

Stallklima – beste Luftqualität für optimale Leistungen

Arbeitskreis Südost, Hartberg I und II

E. Zentner

Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz
 HBLFA Raumberg-Gumpenstein
 Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft



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

Themen - Ablauf

- **Dienststelle und Aufgaben der Abteilung**
- **Rechtliche Vorgaben – Bundestierschutzgesetz 2005**
- **Luft und entsprechende Qualitätsparameter (Temperatur, Licht, Schadgasgehalte, ...)**
- **Stallklima in der Rinderhaltung**
 - **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**



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Abteilung Stallklimatechnik und Nutztierschutz

- Projekte: Reduzierung von Emissionen u. Immissionen aus der Nutztierhaltung – Schwein - Geflügel
- Stellungnahmen und Gutachten 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



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 10 - 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.

Milchproduktion – Mutterkuhhaltung - Mast

- Die Kälber bringen bei der Geburt ein gewisses Potenzial mit!
- Nur bei entsprechenden Haltungsbedingungen werden sie dieses Potenzial ausschöpfen können!



Betriebsbesuche der letzten 3 Wochen:



Betriebsbesuche der letzten 3 Wochen:



Kälberaufzucht - Erfahrungen - Empfehlungen

- Lichtstärke 10 Stunden mit 100 bis 200 Lux (40 Lux Min. lt. Tierschutz)
 - Weidehaltung >80000 Lux
- 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 Gewicht und Wachstum
- Erkrankungen die länger als 5 Tage dauern reduzieren die Zunahmen im ersten Monat um 50%! (Steinhöfel 2000)
- Schwere negative wirtschaftliche Auswirkungen – Motivation leidet, Sofortmaßnahmen ergreifen – Veterinär und Beratung einbinden!

Probleme in der Zuluftführung – Zugluft!



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stallklimafaktor Luftbewegung

- 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



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Zuluft in den Warmstall über den Kälberschlupf?



Generationenproblem – Fenster auf/zu!



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälber - Gruppenhaltung

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

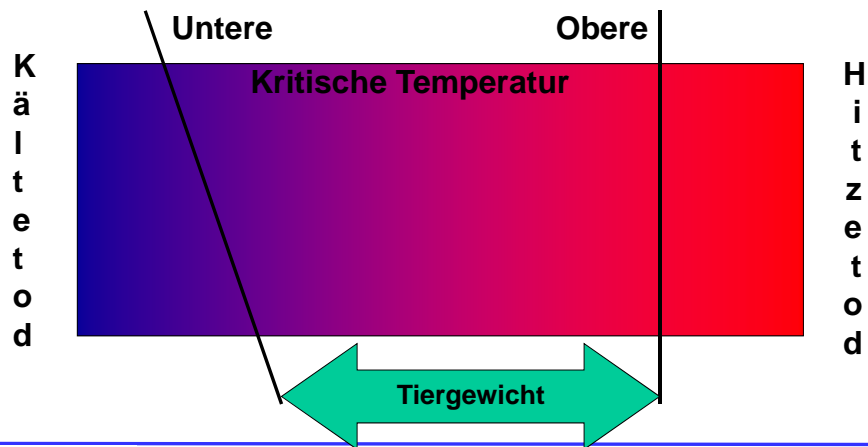


Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Thermoregulation nicht überfordern!!

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



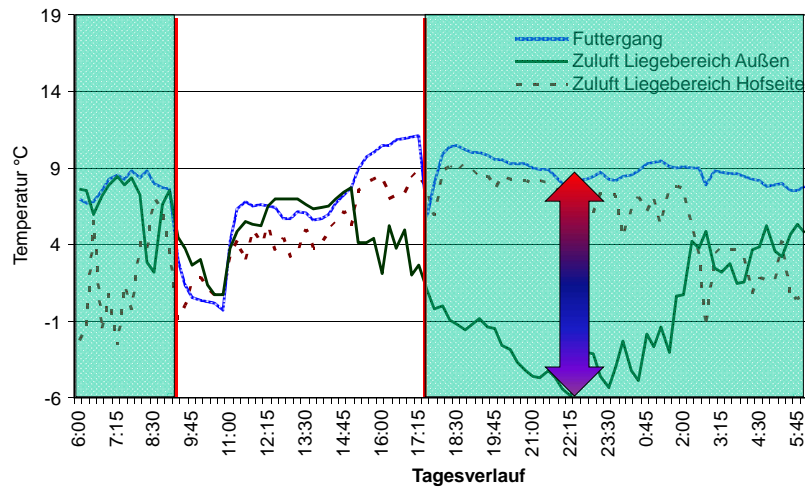
Wärmeproduktion von Nutztieren

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

Quelle: TU MÜNCHEN, Skriptum Tierhygiene

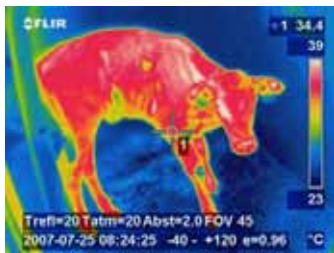
Temperaturverlauf - Stiermast bis 400 kg - kalter Tag

Schwere Probleme in der Nachtsituation!



Untersuchung Indoor – Outdoor Tomkins et al.

Haltung – 42 Tage	Indoor 20°	Outdoor – Iglus -18° +20°
Tiere	24	24
Zunahmen in g/Tag	340	509
Anzahl Behandlungen	6	2,6
Behandlungskosten in \$	10,98	1,49
Futterverwertung in %	0,36	0,45

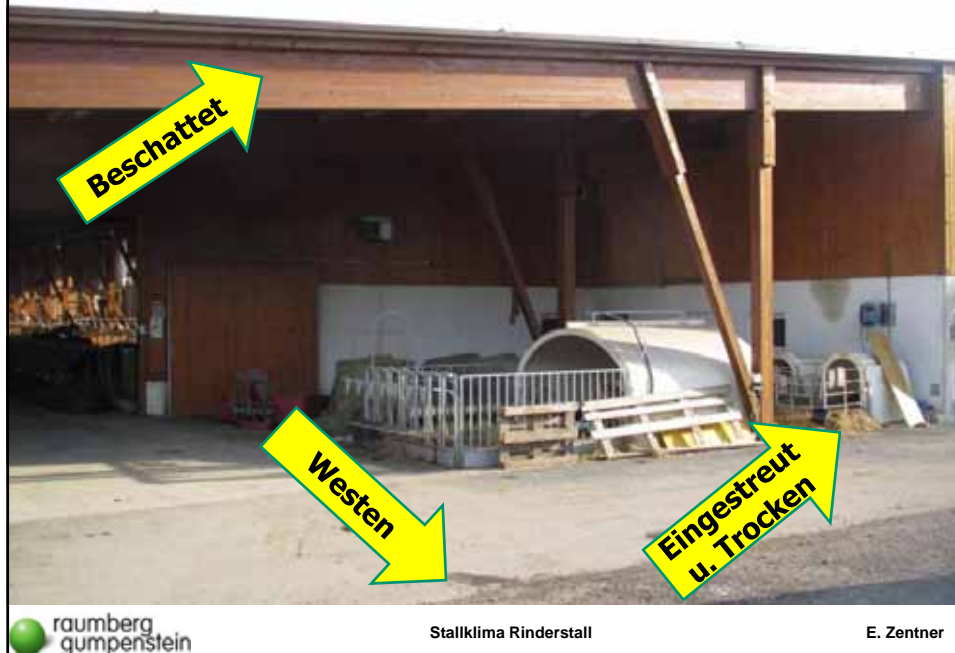




Kälberschlupf sollte dem Begriff gerecht werden!!

 Stalklima Rinderstall E. Zentner

Einzel- und Gruppeniglus – ohne Probleme!



Kälber auf Tieflauf, Zuluft über mech. regelbare Doppelstegplatten, 10 tote Kälber im 1. Winter!!



Kälber, Kalbinnen und Kühe = 1 Zuluftregelung?

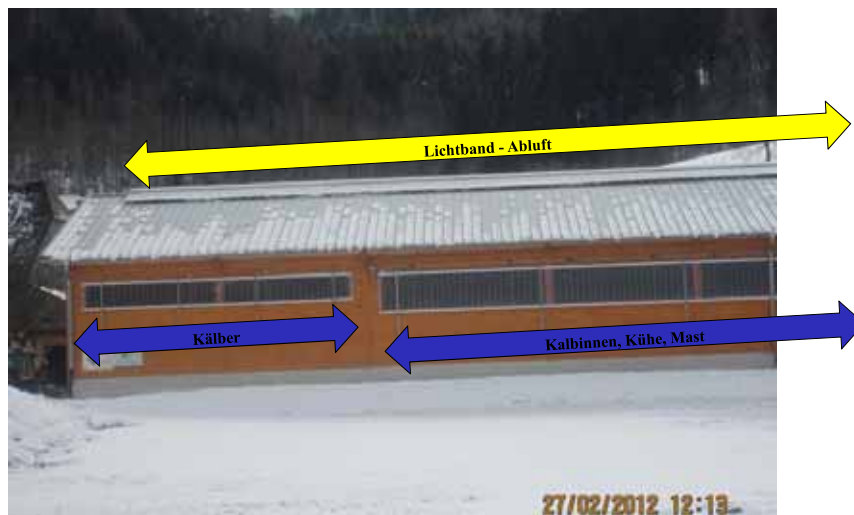


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Luft- Lichtfirst zu kurz – die Folge!



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Luft- Lichtfirst zu kurz – die Folge!



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 13 Jahren?



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 3 Jahren



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

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 Einsatz von Wasservernebelung tropische Bedingungen vermeiden > 80% Luftfeuchte**
Feuchtigkeit = Zunahme der Emissionen = Ureaseaktivität
- **Kondenswasser-, Schimmelpilz- und Keimbildung**
Gefahr für Tier, Mensch und Stallgebäude



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stallklimafaktor Luftfeuchte

- **Optimalbereich zwischen 35 und 70% r. LF**
- **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



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Luft: Hinweise für Probleme



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



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



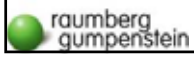
raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Falschluff über Güllelager und Abwurfschacht!?



Stallklima Rinderstall


E. Zentner

Neubau Flachau 2016



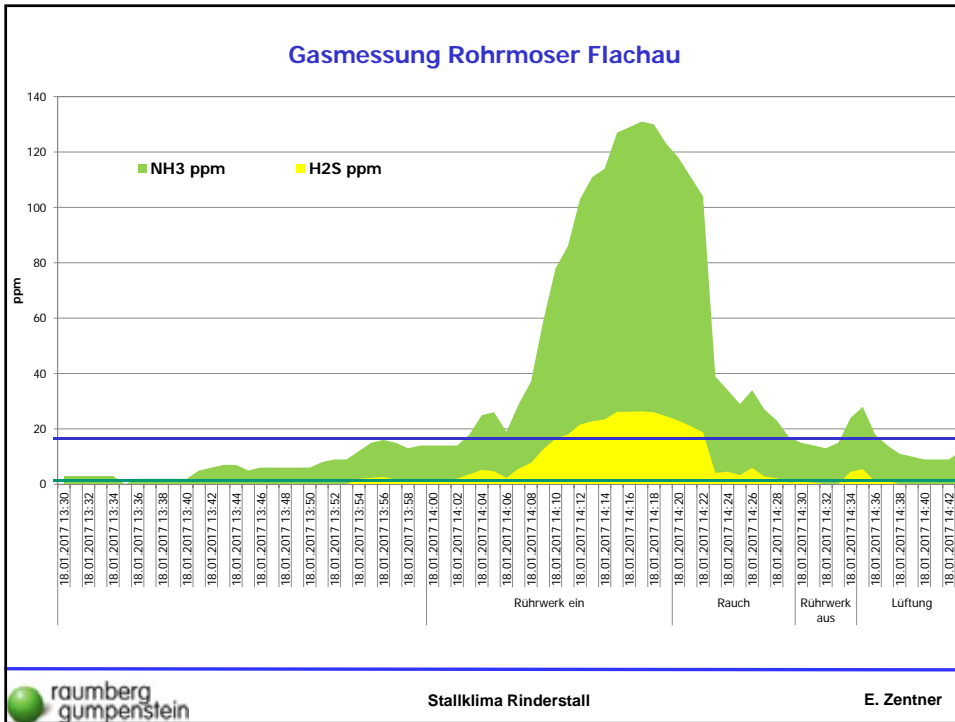




 raumberg
gumpenstein

Stalklima Rinderstall

E. Zentner



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	
3	0,055	
4	0,048	
5	0,042	0,35
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.

Gutachterliche Vorgehensweise gegen Firmen!



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kaminwirkung deutlich sichtbar!



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol




 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol




 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fall von gestern in Tirol



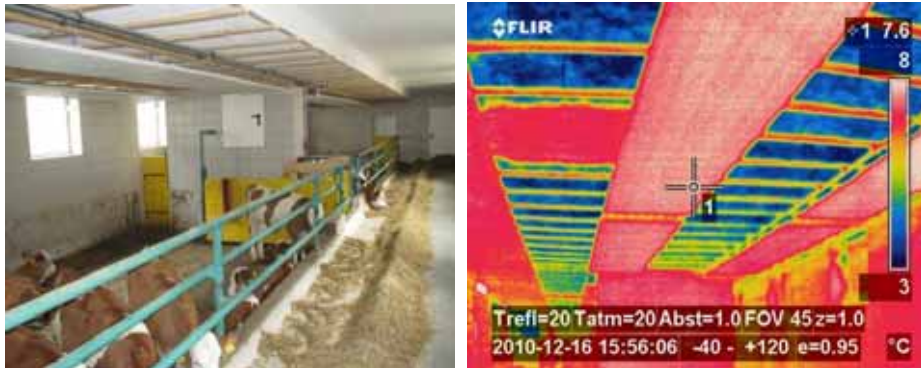
 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Tendenzen in der Kälberaufzucht

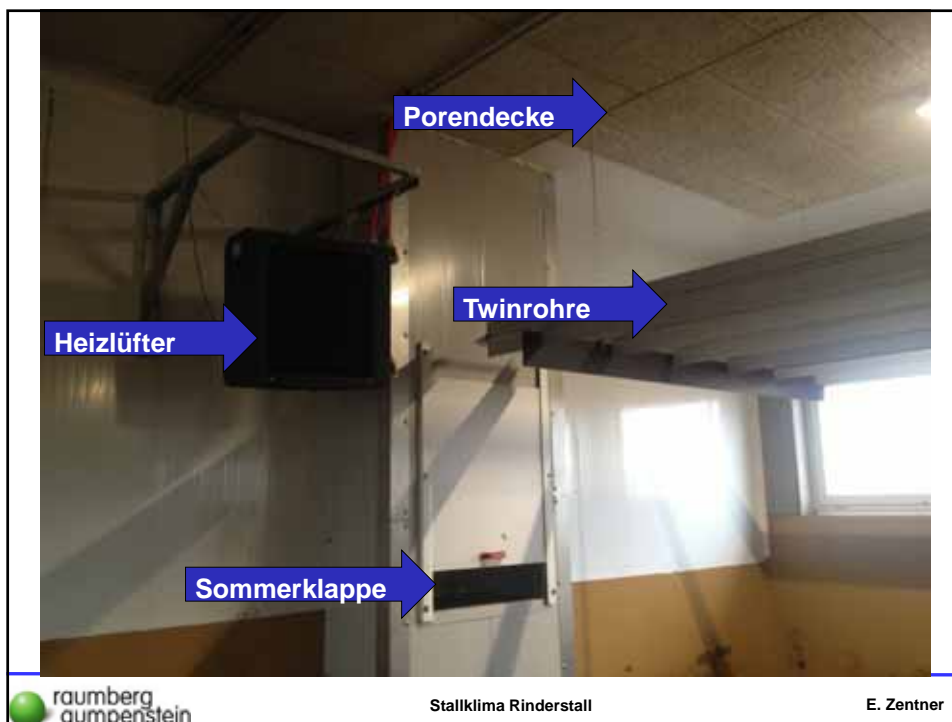
- Geschlossene und vollklimatisierte Abteile
 - Heizung, Lüftung - Unterflurabsaugung, Hell und Wärme gedämmt
 - Bis zu 120 Kälber/Abteil
 - **Solltemperatur 15° Celsius und < 50% rel. Feuchte**



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Faktor Licht – Beleuchtung ÖKL - MB 72 - 2013

Sowohl beim Menschen als auch bei Rindern wird Licht nicht nur zum Sehen, sondern auch für lebensnotwendige biologische Vorgänge genützt:

- **Lichtaufnahme über die Körperoberfläche**
 - (Vitamin A/Beta-Carotin, Vitamin D)
- **Nervenreiz v.a. für den Melatoninhaushalt in der Zirbeldrüse (wichtig für Tag-Nacht-Rhythmus, Fruchtbarkeit, Wachstum, Immunsystem, Milchbildung)**

Mindest-Lichtanforderungen im Stall		
Einflussgröße	1. Tierhaltungsverordnung	Gehobener Tiergerechtheitsstandard
Ausmaß der Fenster und sonstiger transparenter Flächen (Architekturlichte)	3 % der Stallbodenfläche	5 % der Stallbodenfläche
Beleuchtungsstärke	40 Lux (über mindestens 8 Stunden pro Tag)	

Faktor Licht - Tierspezifisch

- Rinder verfügen mit 330° über ein ausgeprägtes Sehfeld!
- Umschalten von Nah- auf Fernsicht stark eingeschränkt!
- Sehschärfe beträgt nur 1/12 bis 1/22 des Menschen!
- Konturensehen im Schatten und im Dunkeln stark eingeschränkt!
- Farbsehen: blau, gelb, grün = gut, rot = wenig bis gar nicht!
- Die Lichtintensität wird über das Gehirn zur Steuerung der biologischen Rhythmen verwendet!
- So zeigen die Ergebnisse bei Kalbinnen, die unter sogenannten Langtagbedingungen mit einem 16 Stunden Lichttag gehalten wurden, eine erhöhte Wachstumsrate und eine frühere Geschlechtsreife



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 Abkalbebucht
 - Stallklima = Ihr Arbeitsklima
 - Amortisation unmittelbar gegeben
 - Bei Weidehaltung > 22000 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 Lux		
	Leuchtstofflampen	Natriumdampflampen**	Halogenmetall-dampflampen	LED-Strahler	Natriumdampflampen**	Halogenmetall-dampflampen	LED-Strahler
ef. 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	472	504	607
Gesamtkosten [€]	1.901	764	893	634	3.064	3.384	1.613

OKL-Merkblatt
2. Auflage 2010
Nr. 72

Licht im Rinderstall

1. Dimensionierung
2. Ausgewählte Beleuchtungsarten
3. Wirtschaftliche Grundlagen
4. Umrechnung des Lichts
5. Berechnung der Kosten
6. Wirtschaftliche Bewertung
7. Licht und Gesundheit
8. Licht und Beleuchtung in einem stabilen Rinderstall



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stallklimafaktor Schadgase

- Schadgase nehmen mit sinkender Lüftrate, 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



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

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



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebming

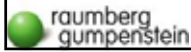


raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Diplomarbeit Rinderstallklima 2011; M. Liebminger



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!



Fallwirkung von kalter Zuluft

- NH₃ über
Gülleoberfläche
56 ppm
- Emission im
Tierbereich plus
das 10fache!
- Krankheits-
fördernde
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



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation

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



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Kälberproblematik – NÖ, 2015

- **Kontakt – Veterinär – Tiergesundheit!**
 - **Quarantänestall funktioniert!**
 - **Immer wieder Probleme im Kälberbereich!**
 - **Wiederkehrend trotz massivem Medizinal-einsatz!?**
 - **Es wird immer nur die Wirkung bekämpft!**
 - **Es ist es Zeit sich auf die Suche nach der Ursache zu machen!**
 - **Agieren statt ständig reagieren!**

raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stall zwangsentlüftet - Unterdruck



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Stall zwangsentlüftet - Unterdruck



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Falschluff über Gülle – Frischluft = Null



Fallbeispiel März 2015 - OÖ

- Mutterkuhbetrieb
- Kälber auf Tieflauf
- Ständig Lungenentzündung
- Behandlungen lt. Veterinär erschöpft!?



Fallbeispiel März 2015 - OÖ

Festmistlager mit Gülle- oder Jauchebehälter bei Höhendifferenz immer im Auge behalten!!



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel März 2015 - OÖ



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel Mutterkuhbetrieb 2015 - OÖ




 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel März. 2015 - OÖ



 raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Mutterkuhhaltung OÖ:



rauberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Betriebsbesuch Mutterkuhhaltung OÖ:



rauberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Fallbeispiel Feb. 2015 - OÖ

Pathomorphologisches Ergebnis:

- Dünndarm hochgradig hyperämisch, Schleimhaut gerötet, Darmlymphknoten gering- bis mittelgradig vergrößert.
- Hochgradige lobulär bis lobäre, im Herz- und Spitzenlappen sowie cranioventralem Hauptlappen carnifizierende Pneumonie.
- Kompensatorisches alveoläres, teilweise bullöses Lungenemphysem.
- Molekularbiologie (PCR): Bovines-Respiratorisches-Syncytial-Virus, positiv,
- Bakteriologie: Mycoplasma sp., mittelgradig,
- Molekularbiologie (PCR): Bovine Parainfluenza Virus 3, negativ,



Fallbeispiel Feb. 2015 - OÖ

- Stiermastbetrieb 500 Tiere, Vormast zwangsentlüftet



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Quarantänestall



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

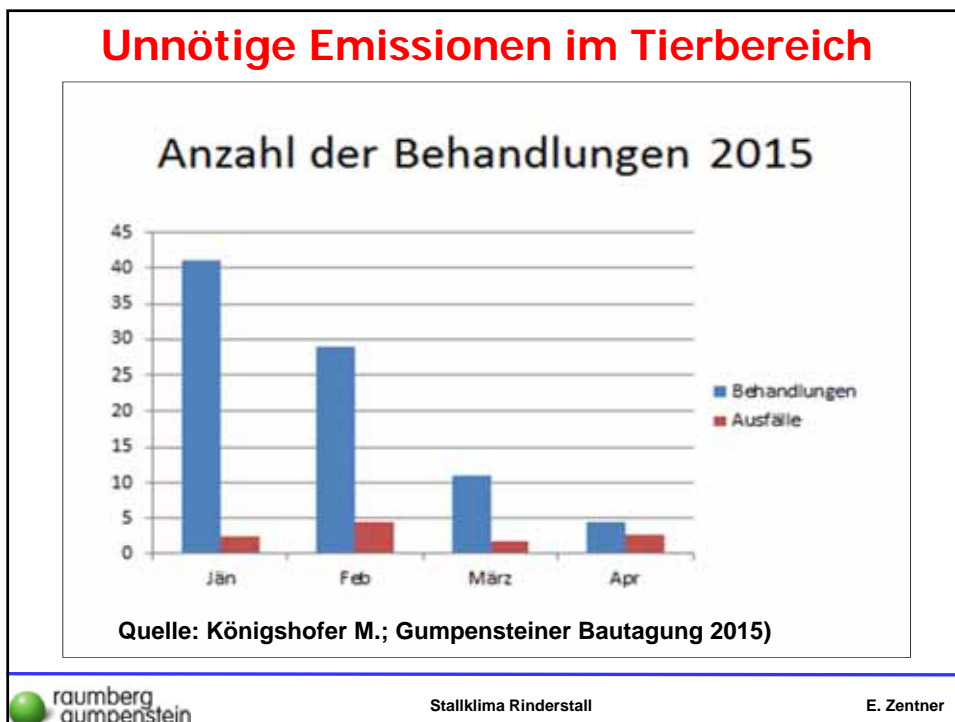
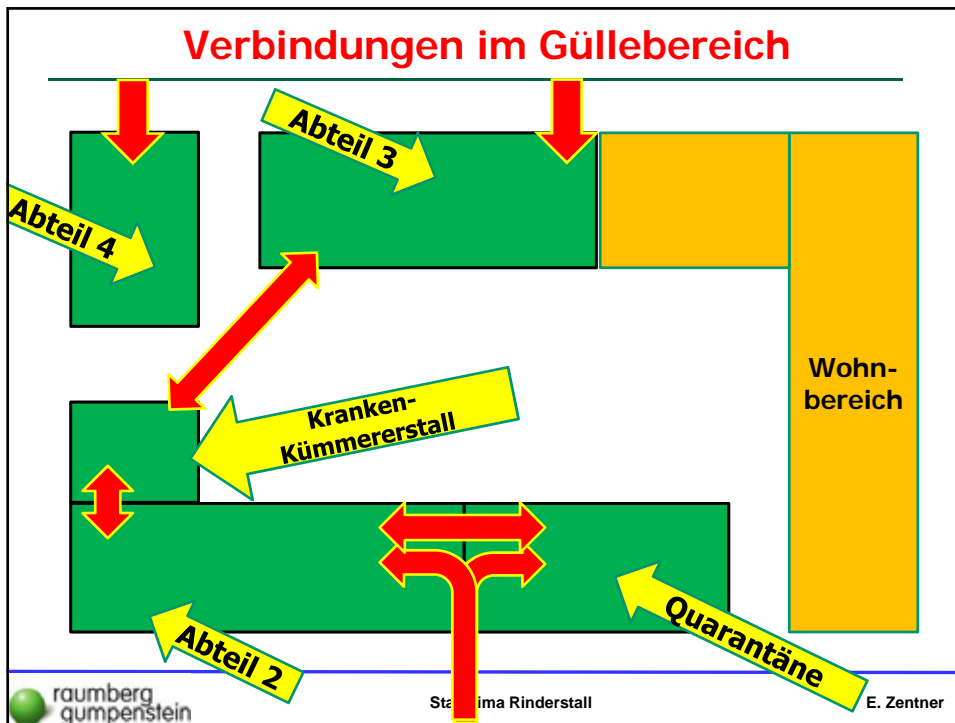
E. Zentner

Quer- Schubstange mit Hochförderer



Quarantänestall – Falschluff über Abteil 2





Entmistung – Gülle - Slalomsystem



Unterflurabsaugung mit altem Heugebläse



raumberg
gumpenstein

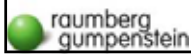
Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Problem: Hitze?



Ventilator im Süden??

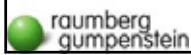


Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Südansicht



Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Problem 3: Falschluff in der Endmast!?



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner



Problem 3: Falschluff in der Endmast!?



raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Problem: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH₃



24 Std./Tag – gesamte Wintersituation

raumberg
gumpenstein

Stallklima Rinderstall

E. Zentner

Zusammenfassung Stallklima

- Die Planungsphase eines Stalles entscheidet über die künftige Wirtschaftlichkeit eines Betriebes! In Österreich finden sich oft nicht einmal die einfachsten Empfehlungen und Vorgaben in der Umsetzung wieder!
- Stellen Sie in der Planung und Umsetzung das Tier mit seinen Bedürfnissen in den Vordergrund. Je weniger an Technik umso einfacher die Bedienung!
- Der Bereich der Schadgase und insbesondere Ammoniak haben massiv negative Konsequenzen auf Gesundheit und Leistung Ihrer Tiere! Überprüfen sie Ihre Stallungen!

www.raumberg-gumpenstein.at

