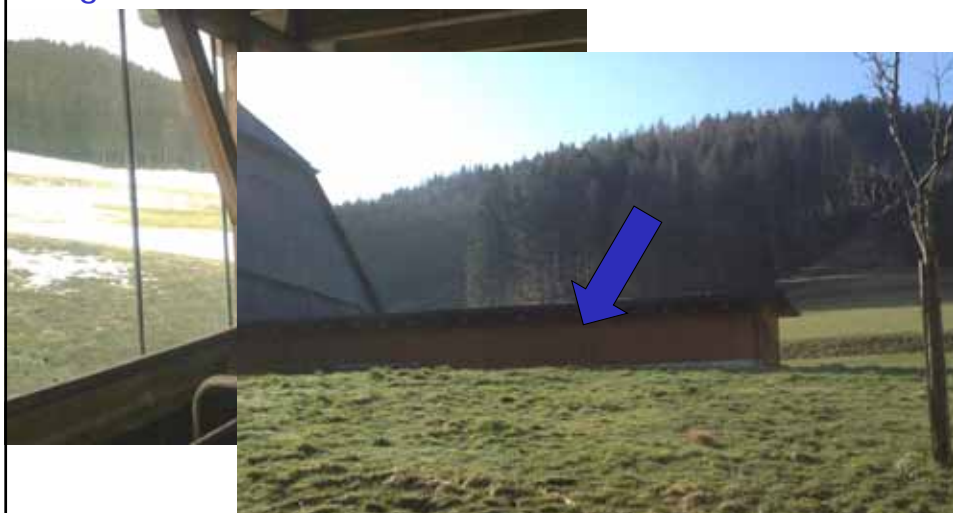


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel: Neuer Liegeboxen – Laufstall an Altstall angebaut



Zugluft mit bis zu 3m/sec!

raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel: Neuer Liegeboxen – Laufstall an Altstall angebaut



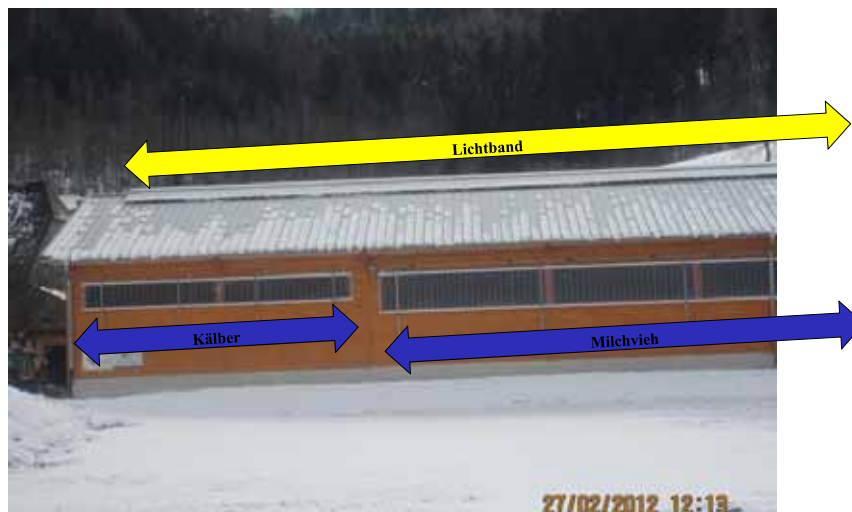
Zugluft mit bis zu 3m/sec!



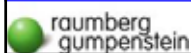
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Tendenzen in der Kälberaufzucht

- Geschlossene und vollklimatisierte Abteile



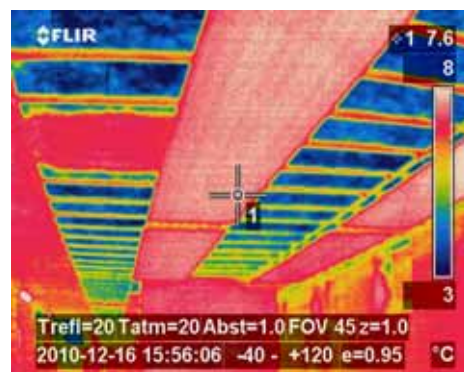
raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Tendenzen in der Kälberaufzucht

- Geschlossene und vollklimatisierte Abteile
 - Heizung, Lüftung - Unterflurabsaugung, Hell und Wärmegeklämmt
 - Bis zu 120 Kälber/Abteil
 - Solltemperatur 15° Celsius und < 50% rel. Feuchte



raumberg
gumpenstein

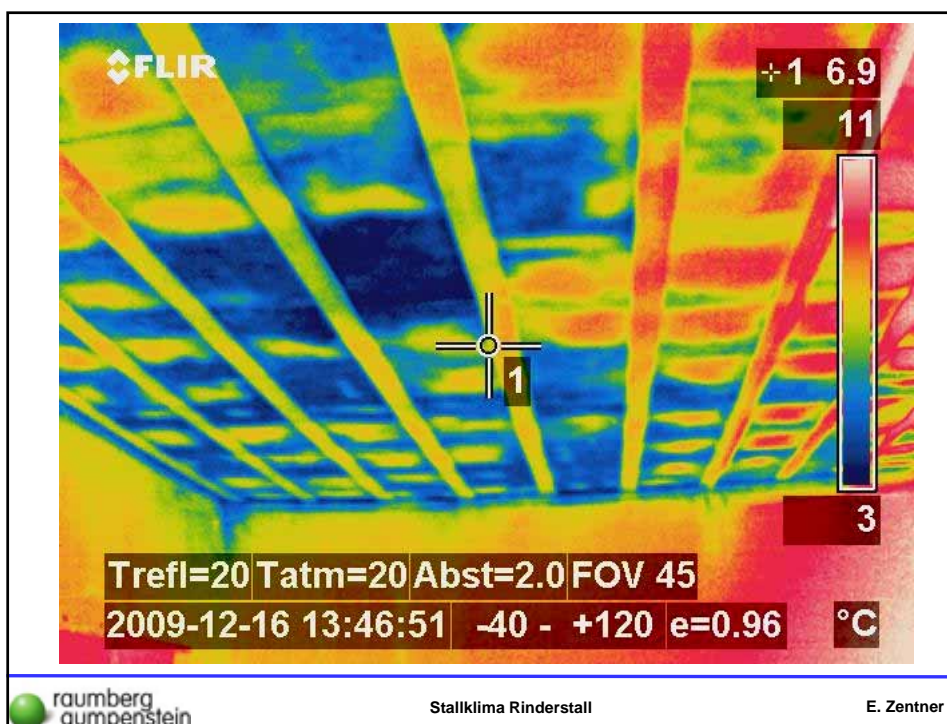
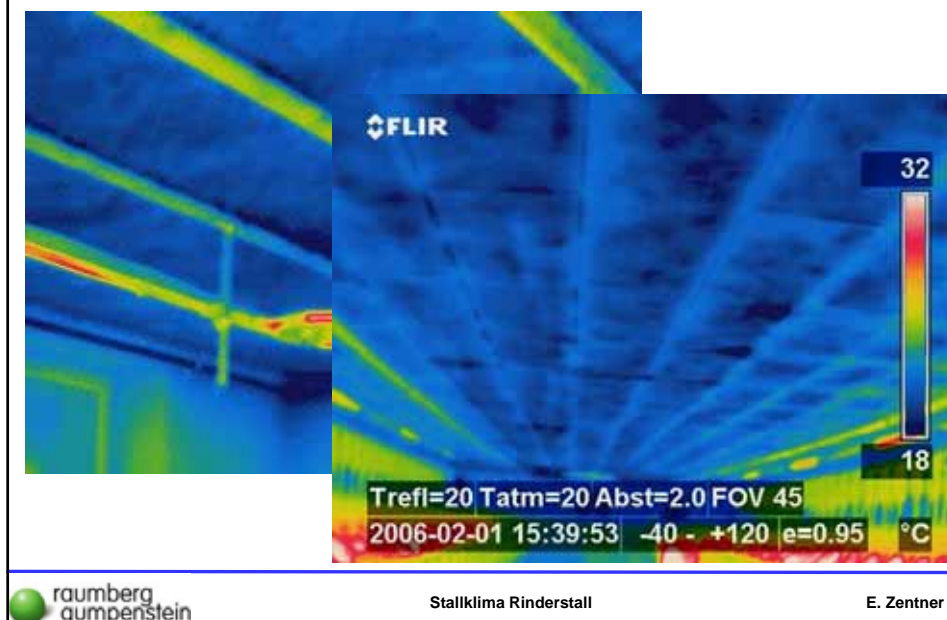
Stallklima Rinderstall

E. Zentner





Optimale Ausführung der Porendecke



Auswirkungen von schlechter Stallluft

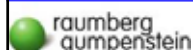
- Abnehmende Leistung
- Nachhaltige Gefährdung der Tiergesundheit
- Atemwegserkrankung bei hohen Schadgasgehalten
- Hohe Luftfeuchte bringt Verkühlungen in Herbst - Winter
 - Nasses Haarkleid
 - 9 (15) Liter Wasser/Kuh/Tag sind abzulüften
- Reaktion bei Problemen = Dichtmachen der Stallungen
- = steigender Erregerdruck – höhere Emissionen
- Bausubstanz leidet nachhaltig – Nässe und Schimmelbildung
- Stallklima = Arbeitsklima



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 3 Jahren



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 13 Jahren



Stallklima Rinderstall

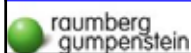
E. Zentner

Fallbeispiel:

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



● Faktor Licht: 600 Lux!!



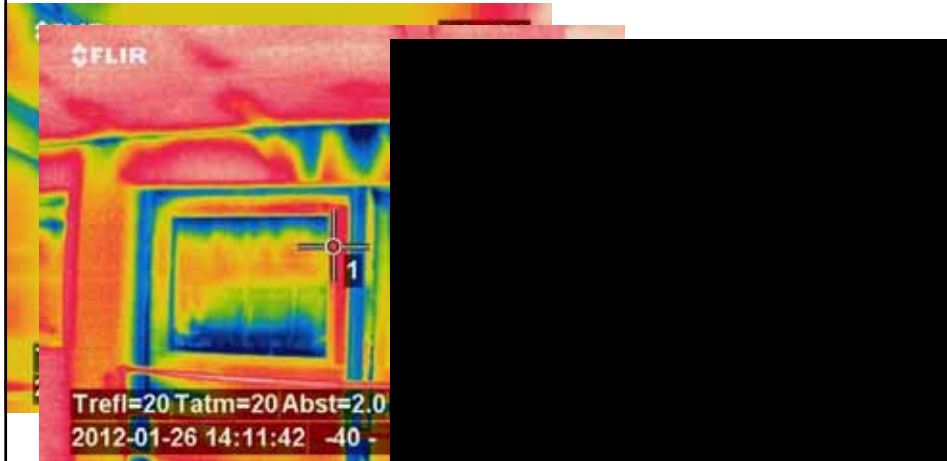
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

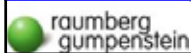
Fallbeispiel:**Schubumkehr der Lüftung!****Fallbeispiel:****Seit dem Stall - Neubau sind die Kälber krank!**

Fallbeispiel:

Zugluft in die Liegeboxen 2,5 m/sec.



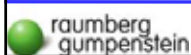
- Durchgang in den neuen Stall schließen oder Zuluft im neuen Stall erhöhen!



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

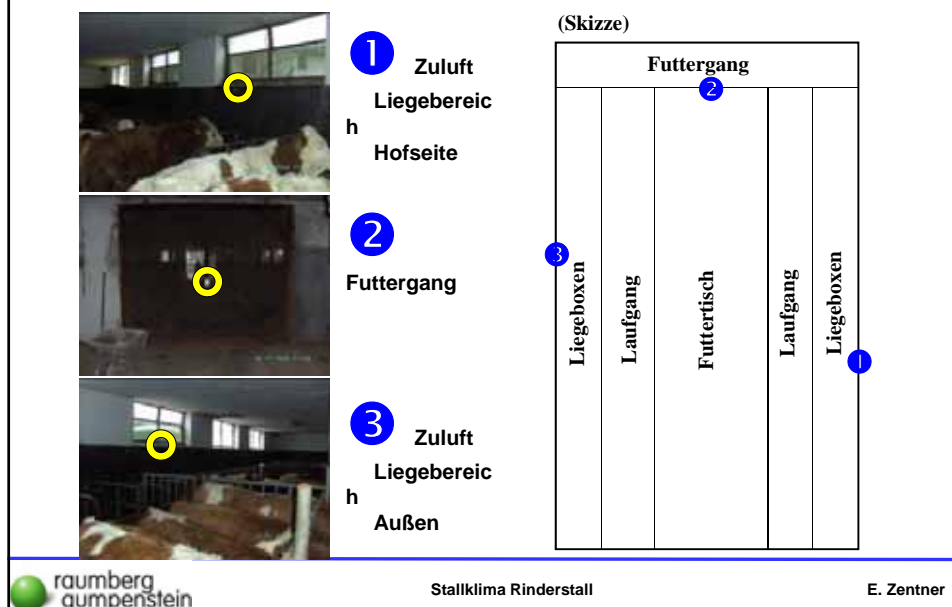
2. Mastphase – Ehemaliger Anbindestall



Stallklima Rinderstall

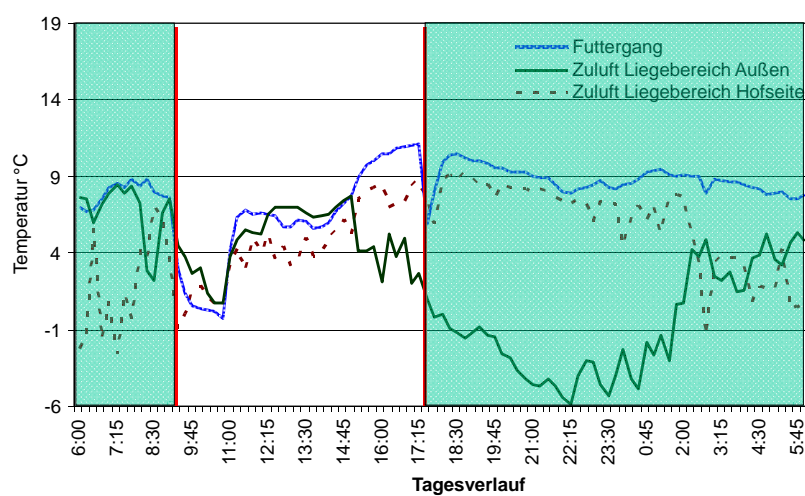
E. Zentner

2. Mastphase – ehemal. Anbindestall, Tiere verenden!!



Temperaturverlauf - Stiermast - kalter Tag

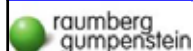
Schwere Probleme in der Nachtsituation!



Fall aus Tirol - Nauders – Februar 2013



Neubau 2005
Lungenentzündung Standard
€6000,-/Jahr für Veterinär und Medizinal??



Stallklima Rinderstall

E. Zentner



**Kein
Zuluftsyttem!?**

Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation



Stallklimafaktor Luftfeuchte

- Optimalbereich zwischen 35 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

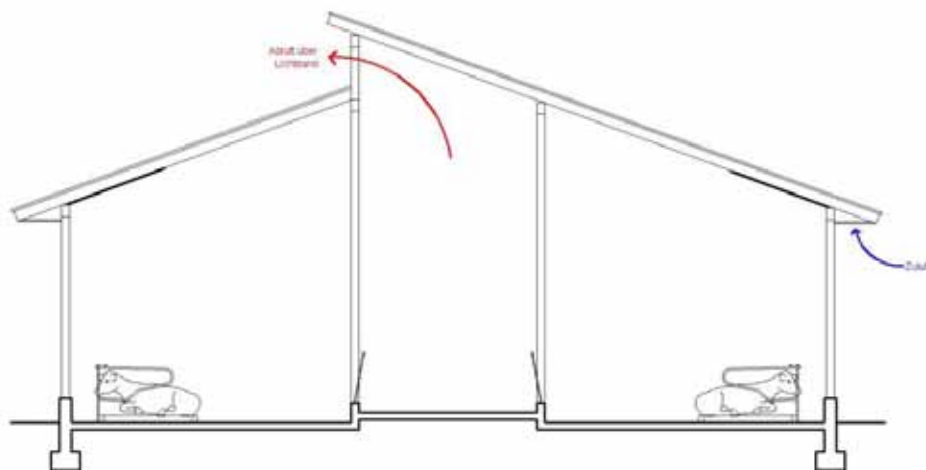
- Absolute Feuchte
 - = die Wärmedampfmenge, die sich in 1 m³ Luft befindet
- Sättigungsfeuchte
 - Wärmedampfmenge, die bei einer gegebenen Temperatur maximal aufgenommen werden kann. Erhöht sich bei steigender Temperatur

| | |
|--------|------------------------|
| - 10°C | 2,14 g/m ³ |
| 0°C | 4,84 g/m ³ |
| 10°C | 9,39 g/m ³ |
| 20°C | 17,28 g/m ³ |
| 30°C | 30,32 g/m ³ |

Luft: Hinweise für Probleme



Fallbeispiel: Rinderstall – Neubau Salzburg



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

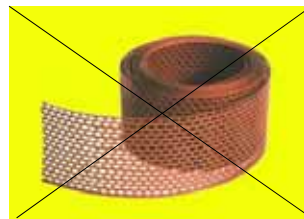
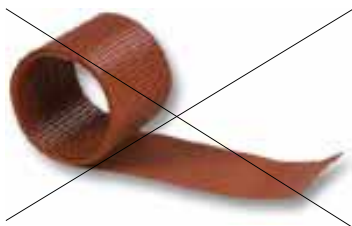
E. Zentner



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 2013, Anbau an Altbestand - Salzburg

- Rinder - Laufstall
- Offener Melkstand im Altstall
- Altstall sehr niedrige Konstruktion
- Abluft durch Ventilator verstärkt
- Alt- und Neubau = 1 Raum
- Problemstellung:
 - Besuch mit Tierarzt Dez. 2013
 - Tiergesundheit
 - Schlechte Luftqualität
 - Gase!
 - Kondenswasser











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 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 Türen, Türen, Fenstern oder sonsti- gen Wandöffnungen ³⁾ [m ² /GVE] |
|---|--|---|
| < 2 | unzulässig (da zu wenig leistungsfähig) | |
| 2 | 0,065 | 0,35 |
| 3 | 0,055 | |
| 4 | 0,048 | |
| 5 | 0,042 | |
| 6 | 0,039 | |
| 8 | 0,035 | |
| 10 | 0,031 | |
| 12 und mehr | 0,024 | |

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.



Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Kaminwirkung deutlich sichtbar!



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stiermast – 7 Jahre Probleme – Dez. 2011



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Zuluft beid- längsseitig – Abluft Lichtfirst

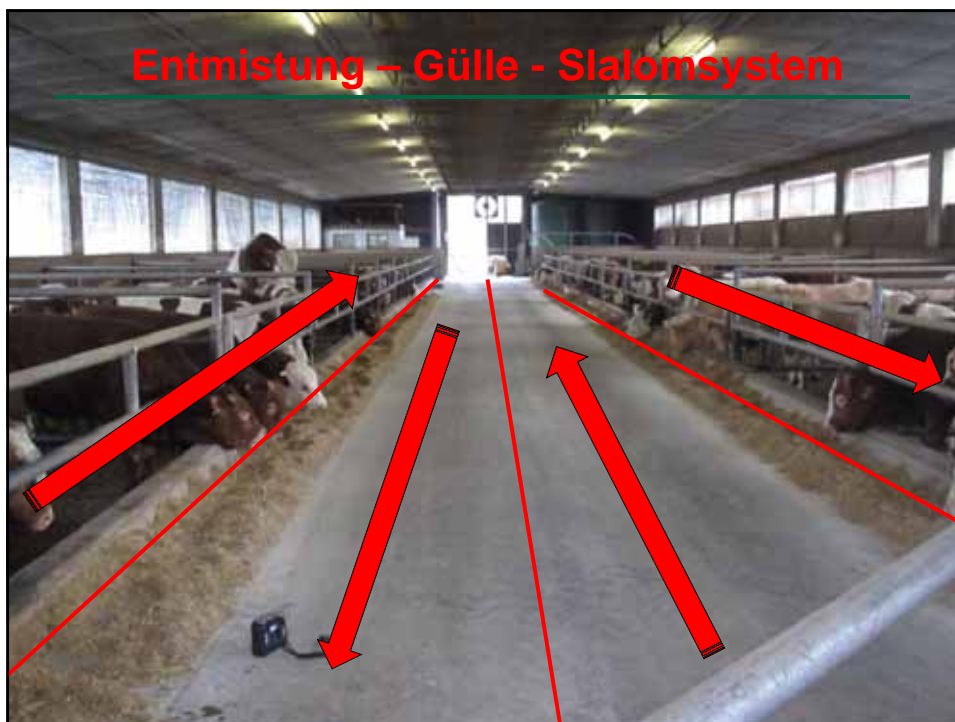


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

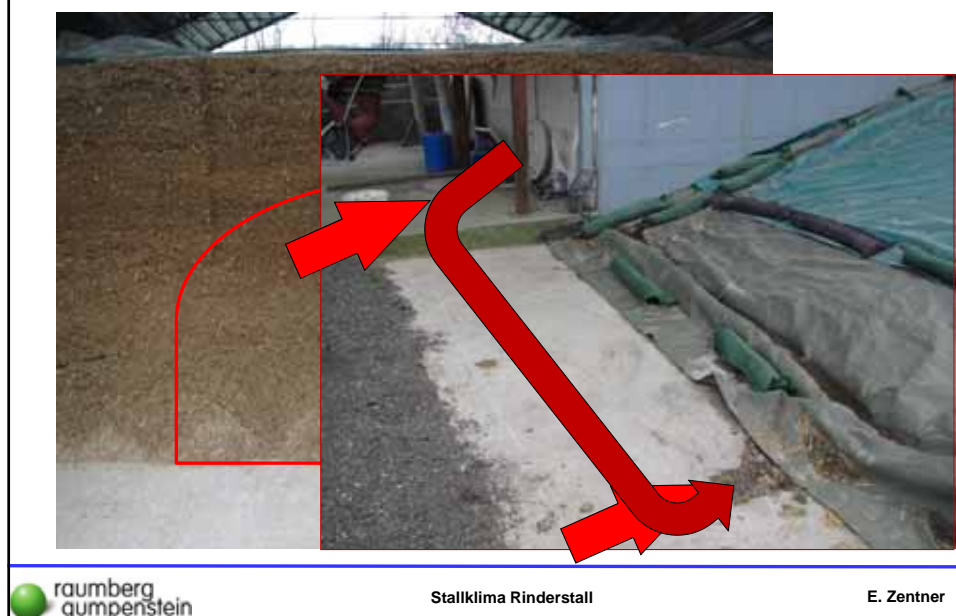
Entmistung – Gülle - Slalomsystem







Problem 2: Ammoniak – Harnsäure in Silage?





Verbindung Güllelager zu Silage!!?



Problem 3: Falschluff in der Endmast!?

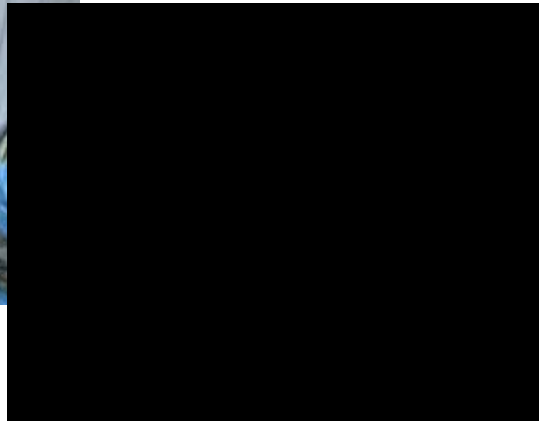
raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

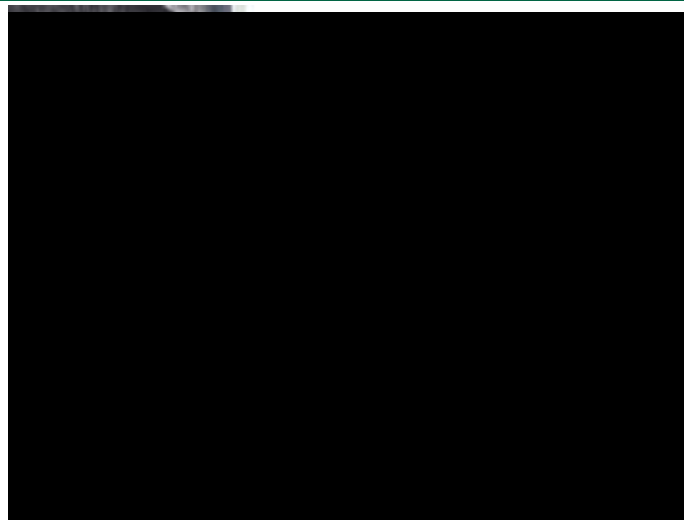
E. Zentner



Problem 3: Falschluff in der Endmast!?

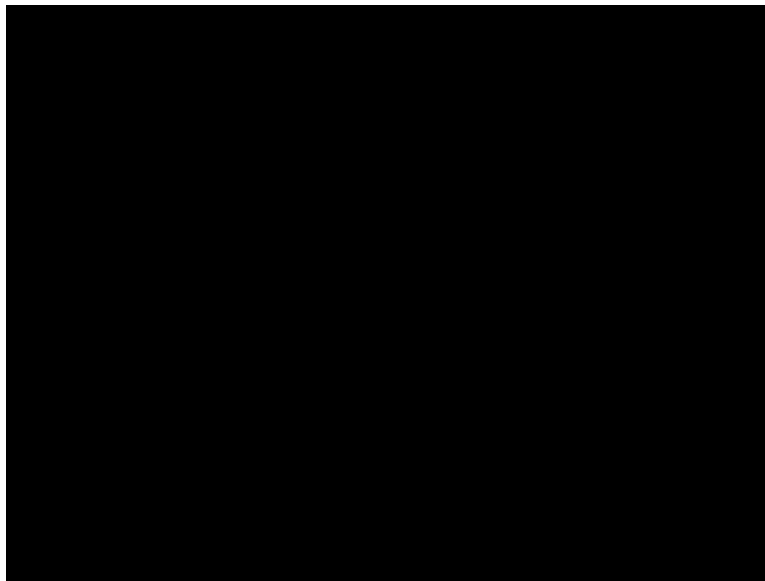


Problem 3: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH₃



24 Std./Tag – gesamte Wintersituation

Hitzestress im Rinderstall

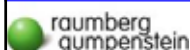
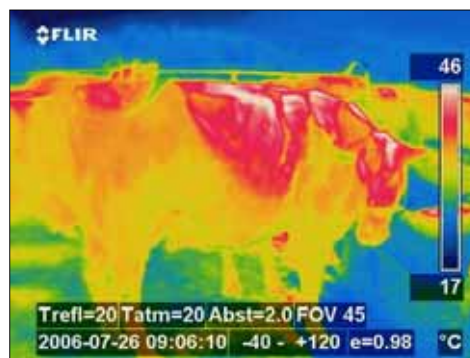


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

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



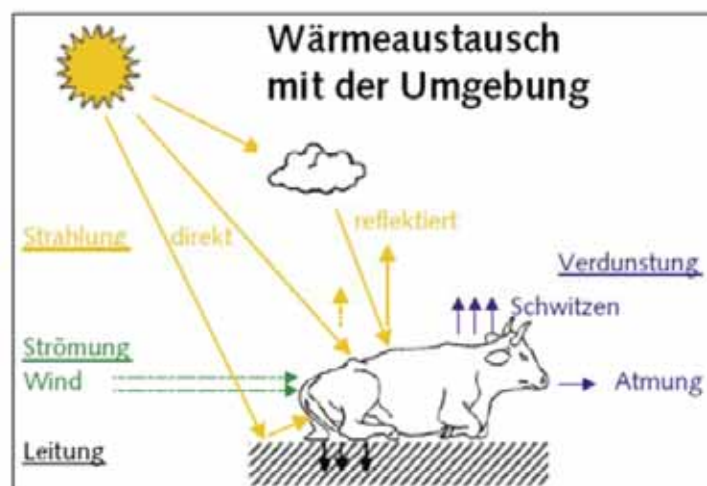
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Wärme(ab)gebende Komponenten

- **Strahlung von Oberflächen wie Decke, Boden und Wände (Radiation)**
- **Verdunstung von Wärme – Wasser zu Wasserdampf (Respiration und Transpiration)**
- **Leitung mit direktem Körperkontakt (Konduktion)**
 - Kontaktflächen zweier Tiere
 - Zwischen Hautoberfläche und Liegefläche (Spalten, etc.)
- **Mitführung von festen, flüssigen oder gasförmigen Medien durch Bewegung von Luft (Konvektion)**
- **Futter und Wasseraufnahme!**
- **Ausscheidung von Exkrementen**

Mechanismen der Wärmeabgabe



FAT-Berichte Nr. 620/2004

Folgen von Hitzestress

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



Fallbeispiel Hitzestress: Neubau – Offenfront – Laufstall - Weststeiermark

- Milchleistung 10.000l
- Optimale Ausrichtung
- Großzügig ausgestattete Laufgänge und Aufstallung

Problem:

- Fruchtbarkeit im Sommer = annähernd Null

Diplomarbeit Hitzestress Sommer 2010



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

Rinder - Milchvieh - Außenklimastall



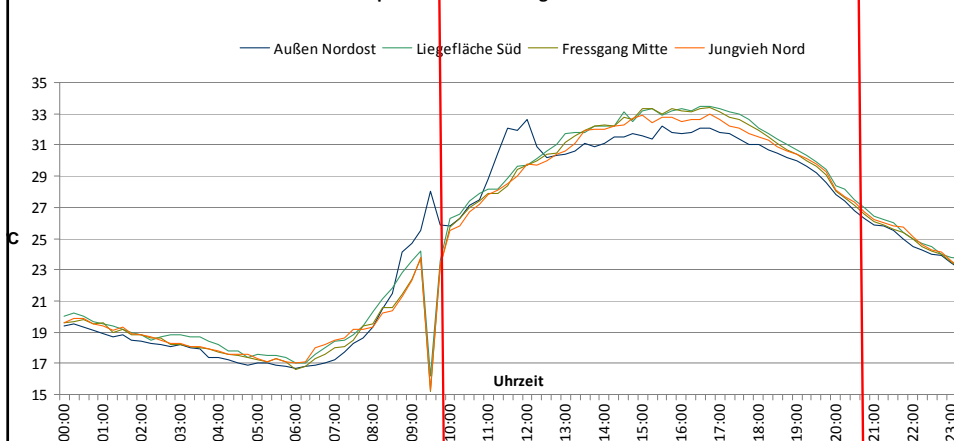
raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

Temperaturen heißer Tag - 21.07.2010

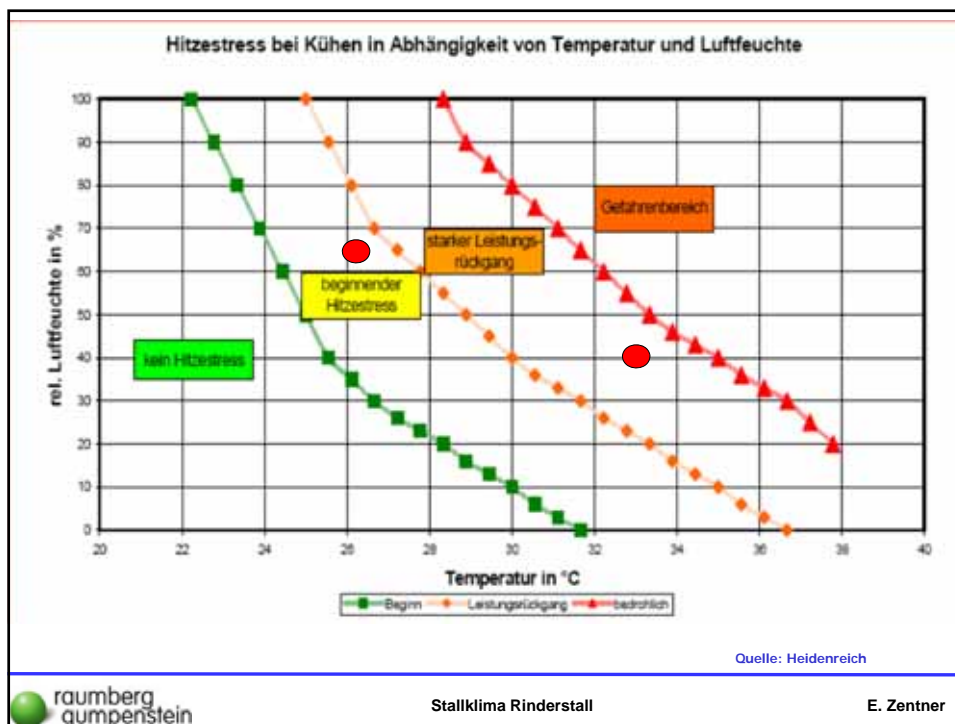
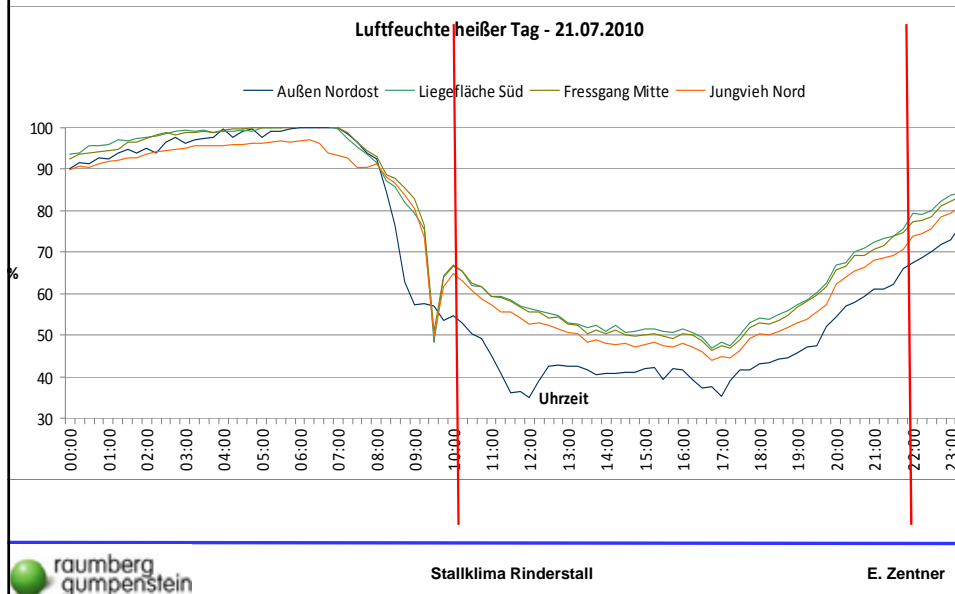


raumberg
gumpenstein

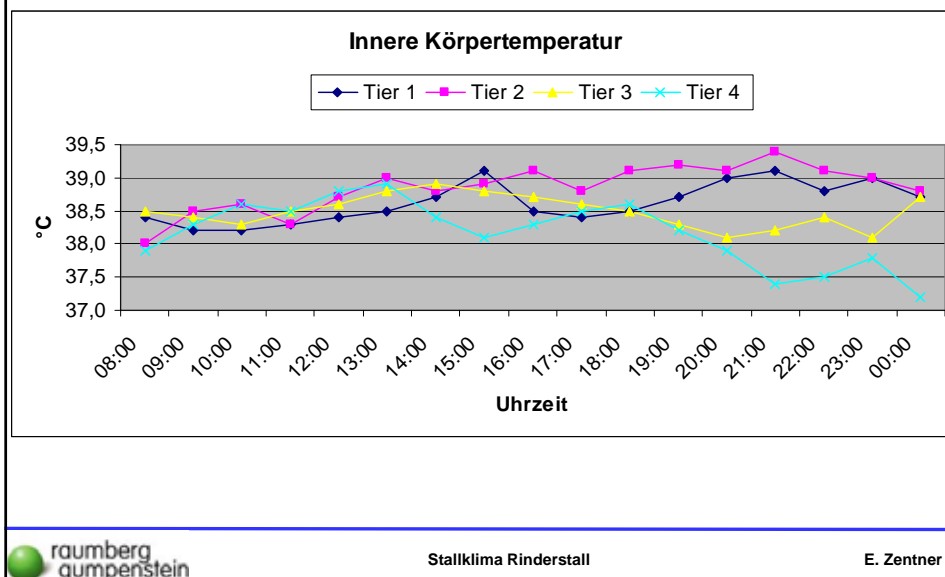
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Vorbeugen bereits bei Stallplanung!



raumberg gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Nachträgliche Maßnahmen - Wasservernebelung

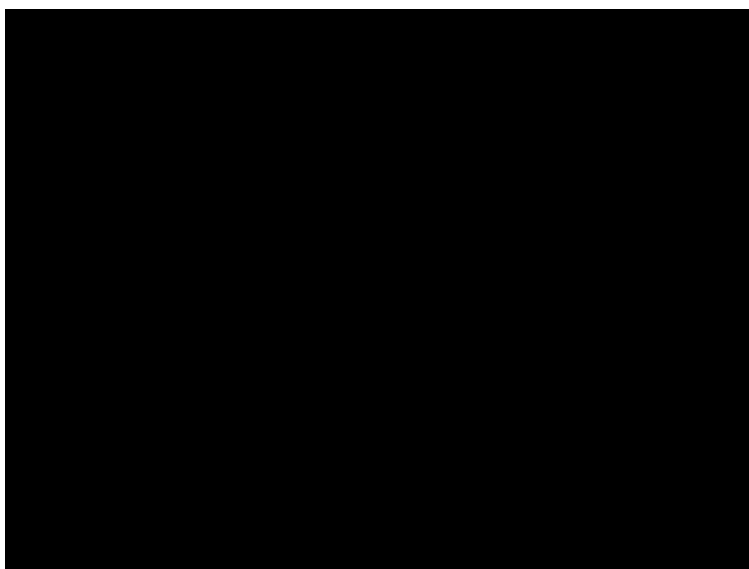


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Nachträgliche Maßnahmen - Ventilatoren



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Wartebereich - Melkstand

- Stressbereich – Abführung von Temperaturen und Feuchtigkeit
- Fliegenplage



Zusammenfassung Stallklima

- **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!**
- **Messgeräte zur Stallklimabeurteilung sinnvoll, ein Auge und Gespür dafür zu entwickeln ist noch sinnvoller!**

