



Erfahrungen mit Stallklimaverbesserungsmaßnahmen

ÖTGD – Workshop Neuhofen

E. Zentner

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik u. Emissionen
HBLFA Raumberg – Gumpenstein
Eine Dienststelle des Lebensministeriums



Ablauf

- Einleitung
- Situation in der Praxis – Stallbau – Stallklima - Anrainer
- Stallbau im Westen
- Hitzestress - Klimawandel und Auswirkungen
- Technische Möglichkeiten
- Praxisbeispiel Diplomarbeit 2017
- Praxisbeispiele
- Erfahrungen
- Zusammenfassung

Situation in der Praxis

- Massive Anfragen zu Technik und Montage für Sommerventilation (Hitzestress)
- Massive Anrainer- und Behördenprobleme auf Rinderbetrieben in Tirol (85 Anzeigen, €100.000,- Zivilklage,)
- Vortragsreihen für LK – Michvieharbeitskreise
- AG Stallbau – Genehmigungsverfahren von LK Stmk. installiert
- Gumpenstein: Schweine – Forschungsstall für Abluftreinigungsanlagen in Bau, Erstbelegung 2017
- Projekt für alternative Stallsysteme - Mastschwein

Konflikt Landwirtschaft : Behörde??

- „Das unmittelbare Einbringen von Siloballen im Zusammenhang mit einer Krähenproblematik ist unüblich und nicht notwendig. Es gibt dort keine Krähen!“



Konflikt Landwirtschaft : Behörde??



Konflikt Landwirtschaft : Behörde??



Stallbau im Westen

- Planung und Stallbau durch Zimmereibetriebe
- Wunderschön ausgeführt, wesentliche technische Details bleiben unbeachtet
- Tiergesundheitliche Probleme unausweichlich
- Funktionsweise natürlicher Lüftungssysteme – Schwerkraftlüftung stark eingeschränkt
- Massiv negative Auswirkungen auf die Bausubstanz
- Tiergesundheitliche Beeinträchtigungen selbst bei Neubauten
- Nachträgliche kostenintensive bauliche Änderungen notwendig

Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Betriebsbesuch Februar 2016 in Tirol



Fall von gestern in Tirol



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 Lufteinströmöffnung im Stall und Fortluftöffnung ins Freie

2) GVE = 500 kg Lebendmasse

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

Nachrüsten von 2 Kaminen notwendig!



Neubau Flachau 2016



Dachkonstruktion – Salzburg Nov. 2016

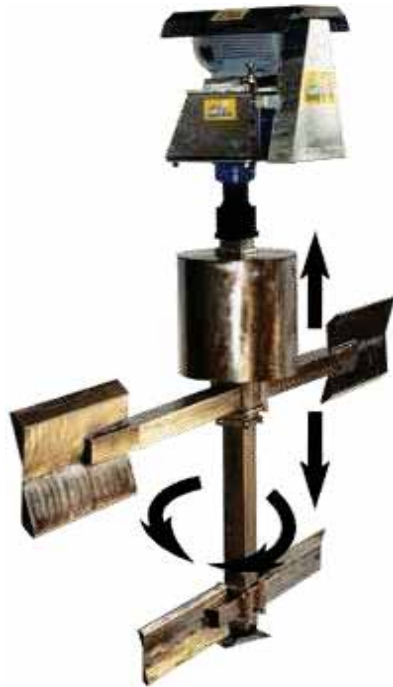


Neubau Flachau 2016

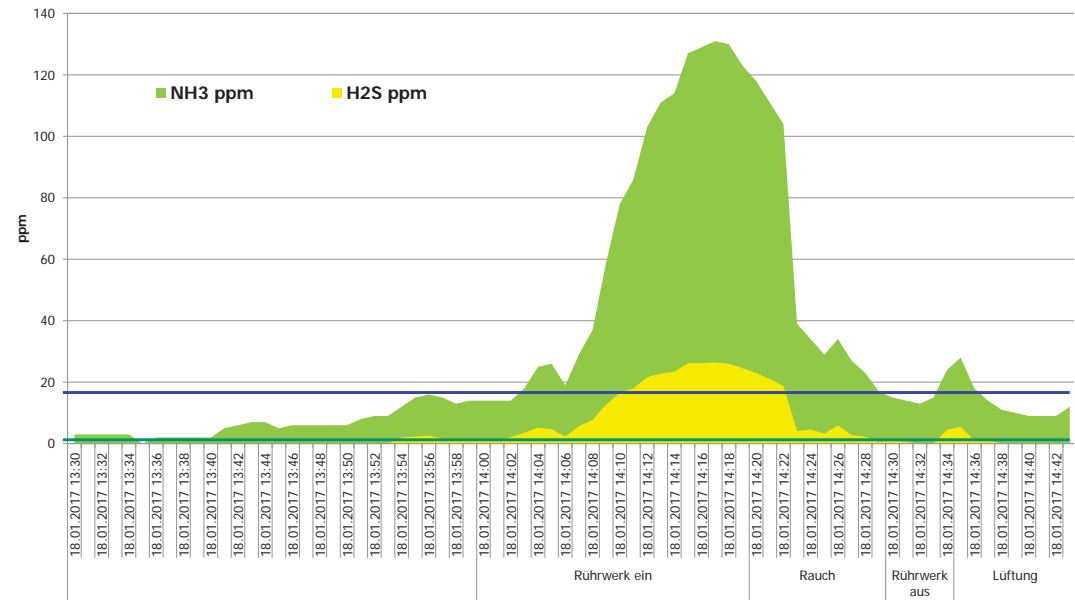






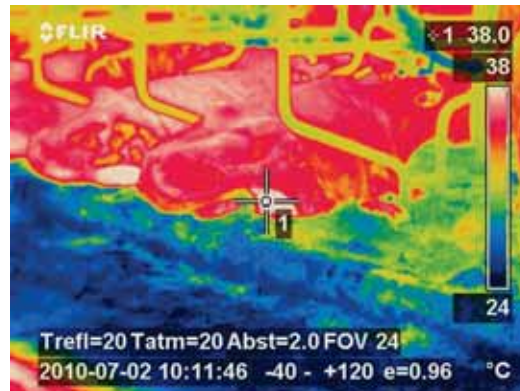


Gasmessung Rohrmoser Flachau – Jänner 2017



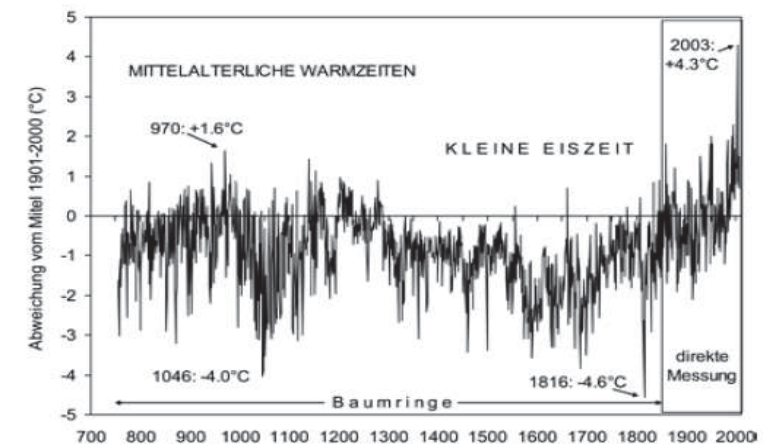
Folgen von Hitzestress – wirtschaftlich!

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



Klimawandel und die Konsequenzen

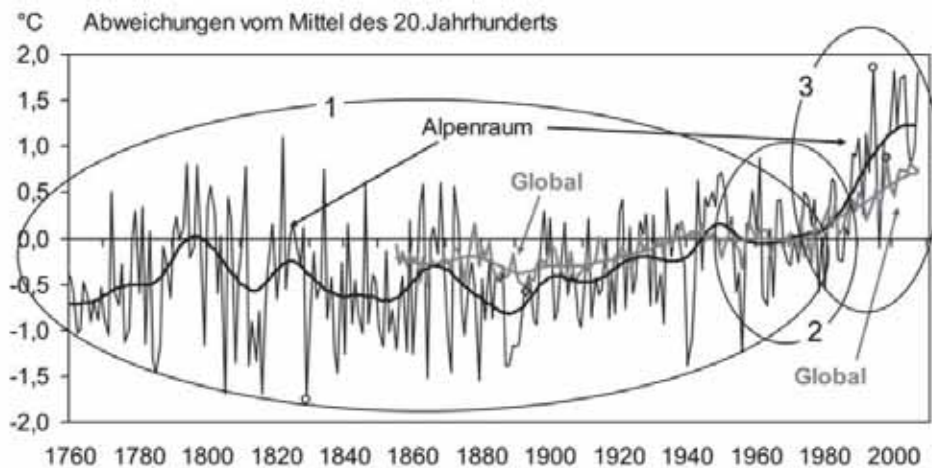
- Historischer Zeitraum 700 bis 2004
- Temperaturverlauf im Alpenraum in °C
 - Böhm et al.; 2007



Klimawandel und die Konsequenzen

- Zeitraum 1760 bis 2000 in °C
- Temperaturverlauf im Alpenraum in °C

• Böhm et al.; 2007



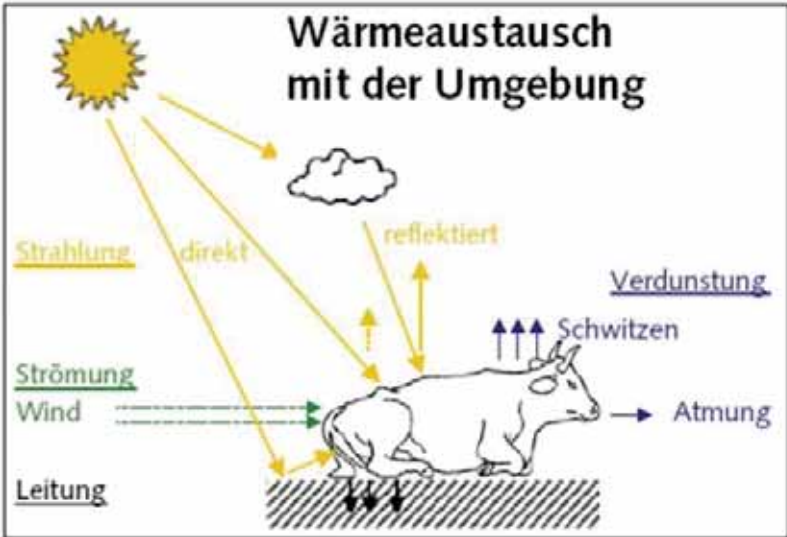
Klimawandel und die Konsequenzen

- Die derzeitigen Klimaszenarien zeigen, dass die Temperaturen in den Hauptproduktionsgebieten Oberösterreichs, Niederösterreichs und der Steiermark bis zu den 2050er-Jahren (entspricht dem Medium aus dem 30-jährigen Mittel) je nach Klimamodell und Emissionsszenario zwischen ca. 0.8°C und 2°C (Vergleichszeitraum 1961–1990) ansteigen werden.
- Bis 2080 sogar zwischen 2,5 und 4,5°C
Eitzinger et al.; 2007
- Für die Tierhaltung ergibt sich die Konsequenz, dass mit der Erwärmung auch die Wetterextreme, insbesondere Hitzeperioden zunehmen werden.
- Diese führen bereits jetzt zu massiven Problemen in der Rinderhaltung (leistungsabhängig)!

Hitzestress im Rinderstall



Mechanismen der Wärmeabgabe



FAT-Berichte Nr. 620/2004

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**

Diplomarbeit Hitzestress Sommer 2010



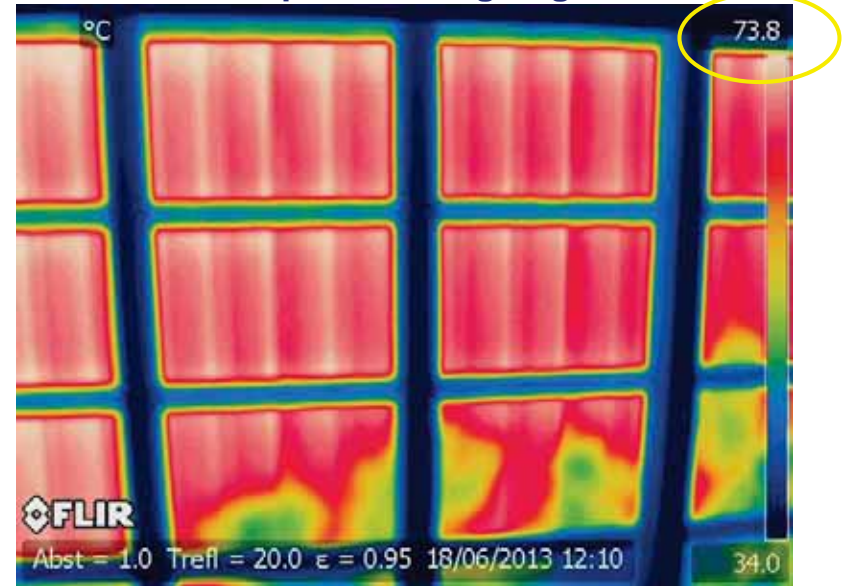
Dachkonstruktionen – Ausführung!!

- Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Dach!!



Dachkonstruktionen – Ausführung!!

- Die Oberflächentemperatur steigt tagsüber auf bis zu 85°!!



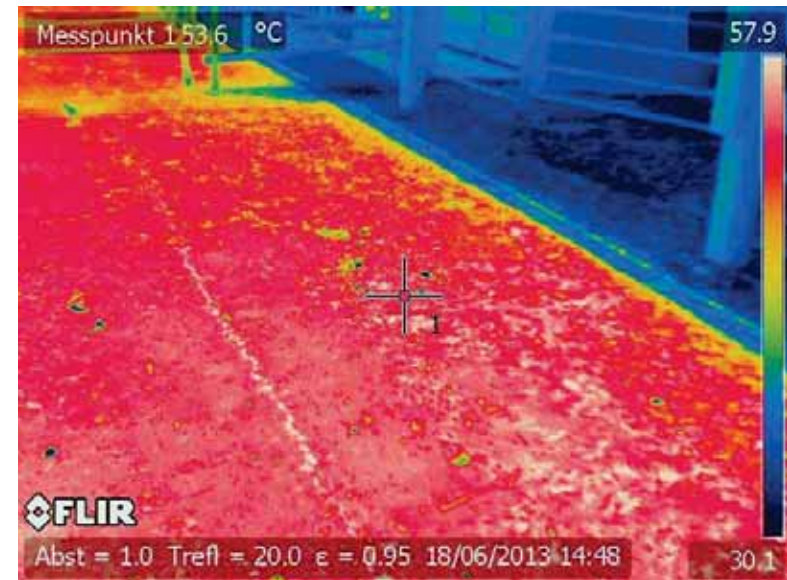
Auswirkung Dachkonstruktionen

Einfluss der Dach-Wärmedämmung auf das Stallklima im Sommer

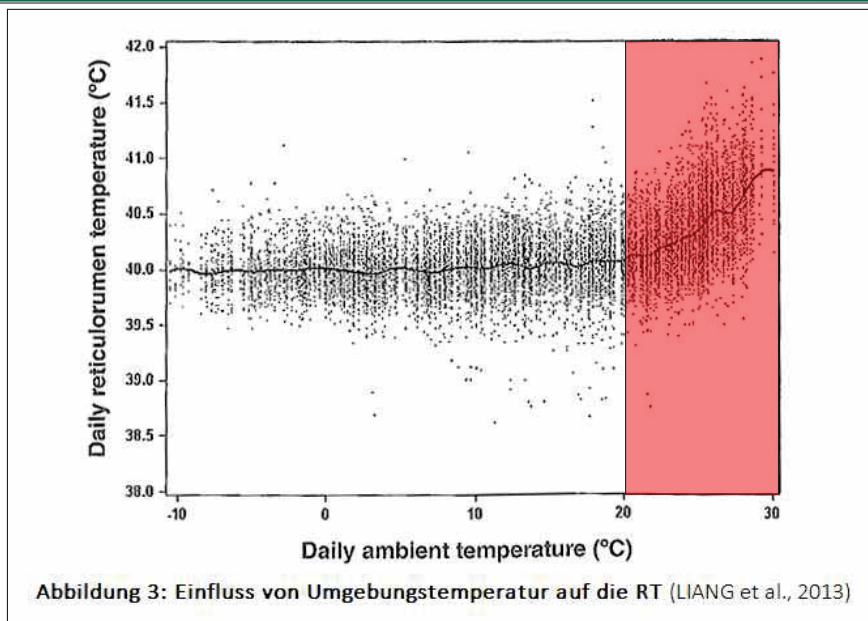


Zusätzliche Wärmequelle - Boden

- Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Boden!!



Stalltemperatur : i. Körpertemperatur



Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- Milchleistung 12.000l
- Fruchtbarkeit!!
- Ungedämmte Dachkonstruktion – Strahlungswärme, 190kW EL



Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- 3 Ventilatoren, Ø 4,88m, 1,5kW – 400Volt
- 4 Rotorblätter, verstellbares Gehänge
- Wirkungsbereich lt. Hersteller 25m, 382.000m³/Std.



Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

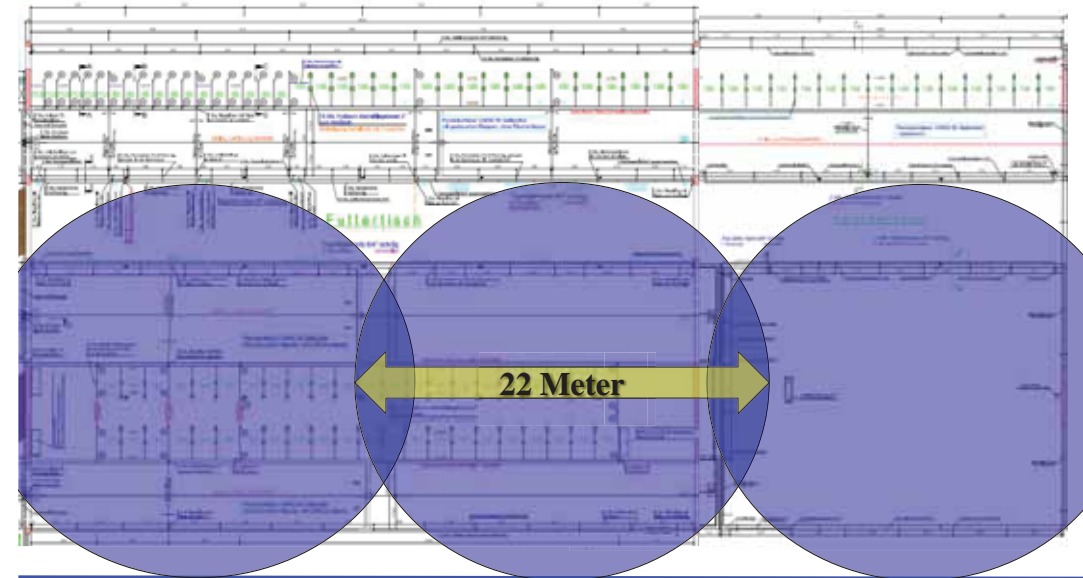


Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.



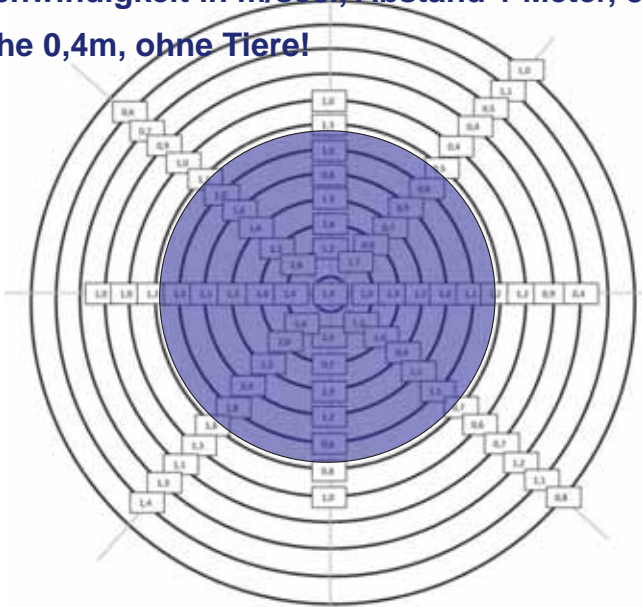
Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

• Wirkungsbereich (25 Meter) planlich dargestellt!



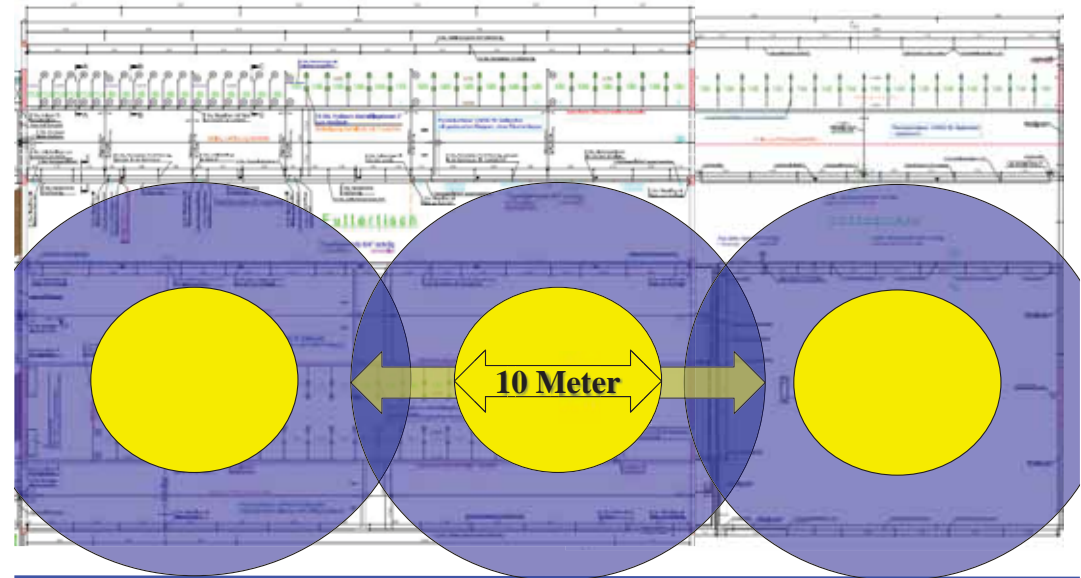
Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- Luftgeschwindigkeit in m/sec., Abstand 1 Meter, 8 Richtungen
- Messhöhe 0,4m, ohne Tiere!



Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- Max. Geschwindigkeit 3,3 m/sec. direkt unter Ventilator



Betriebsweise Horizontalventilatoren

- Massive Wärmeeinträge in den Tierbereich!



Betriebsweise Horizontalventilatoren

- Im Abstand von 6 Metern kaum Luftbewegung wahrnehmbar!

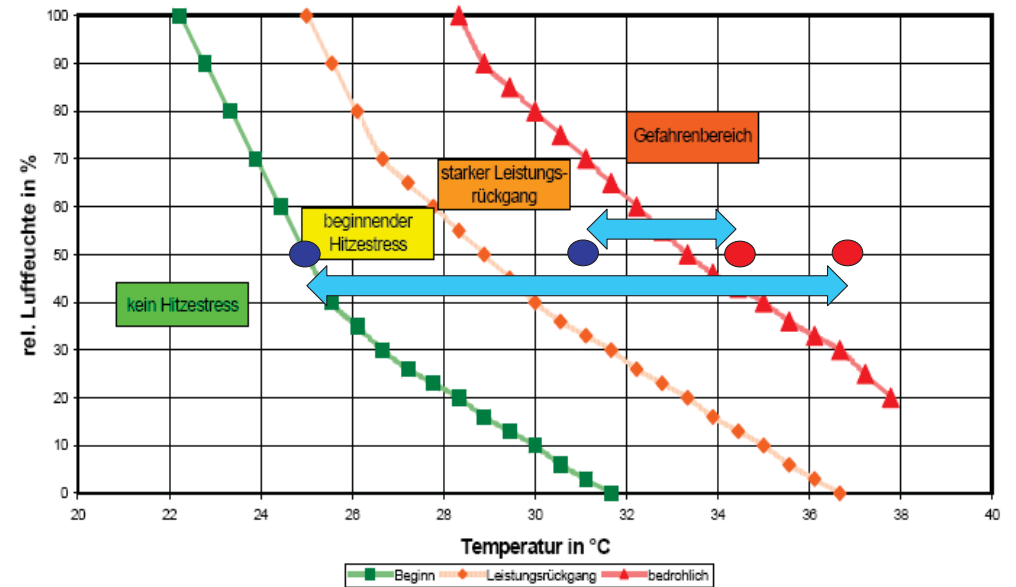


Kühlwirkung der Luft in K durch Nutzung der Verdunstungskälte (Wind-Chill-Effekt)

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

Quelle: BARNWELL; R., 1997

Hitzestress bei Kühen in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte



Quelle: Heidenreich 2009

Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- Stellungnahme des Herstellers:
- „Grundsätzlich bewirkt ein Ventilator eine gleichmäßige Luftbewegung in seinem ganzen Wirkungsbereich.
- An der Giebelseite sind drei Felder und an der Traufseite 2 Felder bis 2 m unter dem Dachvorsprung mit einer Plane oder vergleichbarem zu verschließen.
- Eine günstige Lösung wäre, ein fest verspanntes Windschutznetz einzubauen.
- Eine perfekte zu regelnde Lösung wäre an der Giebelseite eine Rollofront mit Windschutznetz einzubauen (ein von unten nach oben zu öffnendes Rollo, welches nach unten mit Ratschen verspannt wird.) Und an der Traufseite eine Wickellüftung WLU über die ersten drei Felder einzurichten, der 2 m hohe Bereich über der WLU kann offen bleiben.“



03.09.2017

E. Zentner

Endergebnis Ventilatorrest

- Aufforderung zur Zahlung, mündlich, in der Folge schriftlich
- Kosten: €20.000,- ohne Montage u. Lieferung
- Anfrage zu Testbericht negativ, Angaben beruhen auf Erfahrungen
- Hinweis auf österr. Rechtssituation, Schütz; R., Bautagung 2013
- Schreiben der Rechtsabteilung der LK Stmk.
- Hinweis auf Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung u. Tierschutz
 - *Für neuartige serienmäßig hergestellte Haltungssysteme und technische Ausrüstungen, einschließlich Stalleinrichtungen, die für Tiere der ersten Tierhaltungs-kategorie vorgesehen sind, ist die Begutachtung gemäß §18 Tierschutzgesetz obligatorisch vorgeschrieben.*
- Geräte wurden vom Verkäufer demontiert und abgeholt!
- Ausreichend Ventilatoren mit entsprechender Kühlwirkung vorhanden! Test in Kooperation mit LFL Bayern!



03.09.2017

E. Zentner

10 bis 15° Neigung, Unterkante 2,5 Meter min.



Position ist entscheidend



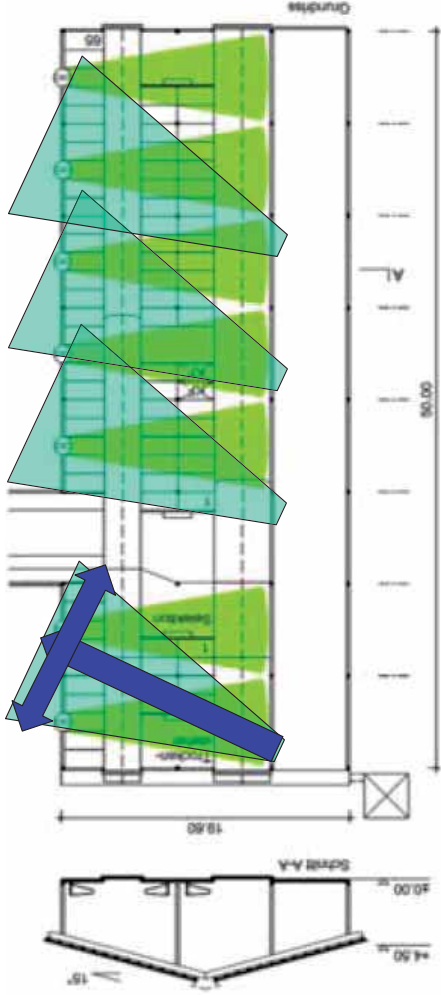
Ventilatorfest Gumpenstein



Ventilatorfest Gumpenstein



Position ist entscheidend



Ventilatoren im Vergleich

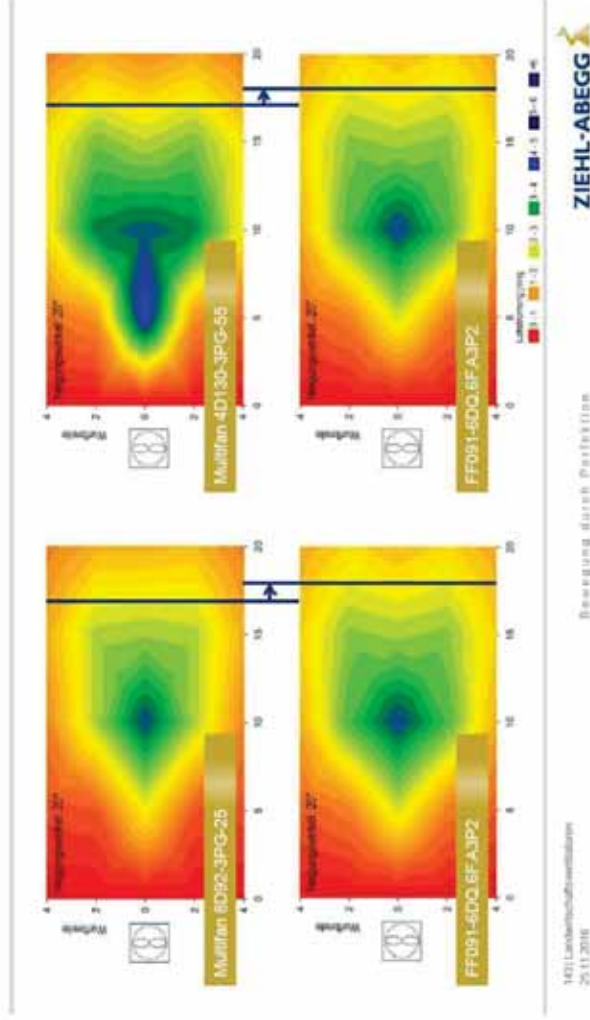
Ventilator	Hersteller	Drehzahl [U/min]	Leistungsaufnahme [kW]	Schalldruckpegel [dB (A)]	Wurfweite* [m]	Listenpreis
FFowlet-FF091-6DQ.6F_A3P2	Ziehl-Abegg	890	0,86	65	17,3	auf Anfrage
FFowlet-FF063-6DQ.4I_A5R2	Ziehl-Abegg	920	0,52	62	16,7	auf Anfrage
FFowlet-FF063-ZIQ.DG_A5P1	Ziehl-Abegg	1200	0,81	69	14,4	auf Anfrage
Abbi-Fan 140-XG	Abbi Aerolech	530	1,00	70	16,9	550
Multifan 4D130-3PG-55	Vostermans	550	1,16	66	15,9	420
Multifan 8D92-3PG-25	Vostermans	910	0,99	74	16,8	410
Multifan 4E40-6PP-40	Vostermans	1340	0,22	60	-	275
Multifan 4E50-6PP-40	Vostermans	1360	0,38	66	12,1	285

Offene Liste, kein Anspruch auf Vollständigkeit, weitere Ventilatoren können ergänzt werden

* Weite, bei der im Versuchstand noch eine Luftgeschwindigkeit von 2 m/s in der Achse erreicht wird.

Quelle: J. Zahner 2016

Vergleich



Stallklimafaktor Luftbewegung

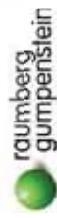
- Für alle Nutzungsrichtungen gilt $< 0,2\text{m/sec}$ (Kerzenlicht flackert aber erlischt nicht)
- Hohe Windgeschwindigkeiten auf der Weide kein Problem
- **1. Punktuelle Geschwindigkeiten = Zugluft, können über Nacht zu schweren tiergesundheitlichen Problemen bei Kälbern führen!**
- Je größer der Temperaturunterschied 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



Zuluft in den Warmstall über den Kälberschlupf?



Generationsproblem – Fenster auf/zu!



03.09.2017

E. Zentner



Kälberschlupf sollte dem Begriff gerecht werden!!



Kälber, Kalbinnen und Kühe = 1 Zutuftregelung?



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



Kälberbereich zuluftseitig unabhängig regeln!!



Bei tiefen Temperaturen und in der Nacht schließen!

Luft- Lichtfirst zu kurz – die Folge!



Luft- Lichtfirst zu kurz – die Folge!



Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 13 Jahren?



Keim- Pilzbildung (Schimmel) nach 3 Jahren



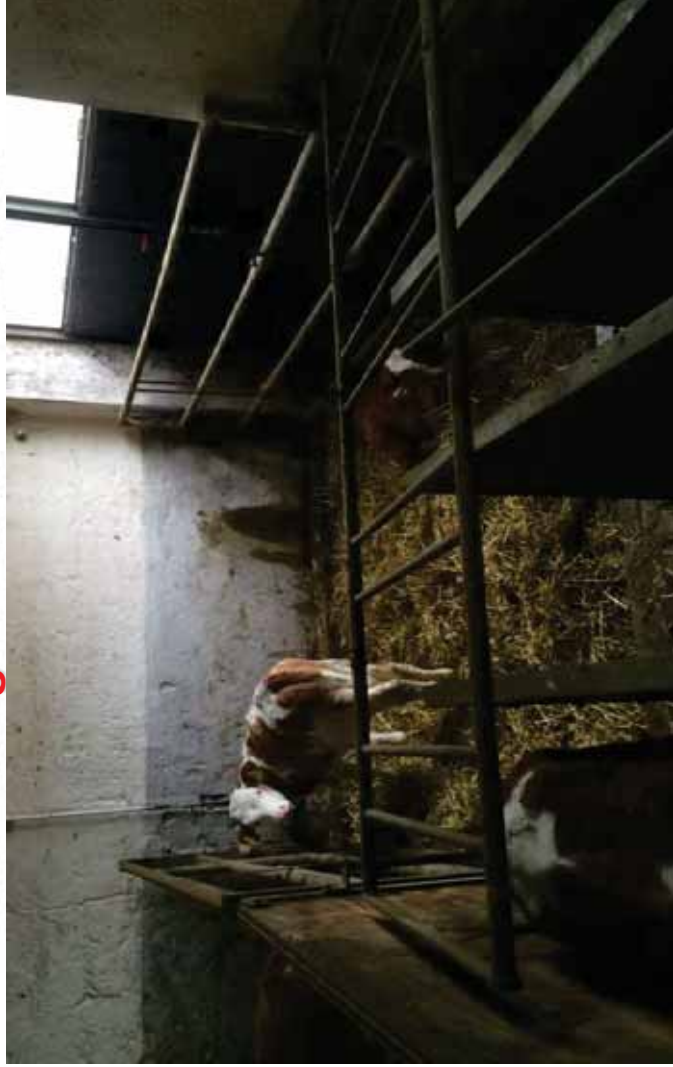
Hängepfetten – Hinterlüftung, Stmk. Sept. 2016



Stallklima Kälbergesundheit

- 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!

Stall zwangsentlüftet - Unterdruck



Stall zwangsentlüftet - Unterdruck



Falschluff über Gulle – Frischluft = Null



Falschluff über Gulle – 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!!



Fallbeispiel März 2015 - 00



Fallbeispiel Mutterkuhbetrieb 2015 - 00



Fallbeispiel März. 2015 - OÖ



Betriebsbesuch Mutterkuhhaltung OÖ:



Betriebsbesuch Mutterkuhhaltung OÖ:



Der Stall sucht nach Luft !?



Problem: Zuluft über Gülle mit 50ppm NH3



24 Std.Tag – gesamte Wintersituation

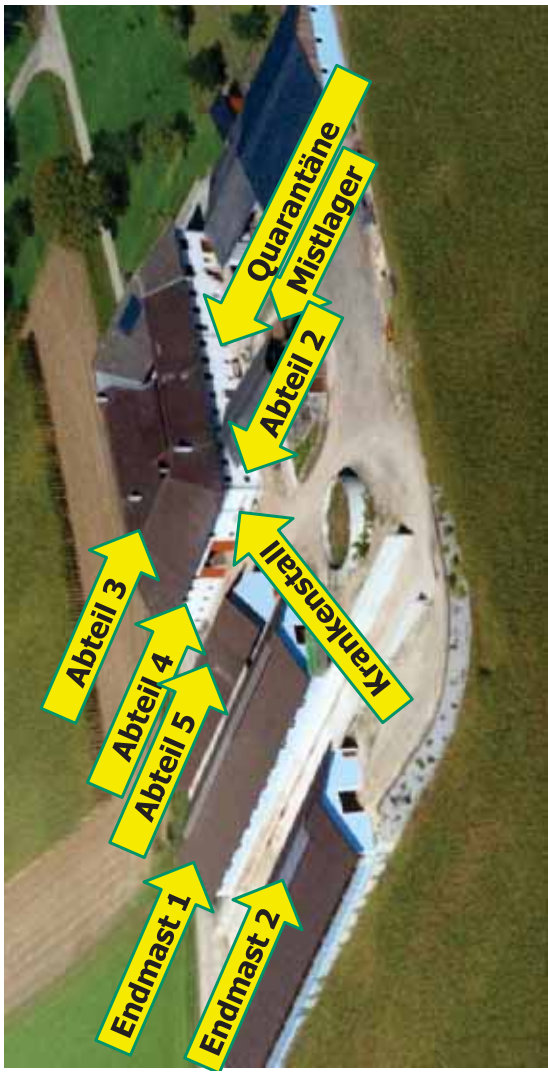
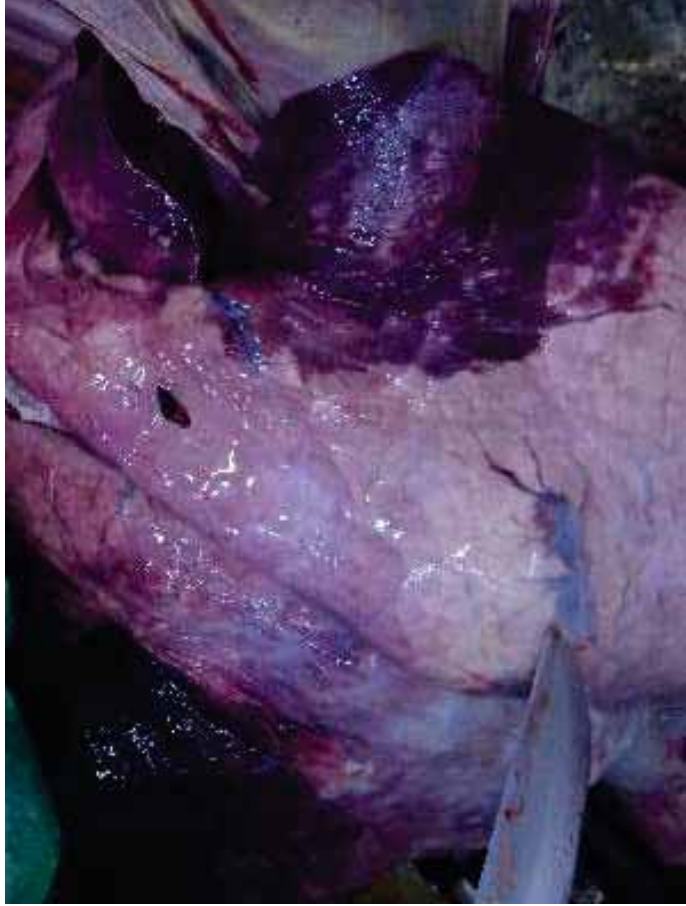
Fallbeispiel, OÖ

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, OÖ

- Stiermastbetrieb 500 Tiere, Vormast zwangsentlüftet



Quarantänestall



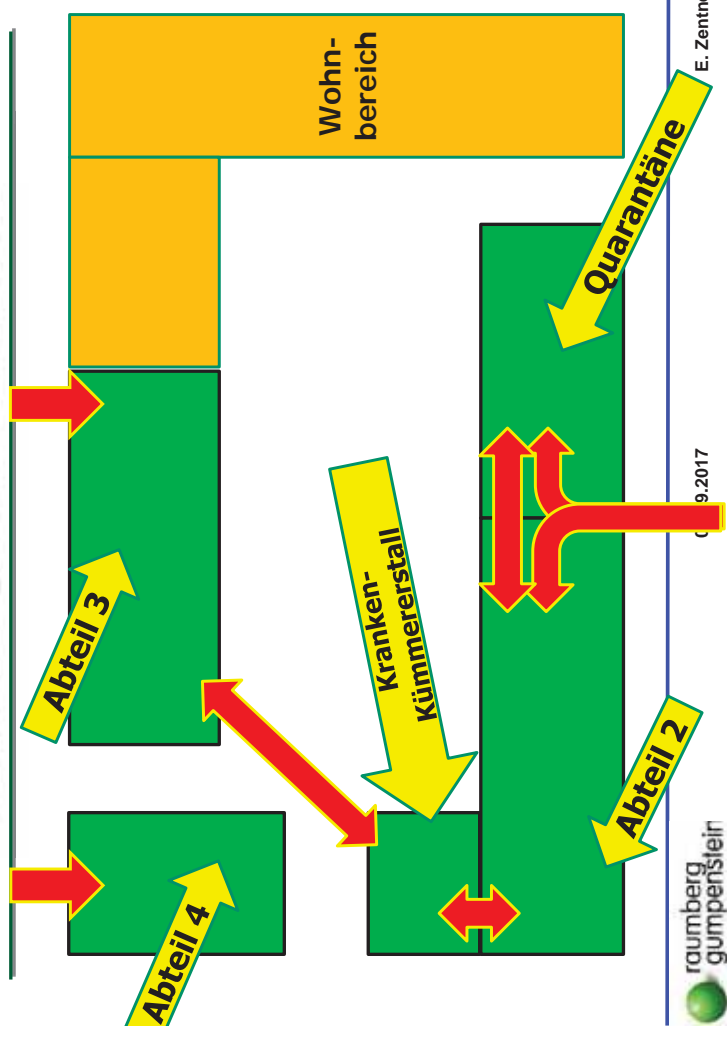
Quer- Schubstange mit Hochförderer



Quarantänestall – Falschlufft über Abteil 2



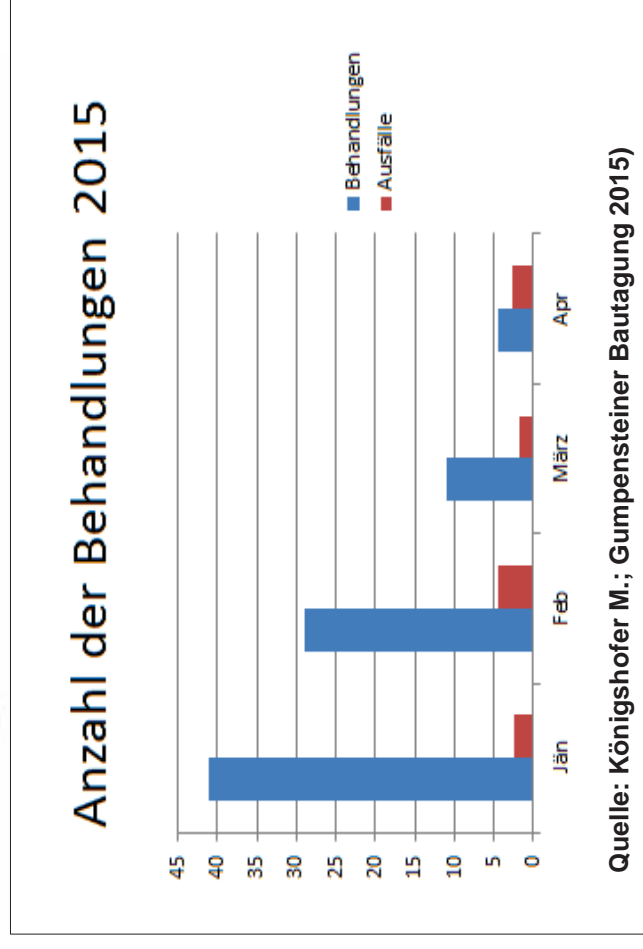
Verbindungen im Güllebereich



Verbindung von Abteil 3 über Krankenstall in Abteil 2 und Quarantänestall!



Unnötige Emissionen im Tierbereich



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!