



Stallklima in Rinderstallungen

Grundlagen und praktische Erhebungen

5. Tierärztetagung 31.05.2012

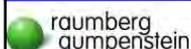
E. Zentner



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, 4 Jahre Schwein, derzeit Geflügel**
- **Bevorzugte Reduktion und Verbesserung im Stall**
- **Stallklimauntersuchungen in der Praxis – Tierärzte – LK – Tiergesundheitliche Probleme und Emissionen**
- **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!**



Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

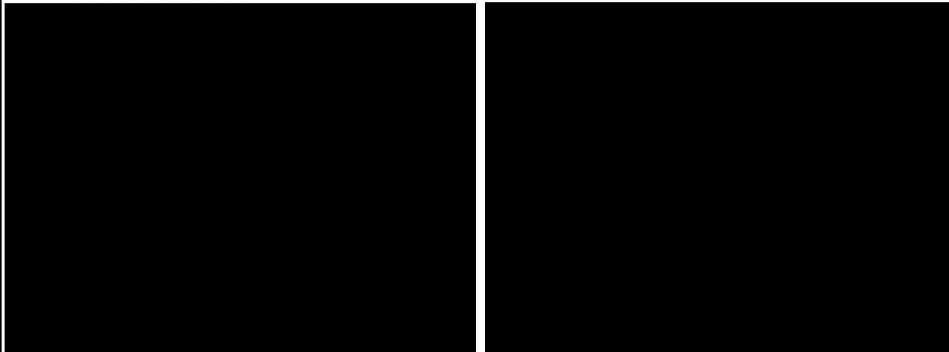
Betriebsbesuch vom letzten Freitag

- Schweinemastbetrieb, schlechte Leistung, permanent Krankheiten und Ausfälle – „Todesstall“.



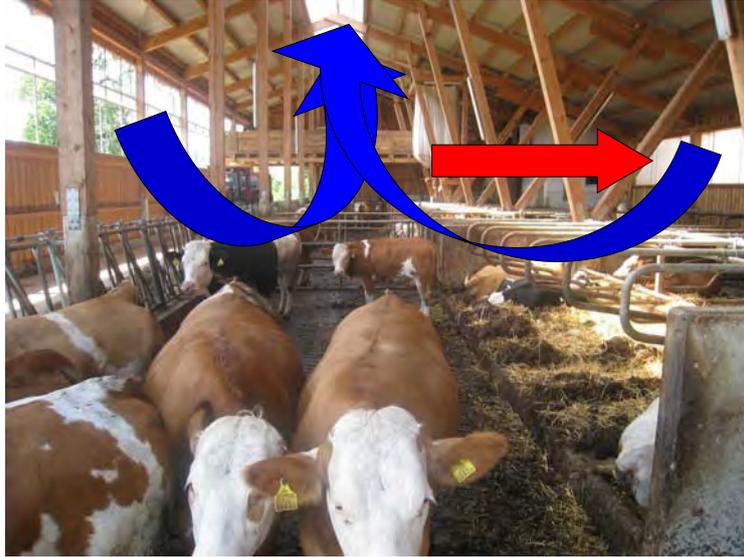
Betriebsbesuch vom letzten Freitag

- Keine Zuluft, Falschluff über Gülle, defekter Ventilator!!



- Bedingungen im Tierbereich: 6300 ppm CO₂, 33 ppm NH₃, 30° bei 96% rel. Feuchte!!??

Auswirkungen bestehende Betriebe (OÖ)



Gesetzliche Grundlagen

- 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.

(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.

(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

Stallklimafaktoren - Rinder

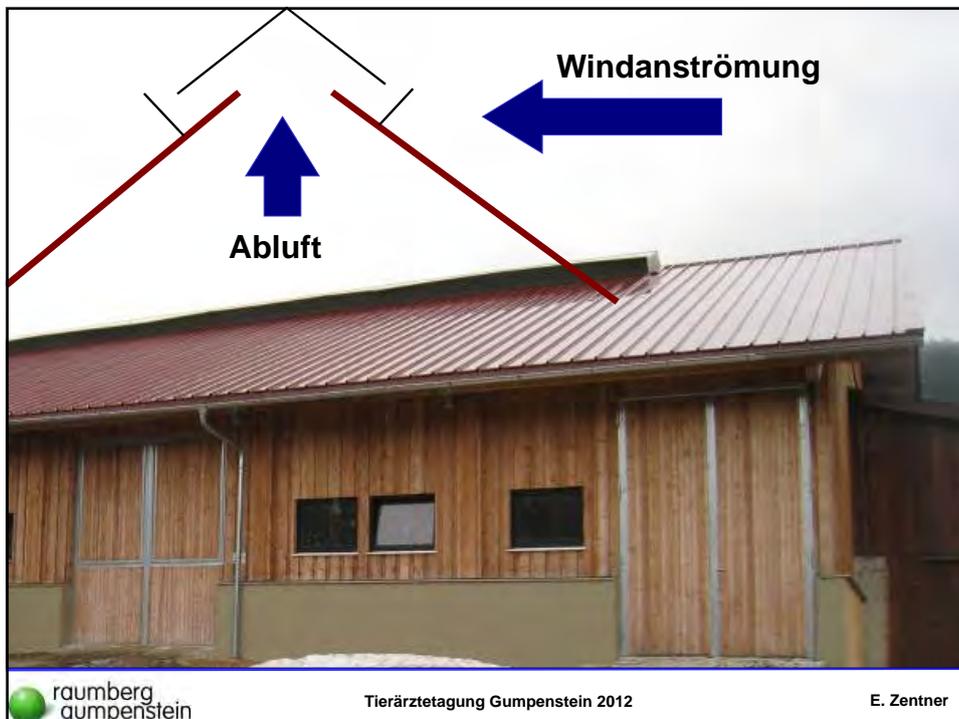


- Lufttemperatur 4° bis 16°
- Luftfeuchtigkeit 50% bis < 80%
- Luftbewegung (-geschwindigkeit)
 - Wintersituation: im Warmstall nie > 0,2 m/sec
- Schad- oder Fremdgase = steigen mit Temperaturen
- Beleuchtung – mind. 40 Lux = Mindestanforderung!!!!
- Staub – Feinstaub aus Heu und Stroh!
- 25% der Gesamtleistung in der Rinderhaltung durch äußere Bedingungen beeinflussbar!

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 bringt Entzündungen im Atmungstrakt
- Kombination Staub u. Feuchte bringt Keime u. Pilze
- Bausubstanz leidet nachhaltig – Nässe und Schimmelbildung
- Stallklima = Arbeitsklima

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



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
- Temperatur ab dem 10 Lebenstag nicht unter 5° Celsius
- 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,

Keine Probleme mit Kälbern in Iglus!?



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Mangel?



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Achtung – Zugluft + Kaltluftsee

- Schlitz mit 80 x 2 cm am Fenster - Doppelstegplatte
- Zulufttemperatur -10° Celcius = Wärmeentzug



Stallklimafaktor Luft-bewegung

- Für alle Nutzungsrichtungen gilt < 0,2m/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



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



Fallbeispiel: Neuer Stall, rechts Milchkühe, links Nachzucht, 10 tote Kälber seit Inbetriebnahme!



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



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

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



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

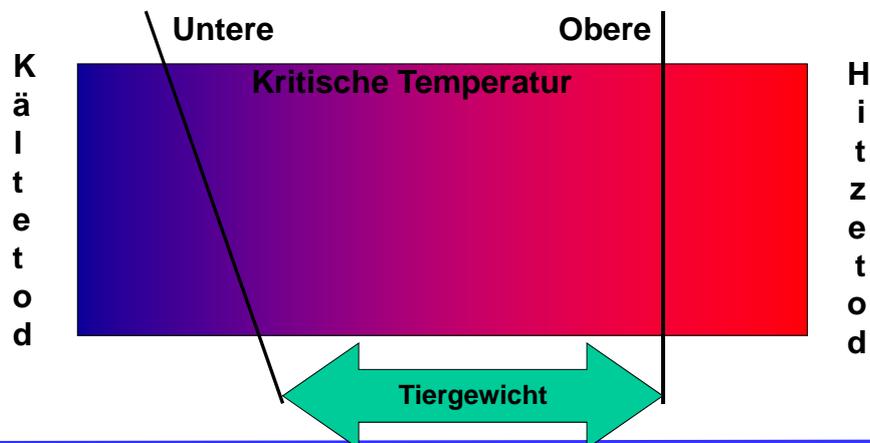
Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!

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**

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!



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner



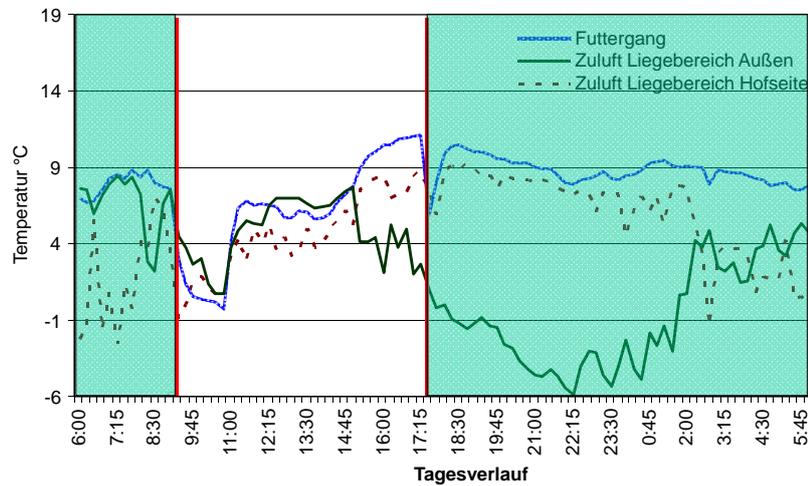
raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

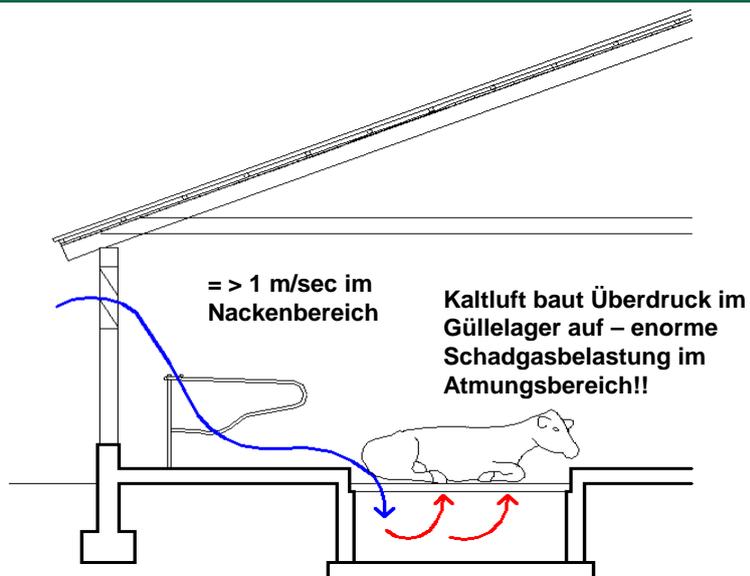
E. Zentner

Temperaturverlauf - Stiermast - kalter Tag

Schwere Probleme in der Nachtsituation!



Kaltlufteintrag in den Güllebereich!



Futtertisch als Zuluftmöglichkeit nutzen!!



raumberg
gumpenstein

Tierärztagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Stallklimafaktor Schadgase

Die wichtigsten (>130) Schad- Fremdgasen in der Stallluft:

- Ammoniak NH_3 max. 20 ppm
 - 30ppm - brennen in den Augen
 - 50ppm – Augen beginnen zu Tränen
- Kohlendioxid CO_2 max. 2000 ppm
 - Geruchlos – in hohen Konzentrationen tödlich!!
- Schwefelwasserstoff H_2S max. 5 ppm
 - Hohe Konzentrationen beim Aufrühren und Ablassen der Gülle – tödlich!!

raumberg
gumpenstein

Tierärztagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Stallklimafaktor Schadgase

Schadgase nehmen mit sinkender Luftrate, 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

Positionierung der Festmistlagerstätten bei Hanglagen!





raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

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



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger



Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger

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



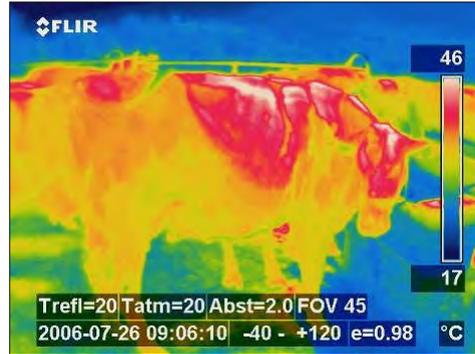
Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

- Alternativzuluft über Rolltore - Futtertisch

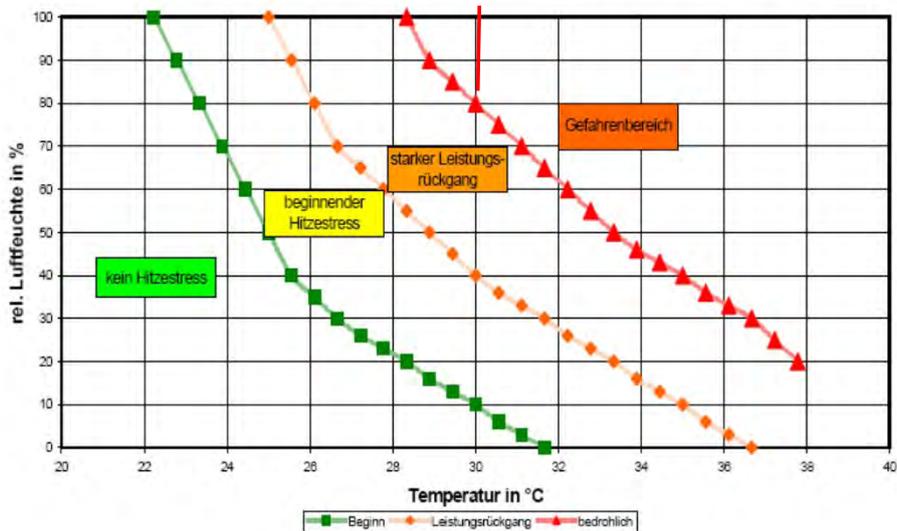


Stallklima – Anforderungen von Milchkühen

- 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
- Futterraufnahme sinkt
 - 28 °C – 5 %
 - 32 °C – 10 %
 - > 35 °C – 20 %
- Mastitisraten steigen, Fruchtbarkeit sinkt,
- Klauenrehe steigt



Hitzestress bei Kühen in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte



Quelle: Heidenreich

75°C bei dunklem, 55°C bei hellem Dach



 raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Vorbeugen bereits bei Stallplanung!



 raumberg
gumpenstein

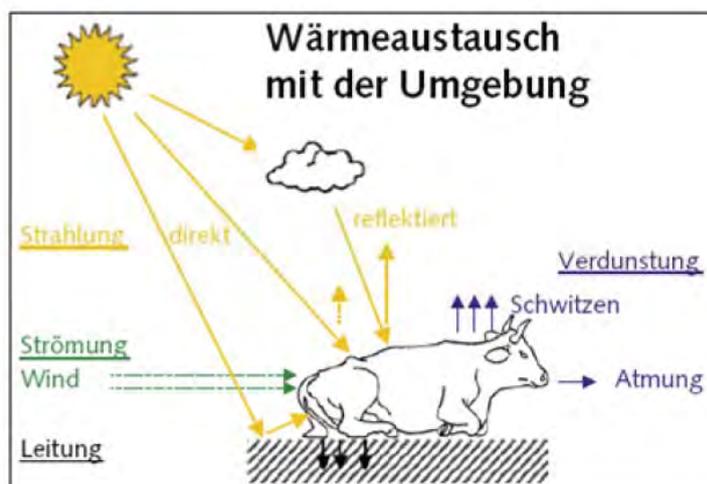
Tierärztetagung Gumpenstein 2012

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

Originalfolien LK Stmk 2011

Ab 22°C sammeln sich die Kühe in diesem Bereich



Originalfolien LK Stmk 2011

Was ist hier so schön?

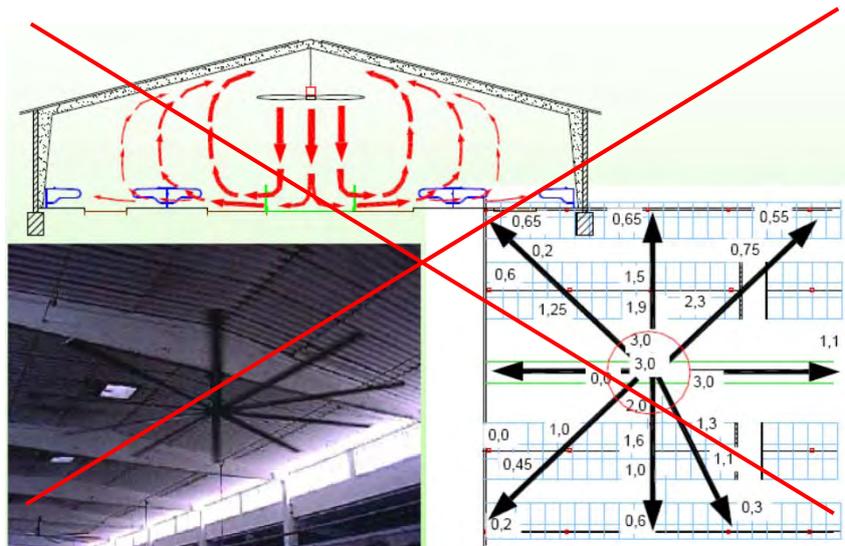


Originalfolien LK Stmk 2011

Die untere Hälfte ist leer !



Vorsicht bei ungedämmten Dachräumen!!



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



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



Niederdruckvernebelung in der Rinderhaltung!? Vorsicht!



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

Rinder - Milchvieh - Außenklimastall



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

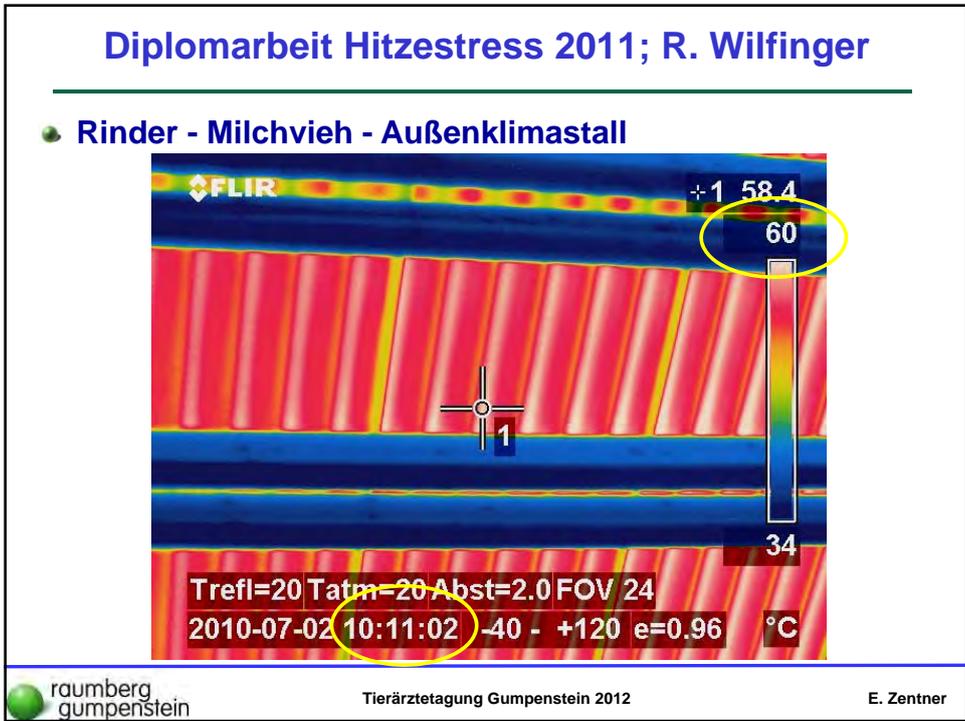


Fallbeispiel Hitzestress: Neubau – Offenfront – Laufstall - Weststeiermark

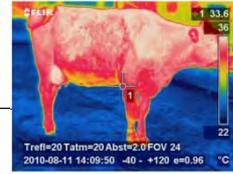
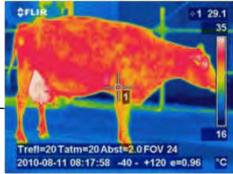
- **Milchleistung 10.000l**
- **Optimale Ausrichtung**
- **Großzügig ausgestattete Laufgänge und Aufstallung**

Problem:

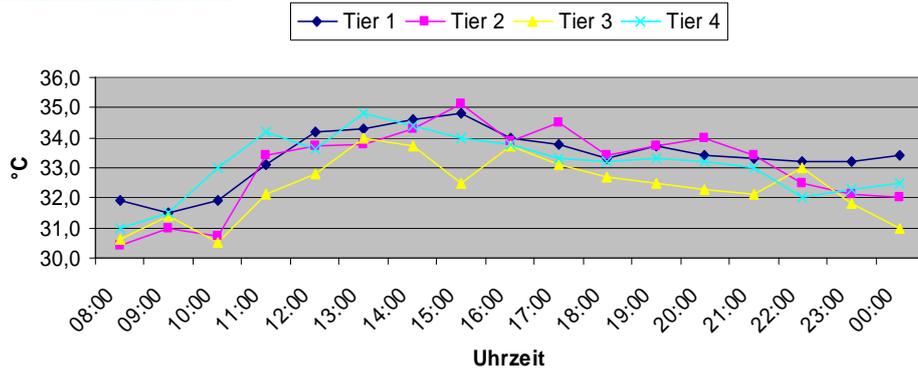
- **Fruchtbarkeit im Sommer = annähernd Null**
- **Ursache = Kein isoliertes Dach - Welleternit**
- **Strahlungswärme höher als Umgebungswärme!!**
- **Ventilatoren können nur Verbesserung aber keine Lösung sein!**
- **Ergebnisse zeigen 35° Celsius in allen Bereichen!**



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

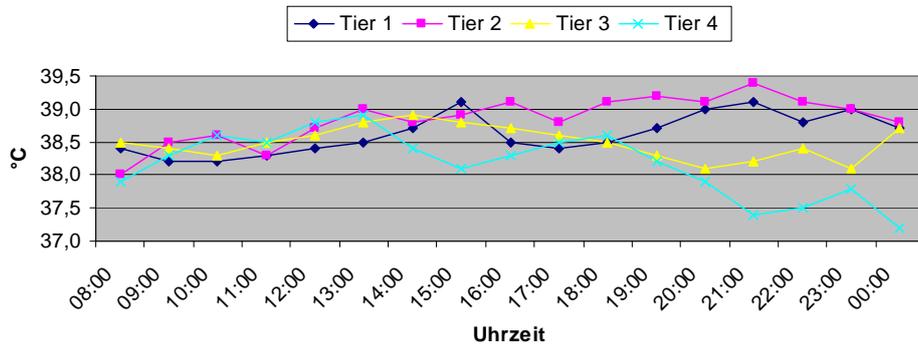


Hautoberflächentemperatur

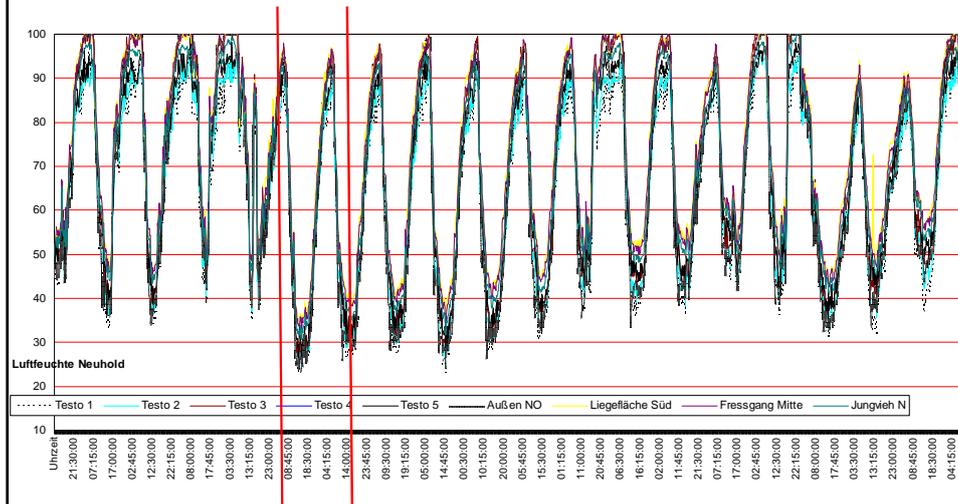


Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

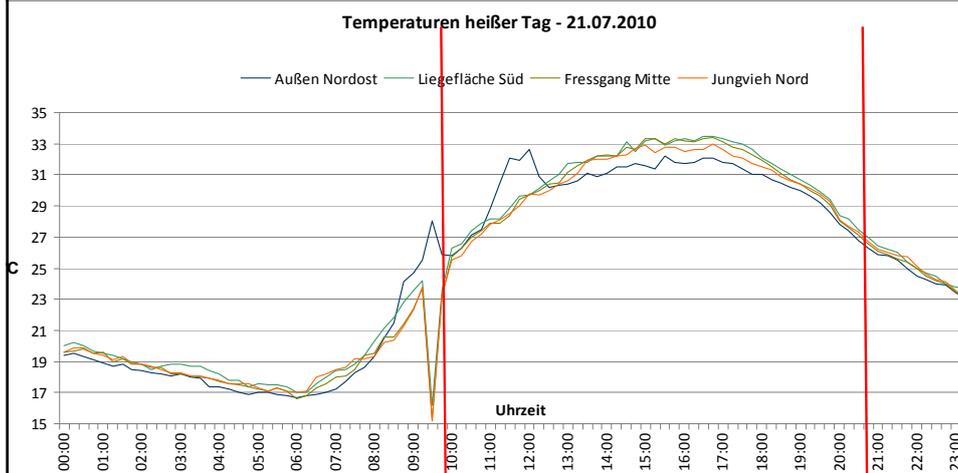
Innere Körpertemperatur



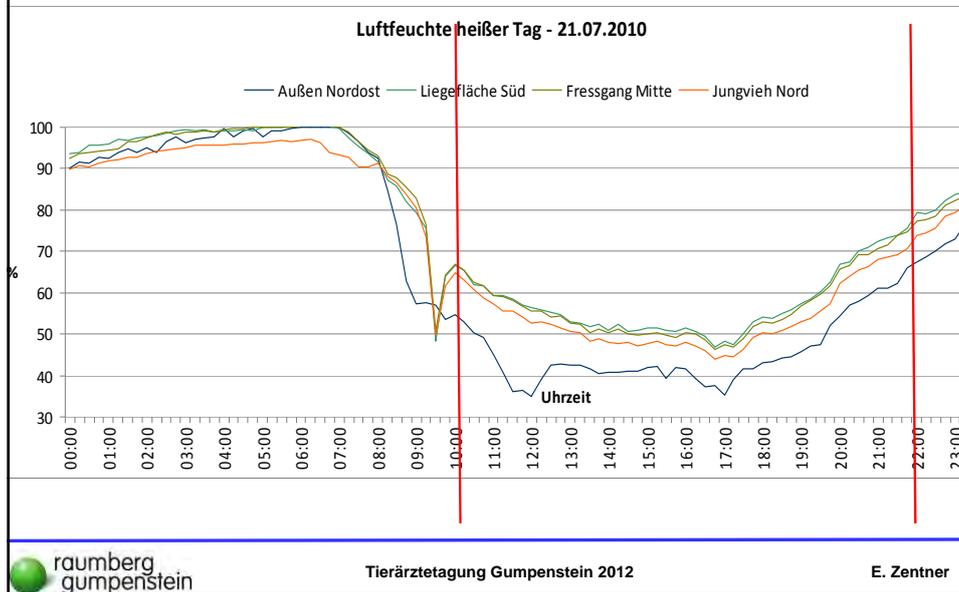
Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Stallklimafaktor Luftfeuchte

Relative Feuchte

- Das Verhältnis der absoluten Feuchte zur Sättigungsfeuchte

Absolute Feuchte x 100

$$\frac{\text{Absolute Feuchte} \times 100}{\text{Sättigungsfeuchte}} = \% \text{ relative Luftfeuchte}$$

Taupunkt

Ist die Lufttemperatur, bei der für die jeweilige Situation die Sättigungsfeuchte erreicht wird = Kondensat!

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

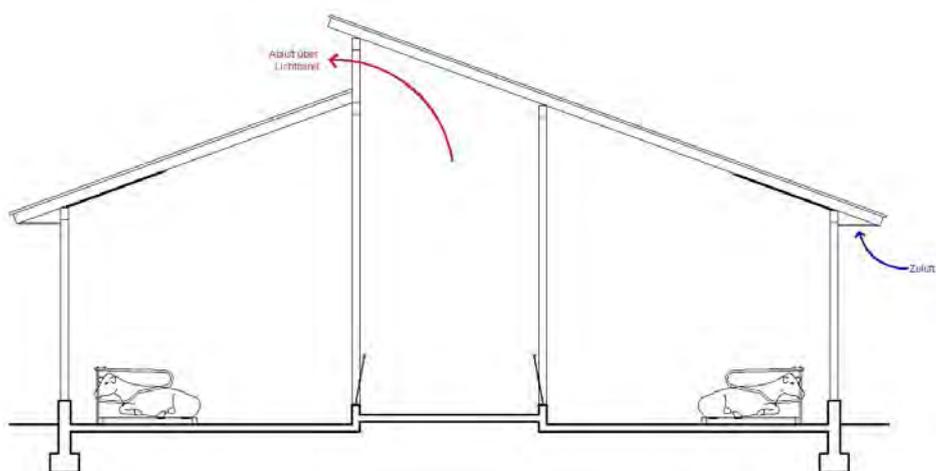
Stallklimafaktor Luftfeuchte

- 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

Luft: Hinweise für Probleme



Fallbeispiel: Rinderstall – Neubau Salzburg





 raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner



 raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Stallluft tritt über Traufe wieder aus - Systemumkehr

Abluft

Zuluft



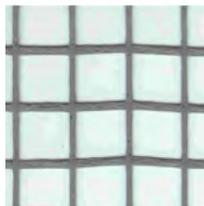
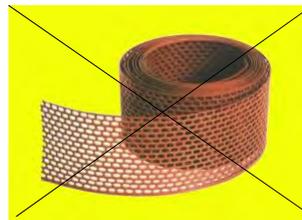
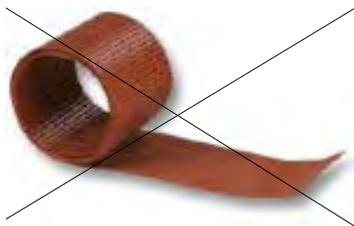
Zuluft über Traufe, Tür zu, Entfernung von 2 m Vogelschutzgitter am First



Zuluft über Traufe, Tür auf, Abluft entweicht!



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



Problemlösung! Neues Gitter einbauen!



Licht: gesetzliche Bestimmungen

- Der Tierbereich des Stalles weist über mind. 8 Stunden/Tag wenigstens 40 Lux auf
- Messung mit Luxmeter



verschmutzte
Leuchtstoffröhre



verschmutzte
Fenster

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**



Lichtprogramme auch im Rinderstall?

Lichtprogramm Milchkühe:

- **Absolute Dunkelheit bei nächtlichen Aktivitäten (Kraftfutterautomat, 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**





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 Toren, 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 Lufterströmöffnung im Stall und Fortluftöffnung ins Freie

2) GVE = 500 kg Lebendmasse

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

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)



Kaminwirkung deutlich sichtbar!



Stiermast – 7 Jahre Probleme – Dez. 2011



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Zuluft beid- längsseitig – Abluft Lichtfirst



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Entmistung – Gülle - Slalomsystem



Unterflurabsaugung mit altem Heugebläse





Problem 2: Ammoniak – Harnsäure in Silage?



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Tierärztetagung Gumpenstein 2012

E. Zentner

Verbindung Güllelager zu Silage!!?

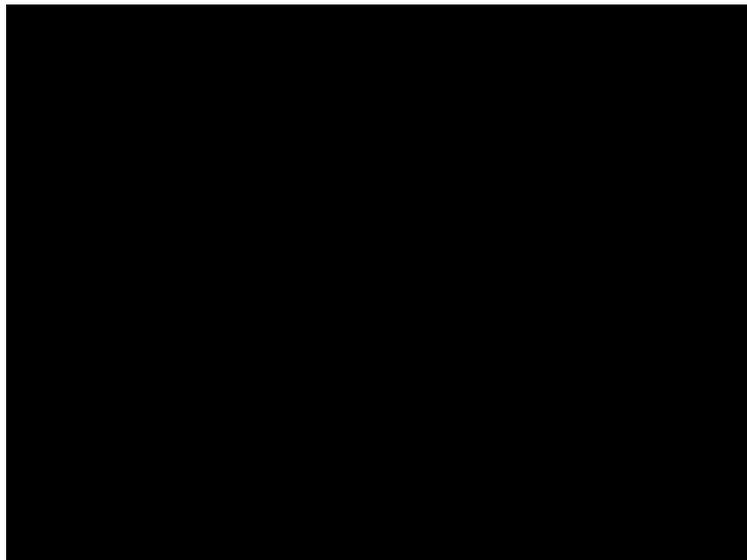


Problem 3: Falschluff in der Endmast!?

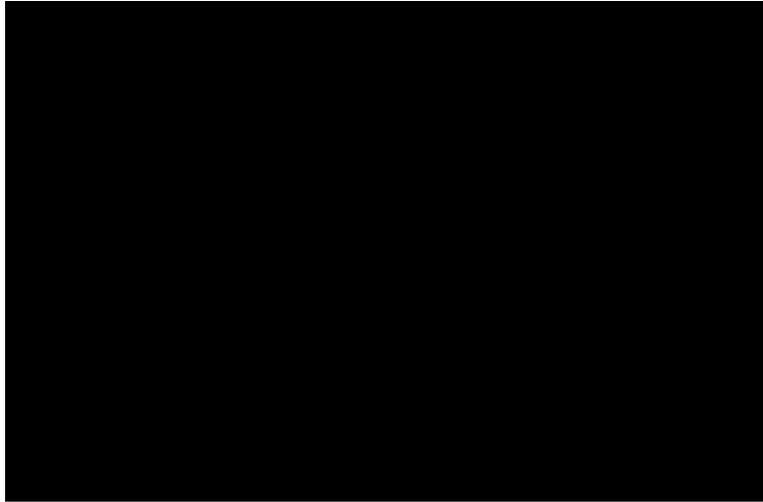




Problem 2: Falschluff in der Endmast!?



Problem 3: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH3



24 Std./Tag – gesamte Wintersituation

testo 410-2 Anemometer, Strömungs- und Feuchte-Messgerät 0.4 - 20 m/s

Best.-Nr.: 101406 - 62 [Telefonnummer: 0560 4102]



[Link auf diesen Artikel](#)

€ 179,00

Mengenrabatt

inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versand

Verfügbarkeit: **Auf Lager**

[Schreiben Sie eine Bewertung](#)

[Neueste Bewertungen ansehen](#)

Leseezeichen/Wertersagen:

Dokumente & Downloads

1 Stück **In den Einkaufswagen**

[Auf den Merkzettel](#)

[Auf die Wunschliste](#)

Menge in Stück	Preis in €	Ersparnis in €
1	179,00*	---
5	170,05*	5% = 8,95
10	161,10*	10% = 17,90
50	152,15*	15% = 26,85

Heute in Ihrer Filiale verfügbar?

Highlights und Details

Bewertungen

Dokumente & Downloads(3)

Anwendungsbeispiele (1)

testo 410-2 Strömungs- und Feuchte-Messgerät

Highlights & Details

- Mit Temperatur- und Feuchtemessung
- 40 mm-Füßergrad
- Windchill-Berechnung (gefühlte Temperatur)
- Taupunkt- und Feuchtblauberechnung

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!**
- **Informatiospflicht bei Um- oder Neubauten unerlässlich!!!**

