



Das gesunde Stallklima – Mögliche Belüftungsmethoden im Rinderstall – Belüftungsfehler erkennen und beseitigen

37. Hatzendorfer Rinderfachtag – 09.01.2020

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik u. Emissionen
HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus



Gliederung

- Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen
- AKTUELLES
- Rechtliche Vorgaben – Bundestierschutzgesetz 2005
- Potenzial - Kälberhaltung inkl. Mast
 - 630.000 geborene Kälber/Jahr in Österreich
 - 15% = ca. 95.000 überleben das 1. Jahr nicht!
 - Kälbersterblichkeit einzelner Betriebe > 60%
 - Generell ist eine Gefährdung bis etwa 350 - 400kg gegeben
 - Bei Problemen findet Veterinärwechsel statt!?
- Schwächung des Immunsystems - Sekundärkrankheiten
- Möglichkeiten zur Verbesserung im Stall immer gegeben!
- Zusammenfassung

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik u. Emissionen

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



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 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.

Aktuelles aus der Nutztierhaltung – akute Gefahr!

Problemstellung:

- Einsatz von elementarem Schwefel (S-98%) in der Nutztierhaltung
- Europaweit mehrere Hersteller – europaweiter Einsatz
- Firmenangaben:
 - *Pflanzenbauliches Düngemittel für die Landwirtschaft*
 - *Ackerbau und Grünland – bis zu 50kg/ha einmischen!*
 - *Einmischen in die Gülle unmittelbar vor der Ausbringung!*
 - *Gesamte Gülle ausbringen!*
 - *Staubbildung und Anreicherung der Luft unbedingt vermeiden!*
 - *Brand- und Explosionsgefahr!*
 - *Für gute Durchlüftung sorgen!*

Schadgas Schwefelwasserstoff – H₂S

Wirkung:

Quelle: chemie.de

- Übel riechend nach faulen Eiern, stark giftiges, brennbares Gas
- Verbindung aus Wasserstoff und Schwefel - **H₂S**
- Entsteht durch die Zersetzung von Proteinen und Aminosäuren durch Fäulnis- und Schwefelbakterien
 - 100 ppm: Reizung der Schleimhäute an Auge und Atemwege, Hustenreiz, erhöhter Speichelfluss
 - 200 ppm: Kopfschmerz, Atembeschwerden
 - 250 ppm: Betäubung der Geruchsrezeptoren
 - 300 ppm: Brechreiz
 - 500 ppm: Kraftlosigkeit, Benommenheit, Schwindel, Krämpfe, Bewusstlosigkeit
 - Lebensgefährlich in 30 Minuten
 - >700 ppm: Lebensgefährlich in wenigen Minuten
 - Rund 5000 ppm: Tödlich in wenigen Sekunden

Aktuelles - Schadensfall auf Rinderbetrieb



Aktuelles - Schadensfall auf Rinderbetrieb

Auswirkung:

- Totalausfall Rinderherde!
- Alle Tiere im Stall verendet!
- Landwirt bewusstlos, überlebt nur mit viel Glück und Fachverstand

Messergebnisse:

- 2080 ppm in 1 Meter über Laufboden (700 ppm tödlich in Min.)

Auftrag:

- Untersuchung des Güllezusatzes in Raumberg-Gumpenstein

Empfehlung bis Berichtlegung:

- Absolute Vorsicht in allen Bereichen! Bis 8000 ppm!!
- Vorhandene Mittel nicht verwenden!
- **Unzählige ungeprüfte Mittel am Markt erhältlich!??**
- **Informieren Sie sich – liegt ein Prüfbericht vor?**

Aktuelle Messungen – 2 Monate nach Vorfall

- Wiederholtes Aufrühren zeigt 2 Monate später 5000 ppm H₂S!!
- Im Vorversuch wurden beim Einmischen bereits 200 ppm gemessen!



Aktuelle Messungen – 2 Monate nach Vorfall

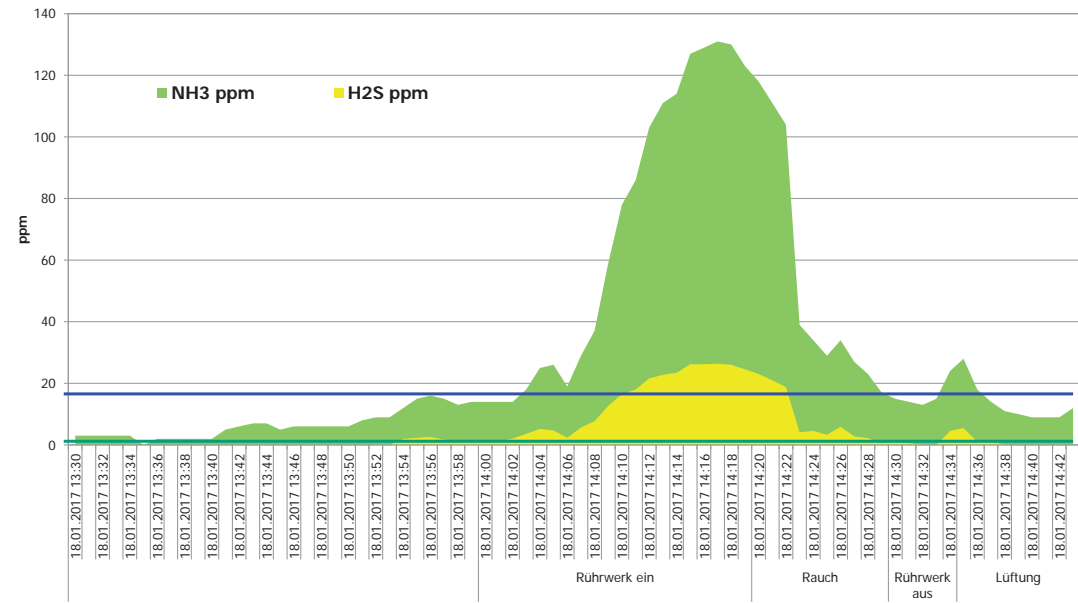
Ausführung der Abwurfschächte mangelhaft!?



Laufstall – Neubau 2017



Gasmessung Rohmoser Flachau – Jänner 2017



Faktor Schadgase - 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.

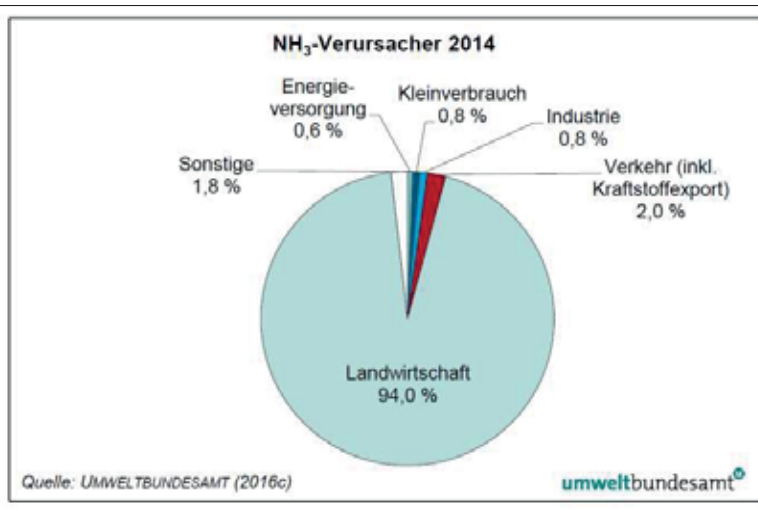
Quelle: Prof. M. Schuh 2010

Stallklimafaktor Schadgase

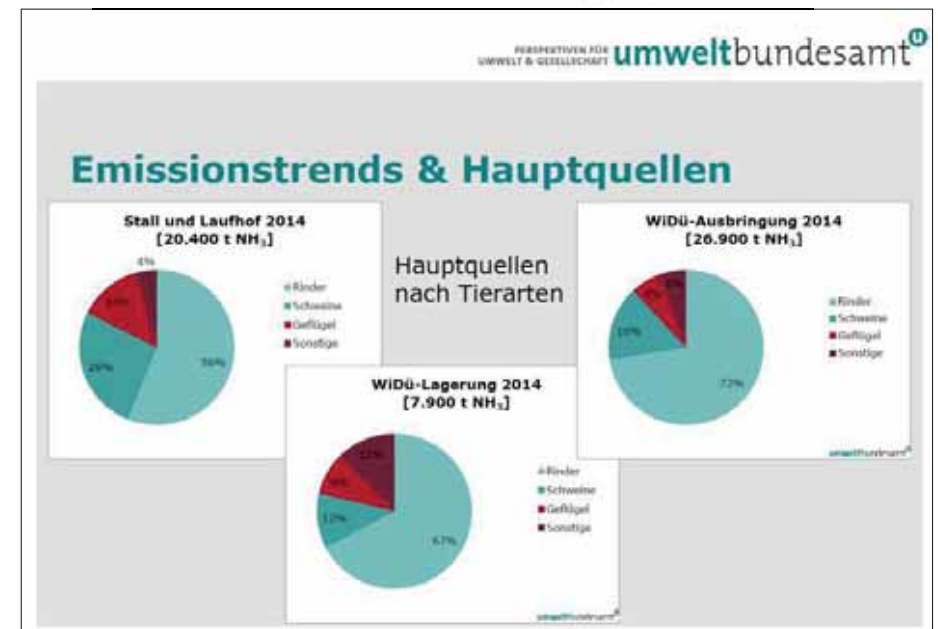
- Schadgase nehmen mit sinkender Luftrate, mit steigender Stalltemperatur zu – alte Stallungen!!
- Sie führen in Kombination mit trockener Luft zur Reizung des Respirationstrakts (Atemwegsentzündung)
 - Schwächung des Immunsystems, Wegbereiter für Sekundärinfektionen
- Fazit hoher Konzentrationen: Leistung 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!

NH3-Emissionen aus der Landwirtschaft

Abbildung 14:
Anteile der
Verursacherektoren an
den NH₃-Emissionen
in Österreich.



NH3-Emissionen - Hauptquellen



Kot und Harn abschieben oder verteilen?

Stand der Technik?



Ammoniak 100%

Ammoniak 30%



§ Negative Umweltwirkung durch artgerechte Tierhaltung!?

KTBL

Milchviehhaltung
Anbindehaltung - Laufstallhaltung



4,9 kg NH₃/(TP a)

→ x 3

14,6 kg NH₃/(TP a)

(Frisch-)Luftraten für Rinderställe

Luftvolumenströme in m³/h¹⁾ 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, wärme gedämmte 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 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

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 Lufteinstromöffnung im Stall und Fortluftöffnung ins Freie

2) GVE = 500 kg Lebendmasse

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



Abmessungen Zu- und Abluftsystem



Gebäuelänge 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

Zu- Abluftführung – die Planung ist entscheidend! Neuer Rinder - Laufstall! Messung = 600 Lux



Stallklimafaktor Luftfeuchte

- Absolute Feuchte
 - = die Wärmedampfmenge, die sich in 1 m³ Luft befindet
- Sättigungsfeuchte (Kondensat)
 - 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



Erfahrungen Kälber- und Jungviehhaltung

- Kühe und Mast wechselt in den neuen Stall, Kälber bleiben im Altstall!? Dunkel, feucht, kaum Frischluft!
- Empfehlung: Optimierung der Kälberaufzucht!
- Dass auch eine Schwerkraftlüftung für einen Unterdruck im Tierbereich sorgt ist weitestgehend unbekannt!
- Dass im Bereich der Entmistung alle Öffnungen nach Außen zu verschließen sind, findet sich in allen Merkblättern. In der Praxis wird dies nicht erkannt!
- Wir schädigen den Respirationstrakt und insbesondere die Lunge bereits in der Entwicklungsphase = 1 Jahr!
- Medizinaleinsatz u. Veterinär soll Mängel kompensieren!?
- Ursachendetektion kommt am Schluss!?

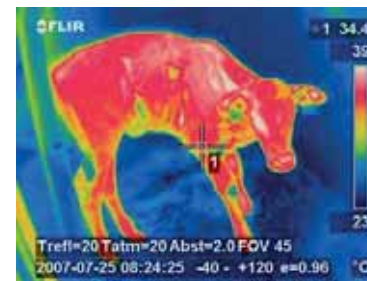
Natürliches Ausreizen des genetischen Potenzials

- Die Kälber bringen bei der Geburt ein vorgegebenes Potenzial mit!
- Nur bei entsprechenden Haltungsbedingungen werden sie dieses Potenzial auch ausschöpfen können! Augenmerk auf das Jungtier!!



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





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

Zuluft in den Warmstall über den Kälberschlupf?

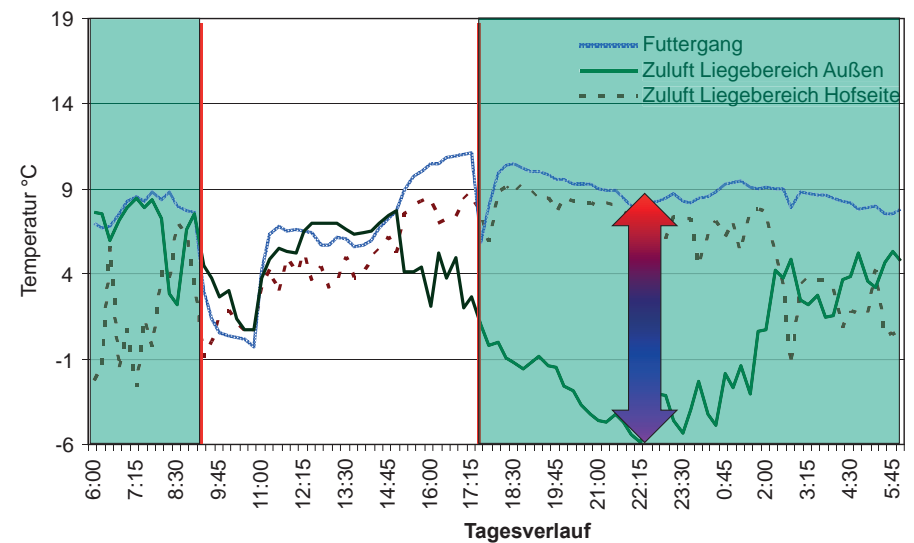
Zuluft -10°
3m/sec.



Generationenproblem – Fenster Auf Zu!!

Temperaturverlauf - Stiermast - kalter Tag

● Schwere Probleme in der Nachtsituation!



Stressfaktoren in der Kälberaufzucht

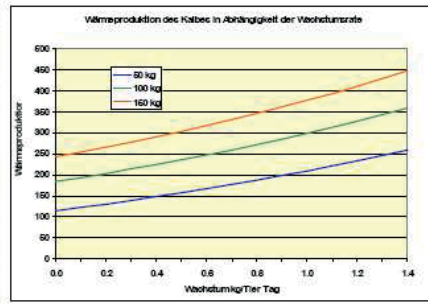
Die thermoregulatorische Anpassungsfähigkeit darf nicht überfordert werden:

- Wärmeverluste hängen von der Temperatur und Luftgeschwindigkeit ab
- Kritische Temperatur hängt von der Wachstumsrate und vom Gesundheitszustand des Kalbes ab



Stallklima Kälber

Ludo Van Caenegem, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART



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





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner

Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!

HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner

Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 13 Jahren?



Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 3 Jahren



Hängepfetten – Hinterlüftung, Stmk. Sept. 2016



Hängepfetten – Hinterlüftung, Stmk. Sept. 2016



HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner

Stallklima Kälbergesundheit

- Kontakt – Veterinär – Tiergesundheit!
 - Quarantänestall funktioniert!
 - Immer wieder Probleme in der 1. und 2. Mastphase!
 - 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!

Stall zwangsventiliert - Unterdruck

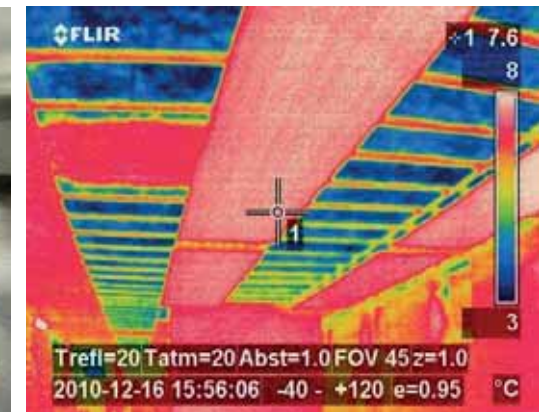


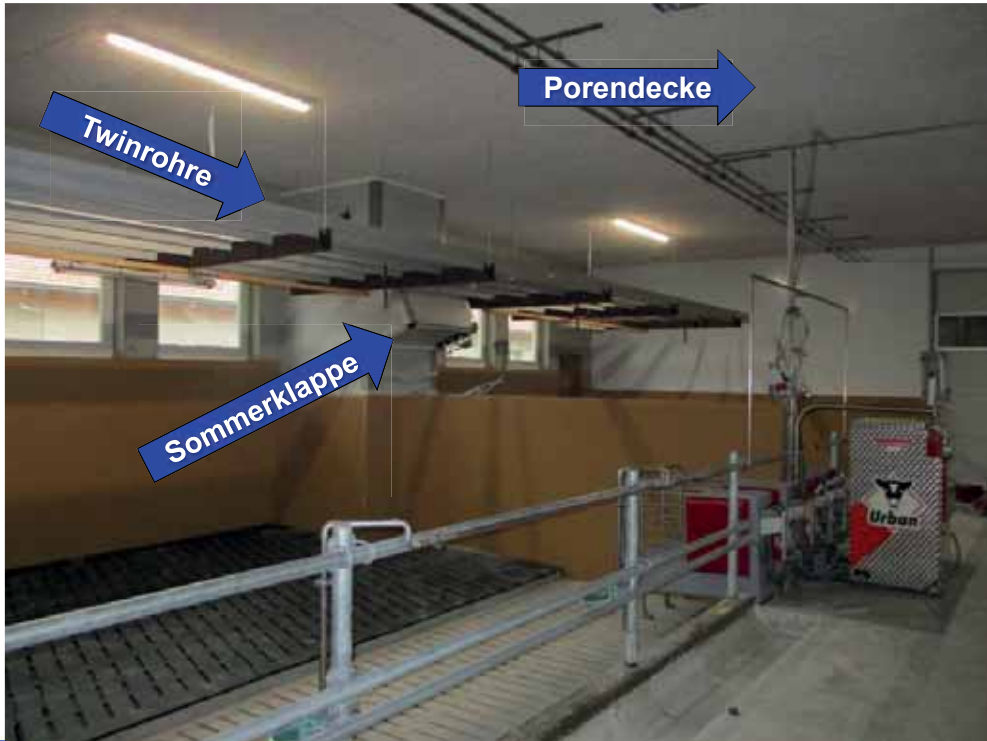
Falschluff über Gülle – Frischluft = Null



Kälberaufzucht - Fresserproduktion

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





HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner

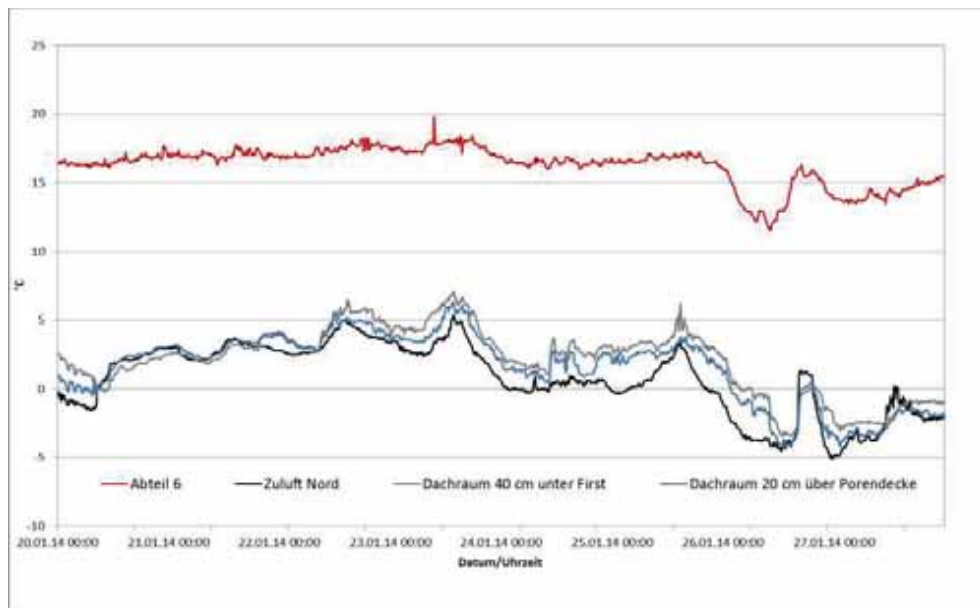
Fresserproduktion – 1200 Tiere



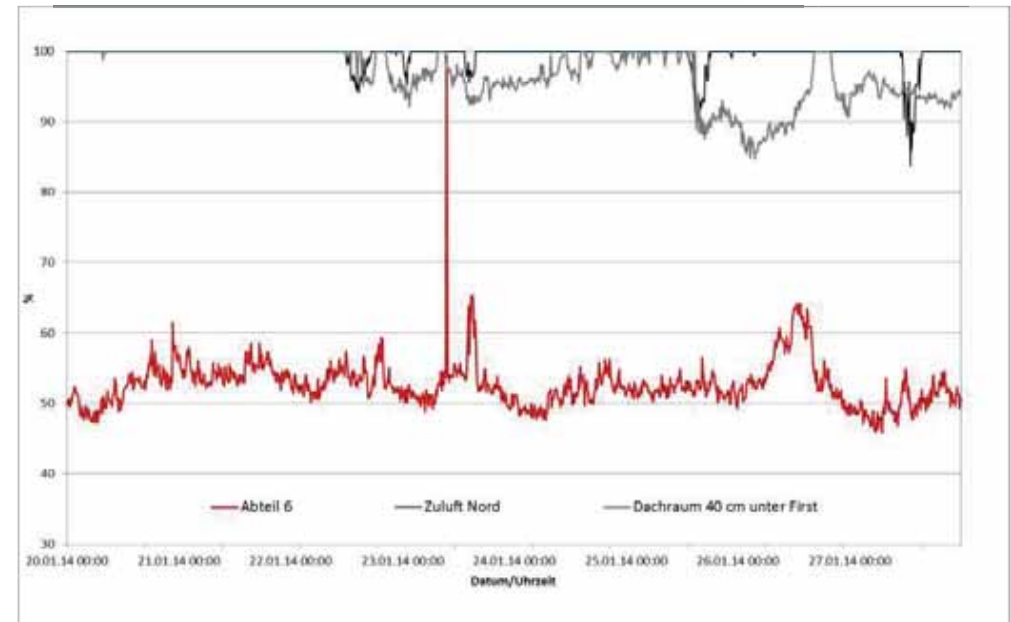
HBLFA
Raumberg-Gumpenstein

E. Zentner

Messergebnisse Abteiltemperatur - Winter

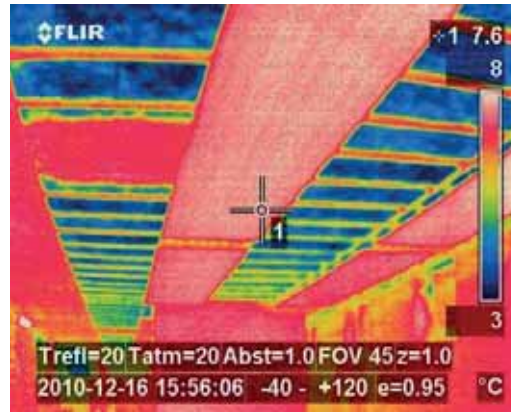


Messergebnisse rel. Luftfeuchte - Winter



Kälberaufzucht - Fresserproduktion

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



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
- Falschluff in
den
Gülle Keller!



Fallwirkung von kalter Zuluft

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



Ändern der Zuluftführung in der Wintersituation

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



Betriebsbesuche Vorarlberg



Betriebsbesuch OÖ: Mutterkuhbetrieb



Tiergesundheit nach Fehlerbehebung



Quelle: Königshofer M.; Gumpensteiner Bautagung 2015)

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!

Zusammenfassung Stallklima

- Enorme tiergesundheitsliche Probleme, vor allem in der Kälber- bzw. Jungviehhaltung!
- Quarantänestall oder –abteil bei Zukauf unerlässlich!
- Ausführungs- und Planungsmängel insbesondere bei neuen Stallungen!? Enormes wirtschaftl. Potenzial!
- Intensive Tierbeobachtung – Liegeverhalten, welche Boxen, etc., gibt wertvolle Erkenntnisse!
- Grundlegende Kenntnisse werden auch von Stallbauunternehmen nicht beachtet und an den Landwirt vermittelt!
- Gehen sie bei anhaltenden Problemen auf die Suche nach der Ursache!
- Das Jungtier entscheidet über die Zukunft ihres Betriebes!

www.raumberg-gumpenstein.at

