

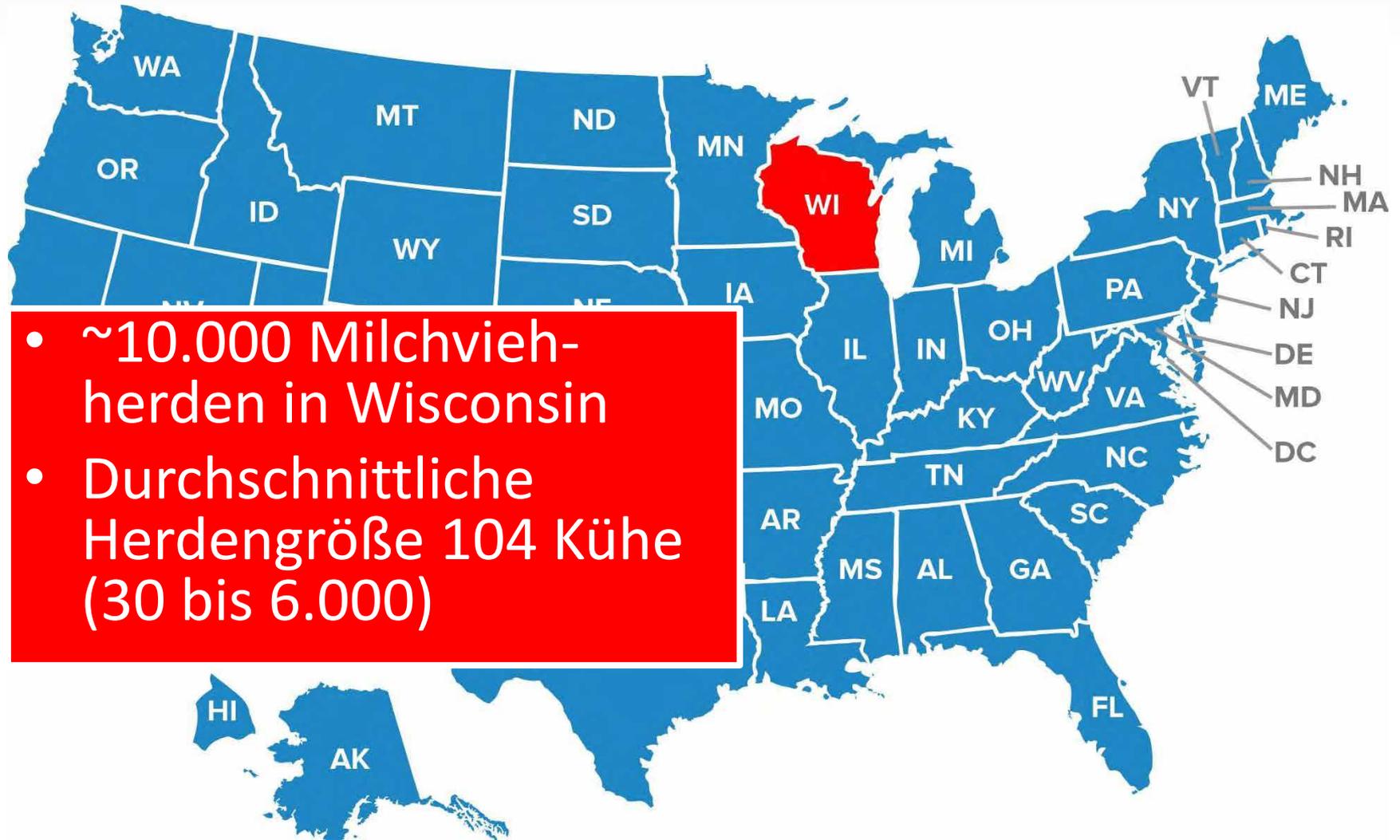


Kälbergesundheit 2.0
Precision Dairy Farming
Tour 2015

**Die beste
Aufstallung für
eine gesündere
Kälberaufzucht
aus den USA**

Ken Nordlund, DVM
School of Veterinary Medicine
University of Wisconsin-Madison

Wisconsin



- ~10.000 Milchviehherden in Wisconsin
- Durchschnittliche Herdengröße 104 Kühe (30 bis 6.000)

Was ist das Problem der Kälberiglus?



“Ich hatte die Wahl!
Ich konnte entweder die Kälberiglus behalten
oder meine Frau!”

Warum Kälberställe?

- “Das Wetter draussen ist schrecklich!”

Christmas carol by Jule Styne, “Let It Snow”

- Auswirkungen der Wachstumsrate während der ersten 60 Tag der Milchleistung erwachsener Tiere (*große Schwierigkeit, im Winter Iglus die 3 x tägliche Fütterung durchzusetzen*)

Soberon et al, J. Dairy Sci., 2012

- Kälbertränkeautomaten sind in Iglus kaum möglich
- Natürlich belüftete Ställe mit hochwertigen Frischluftschläuchen sind gesundheitlich ebenso gut wie Kälberiglus.



Natürlich belüftete Kälberställe



Feste Einzelbuchten
oder weitmaschige
Laufstallabtrennungen?
Wechselnde Streu bei
Atemwegserkrankungen





7H3948
4773



Themen



**Feldstudien zu
Risikofaktoren
verschiedener
Kälberställe**

Warum die natürliche
Belüftung ersetzen?

Überdruckrohrsysteme

Bevorzugte
Eigenschaften der
Kälberställe



Feldstudie zu Risikofaktoren zur Erkrankung der Atemwege in natürlich belüfteten Kälberställen
Lago, McGuirk, Bennett, Cook, & Nordlund. 2006. J Dairy Sci 89

Luftprobenentnahme



A petri dish containing a red agar medium with several bacterial colonies of varying sizes and opacities. The colonies are scattered across the surface, with a prominent, larger, more opaque colony near the center. The background is a solid red color.

Normale Werte

- Außenluft: 100 – 1,000 KBE/m³
- Saubere Büroluft: 1,000 - 2,000 KBE/m³
- Gut belüfteter Stall: 10-15,000 KBE/m³
- Kälberställe: 25,000 – 3 Millionen KBE/m³

The image shows two petri dishes containing bacterial cultures on a red agar medium. The top dish is heavily inoculated with numerous small, white, circular colonies of varying sizes, some appearing confluent. The bottom dish shows a much sparser culture with only a few isolated colonies. A white text box with a red border is overlaid on the top dish.

Erkenntnis:

Gesamtzahl der Luftkeime KBE/m³
im Laufstall ist abhängig von der
Häufigkeit von
Atemwegserkrankungen $P \leq 0.003$

“Abhängigkeit” ist nicht “Begründung”...

Lago et.al., J Dairy Sci 89:4014, 2006

Schlüsselfaktoren für gesunde Atemwege

1) Niedrige Gesamtluftkeimzahl $P < 0.003$

Signifikante Gesamtkeimzahlen

Coliforme (EMB) sind nicht significant

2) “Nestbau” in tiefer Einstreu $P < 0.002$

3) Geschlossene Wandabtrennung zwischen
Kälbern $P < 0.003$

Lago et.al., J Dairy Sci 89:4014, 2006



Nesting score = 1

Beine sind komplett sichtbar beim Ablegen



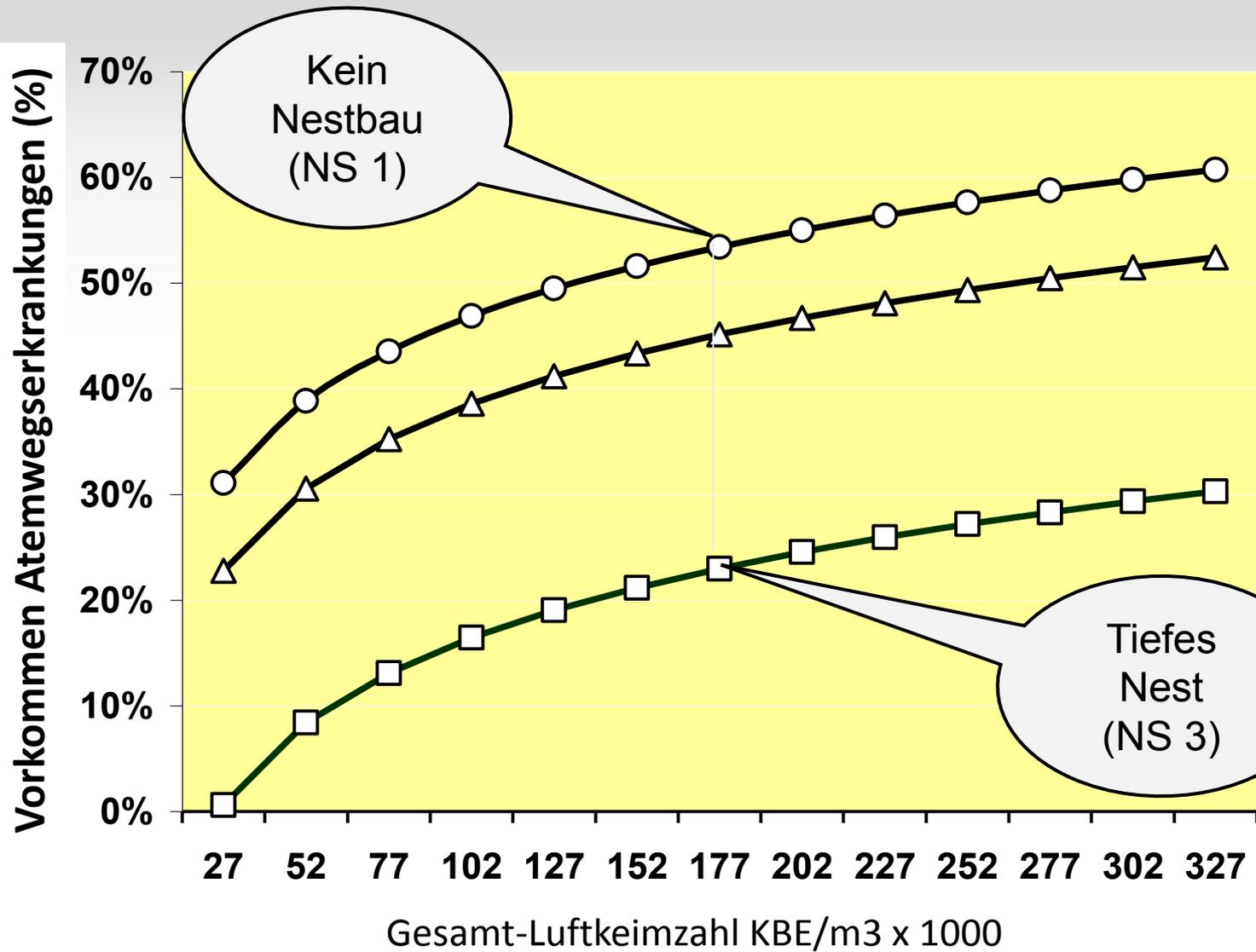
Nesting score = 2

Beine sind teilweise sichtbar beim Ablegen



Nesting score = 3

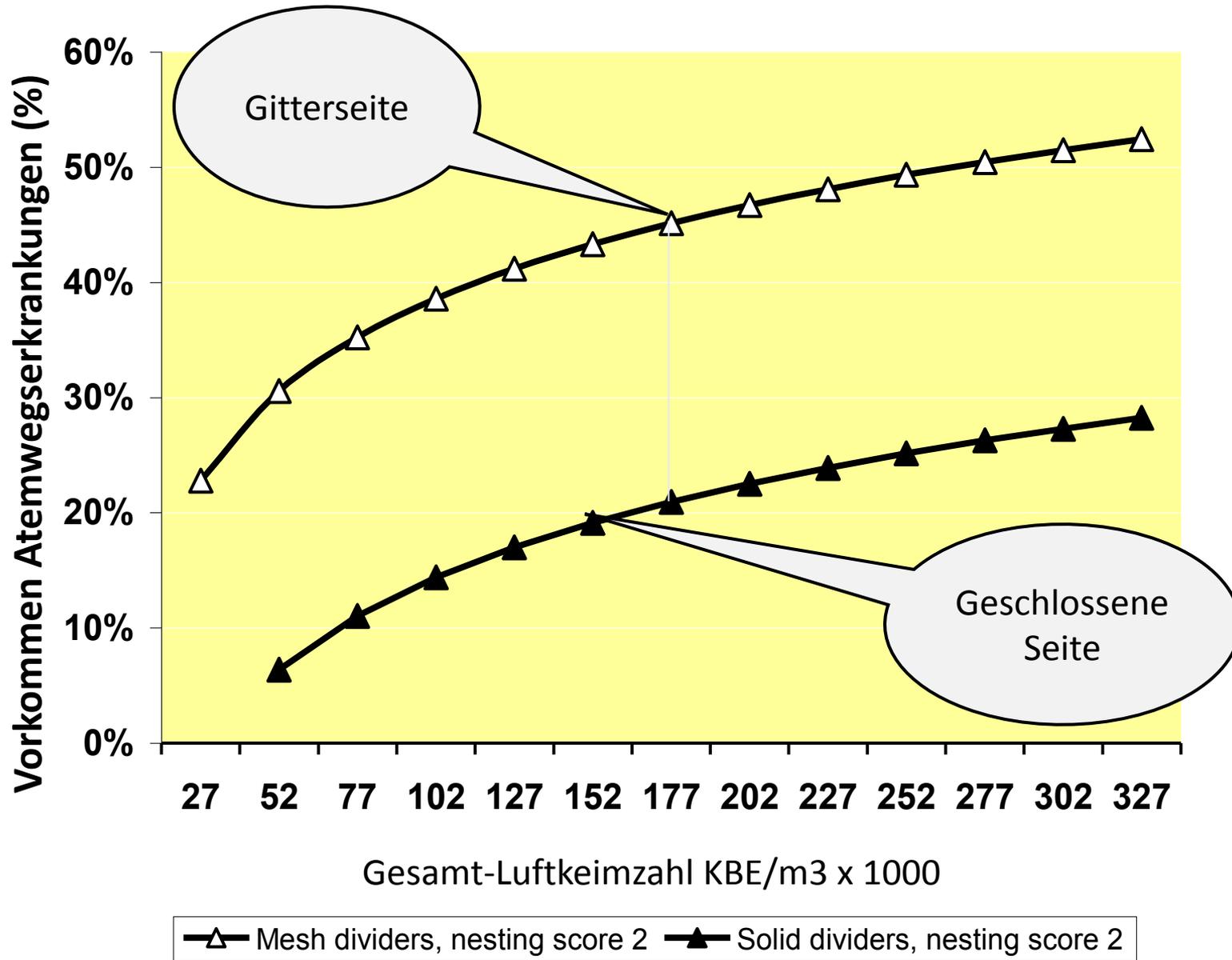
Beine sind komplett nicht sichtbar beim Ablegen



—○— Nesting score 1, mesh sides —△— Nesting score 2 —□— Nesting score 3

Geschlossene
Wand
zwischen
Kälbern





Luft im Versorgungsgang KBE/m³ im Zusammenhang mit der
Belüftungsstärke $P < .0001$

Luft in den Buchten KBE/m³ steht nicht im Zusammenhang
mit der Belüftungsstärke



Dieser Stall ist sehr
gut belüftet, aber
das ist ohne
Bedeutung für die
Einzelbuchten.

Die Lehre daraus!

- Wir haben den Stall belüftet, aber wir haben es versäumt, die Buchten zu belüften
- Genauer gesagt haben wir es versäumt, die Mikroumgebung rund um das Kalb zu belüften
- Diese Lektion hat uns gelehrt, dass wir mit Druckrohrsystemen arbeiten müssen, um frische Luft in die Kälberboxen zu transportieren



Zusätzlich
Überdruckbelüftungs-
schlauch

Natürliche Belüftung
mit abgehängten
Seitenwänden und
offenem First

Sehr
gesunde
Kälber!

Individuelle Kälberstallboxen



Themen



Feldstudie zu den
Risikofaktoren der
Kälberställe

Warum die natürliche
Belüftung ergänzen?

Überdruckrohrsysteme

Bevorzugte Merkmale
von Kälberställen

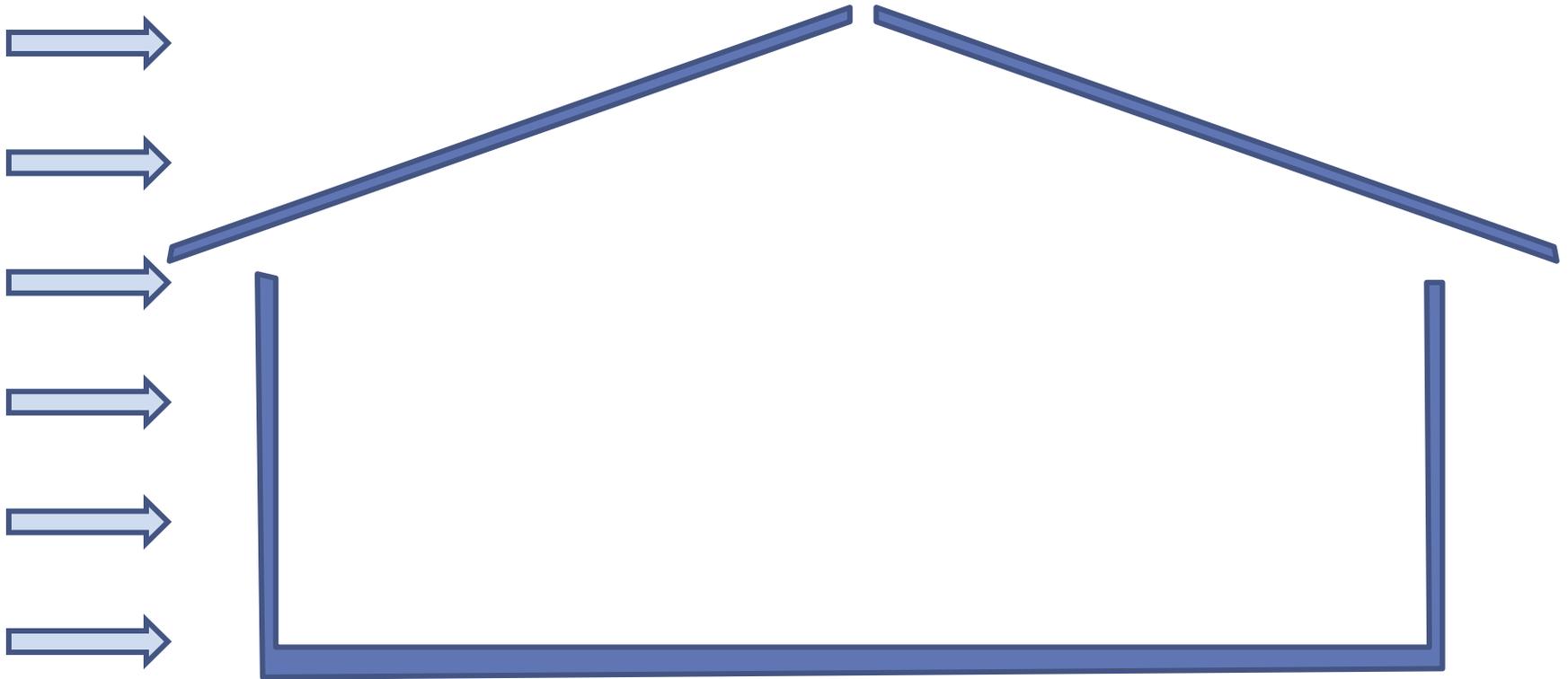
Warum die natürliche Belüftung ergänzen?

- Mehrere tausend Kälberställe in Nordamerika wurden mit Überdruckrohren in den letzten 5 Jahren ausgestattet. Warum?
- The adoption driven by dairy farmer testimonials leading to demand by others
- Eine typische Aussage ist, dass sich die Behandlung von Lungenentzündungen auf die Hälfte bis zu dreiviertel reduziert.
- Das legt nahe, dass eine natürliche Belüftung nicht ausreicht für die optimale Kälbergesundheit.

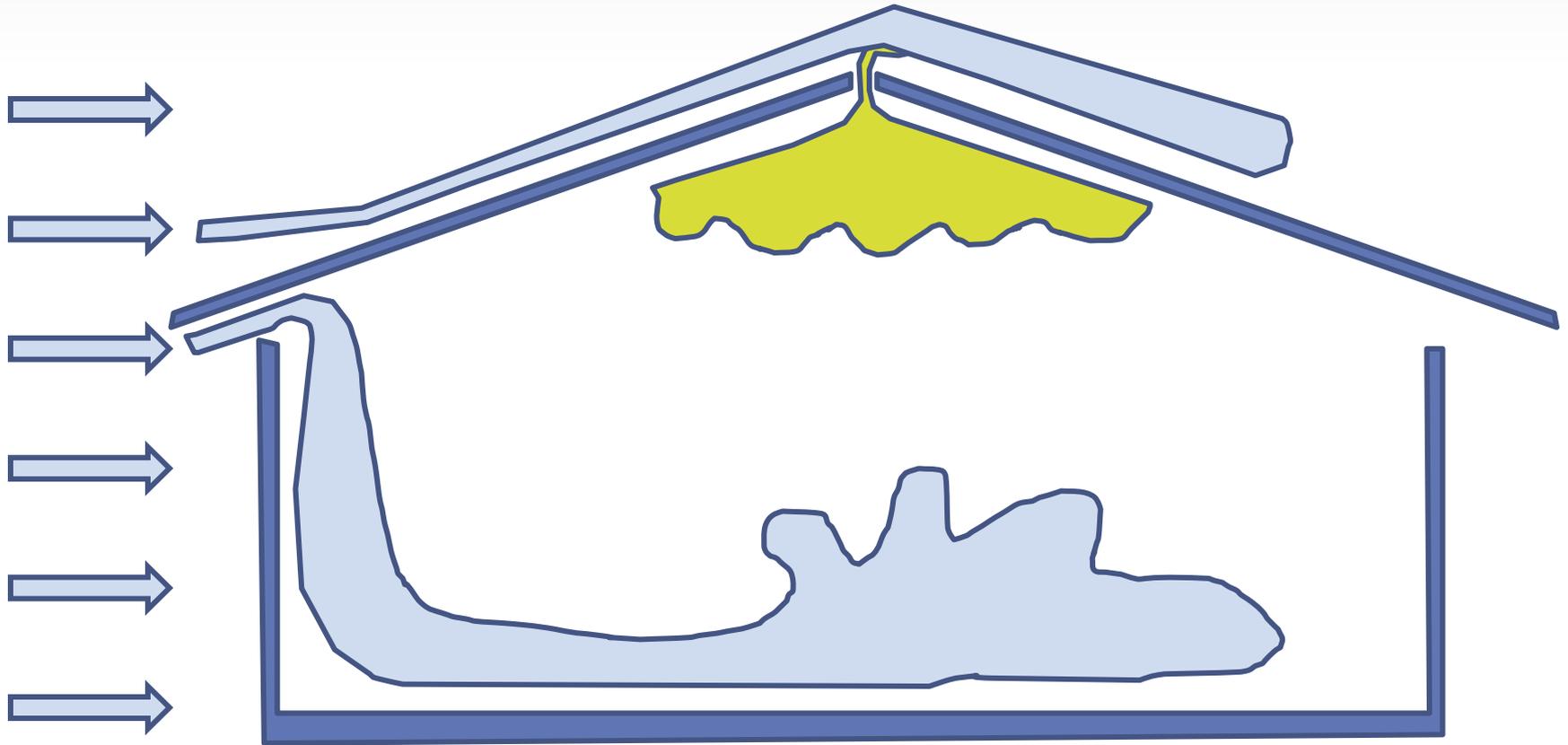
Die Grundlage der nat. Belüftung

- Bei vorherrschendem Wind
 - Öffnungen in der Traufe/Seitenwände
 - Luftzug überm Dach zieht Luft aus Stall
- Der thermische Auftrieb durch die warme Umgebungsluft der Tiere bewirkt, dass die Luft aus der Firstöffnung entweicht

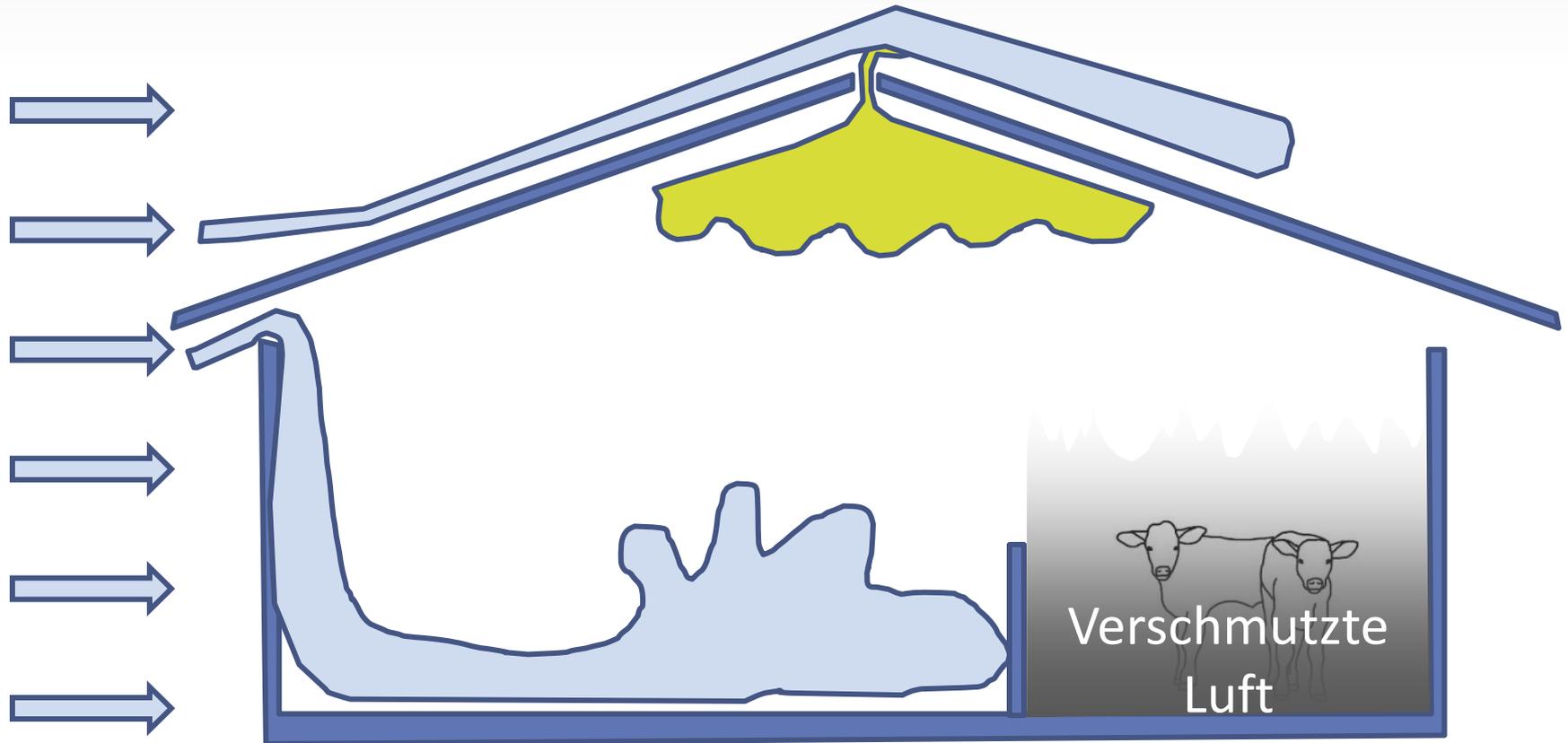
Natürliche Belüftung durch Wind



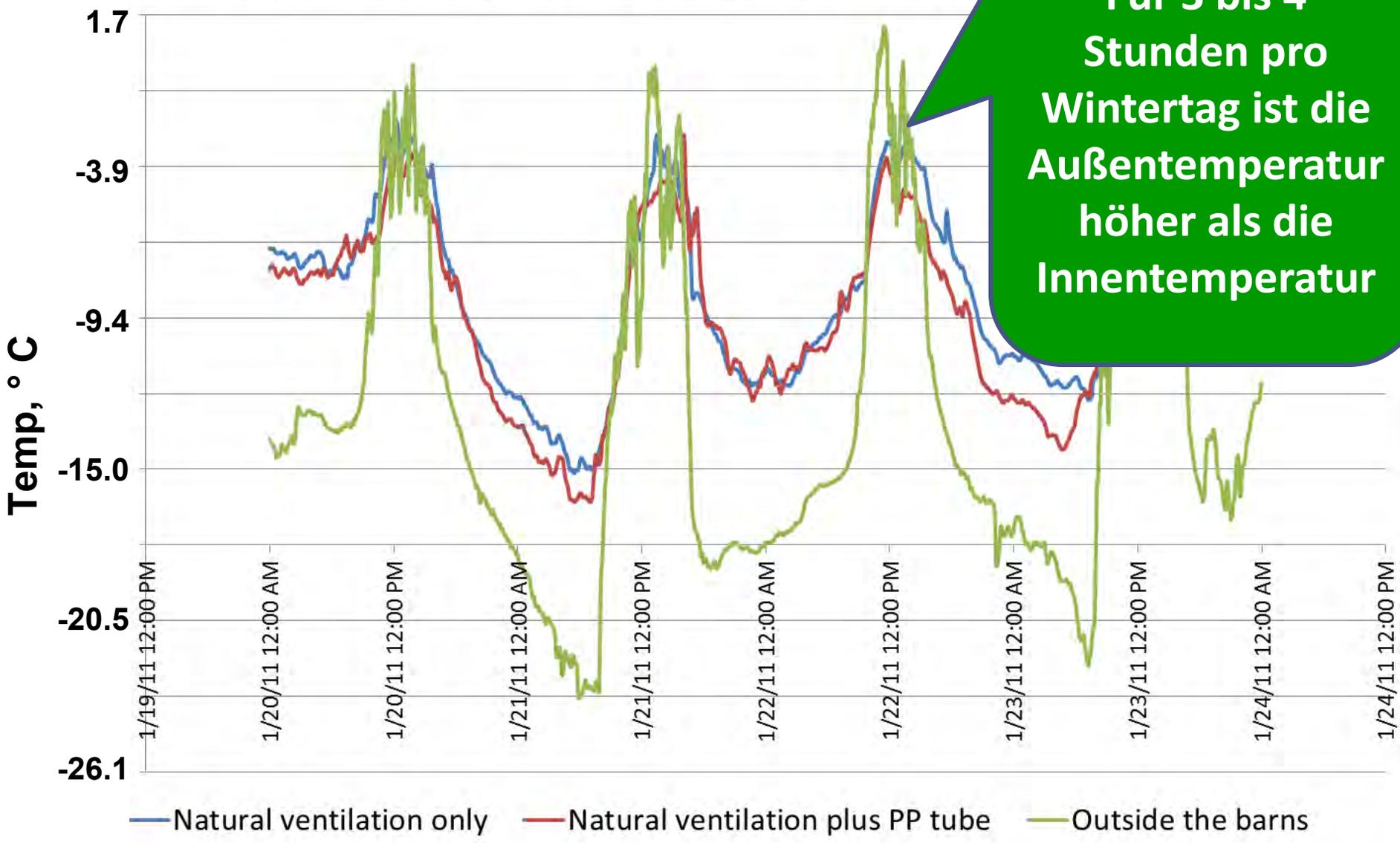
Aussenluft ist kälter als die Innenluft



Interne Barrieren

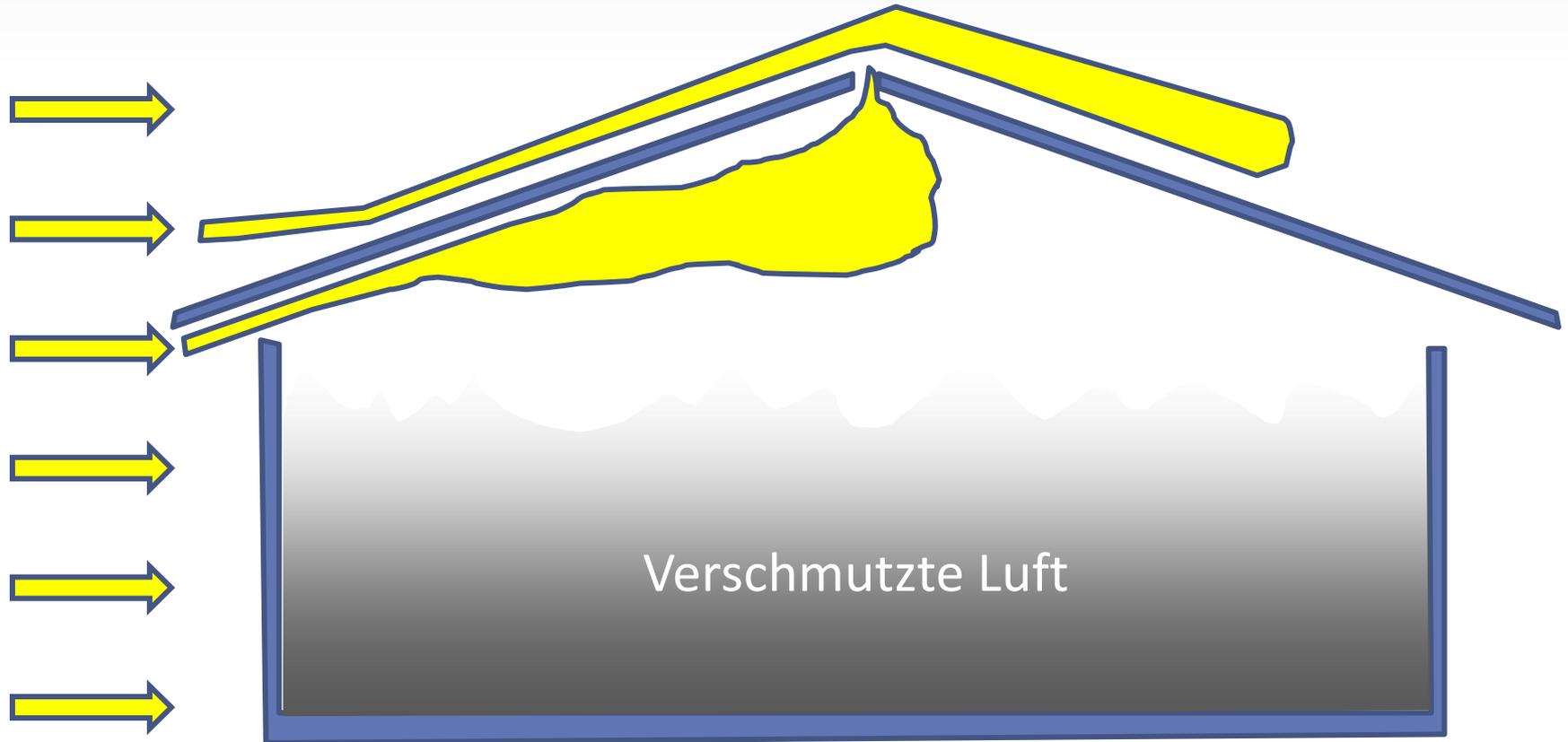


Temperature Chart Outside and Inside Two Calf Barns

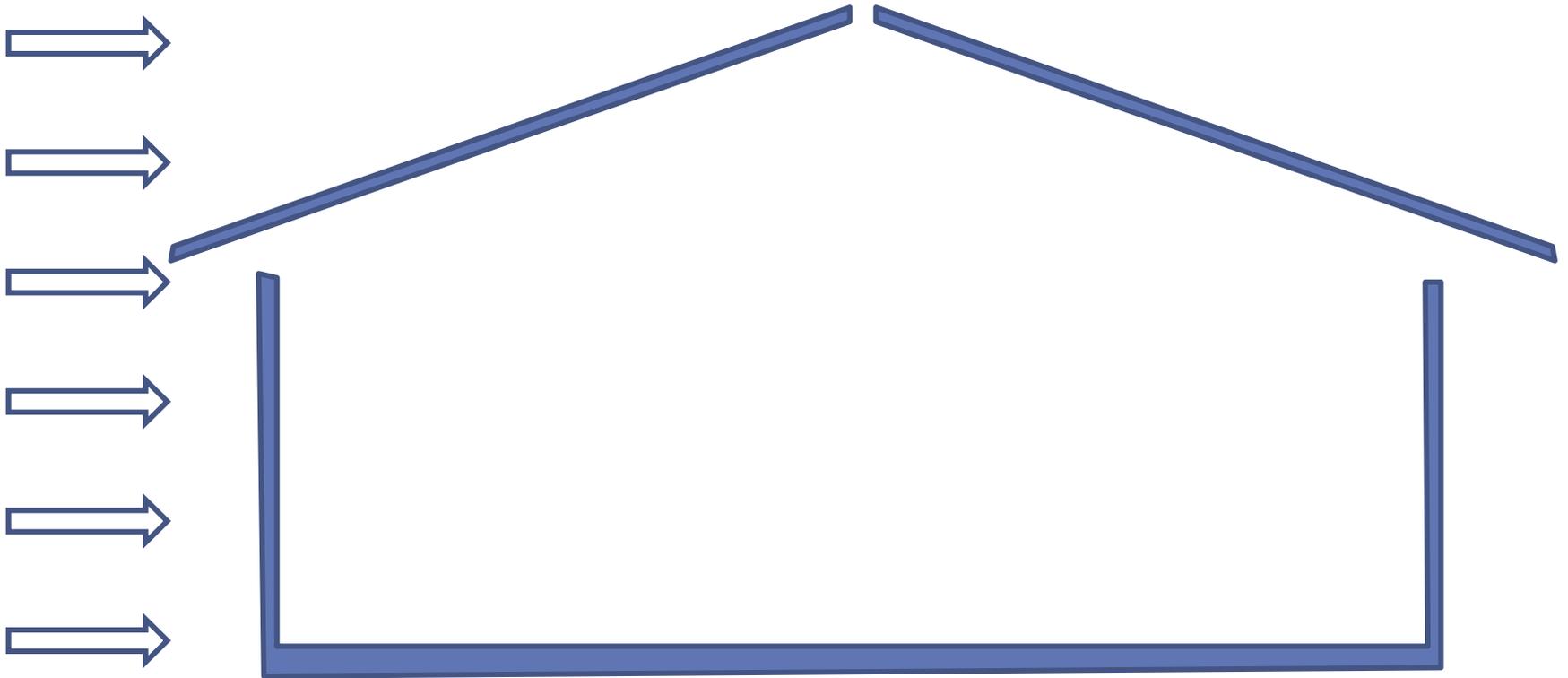


Für 3 bis 4 Stunden pro Wintertag ist die Außentemperatur höher als die Innentemperatur

Außenluft wärmer als Innenluft



Wind Stille

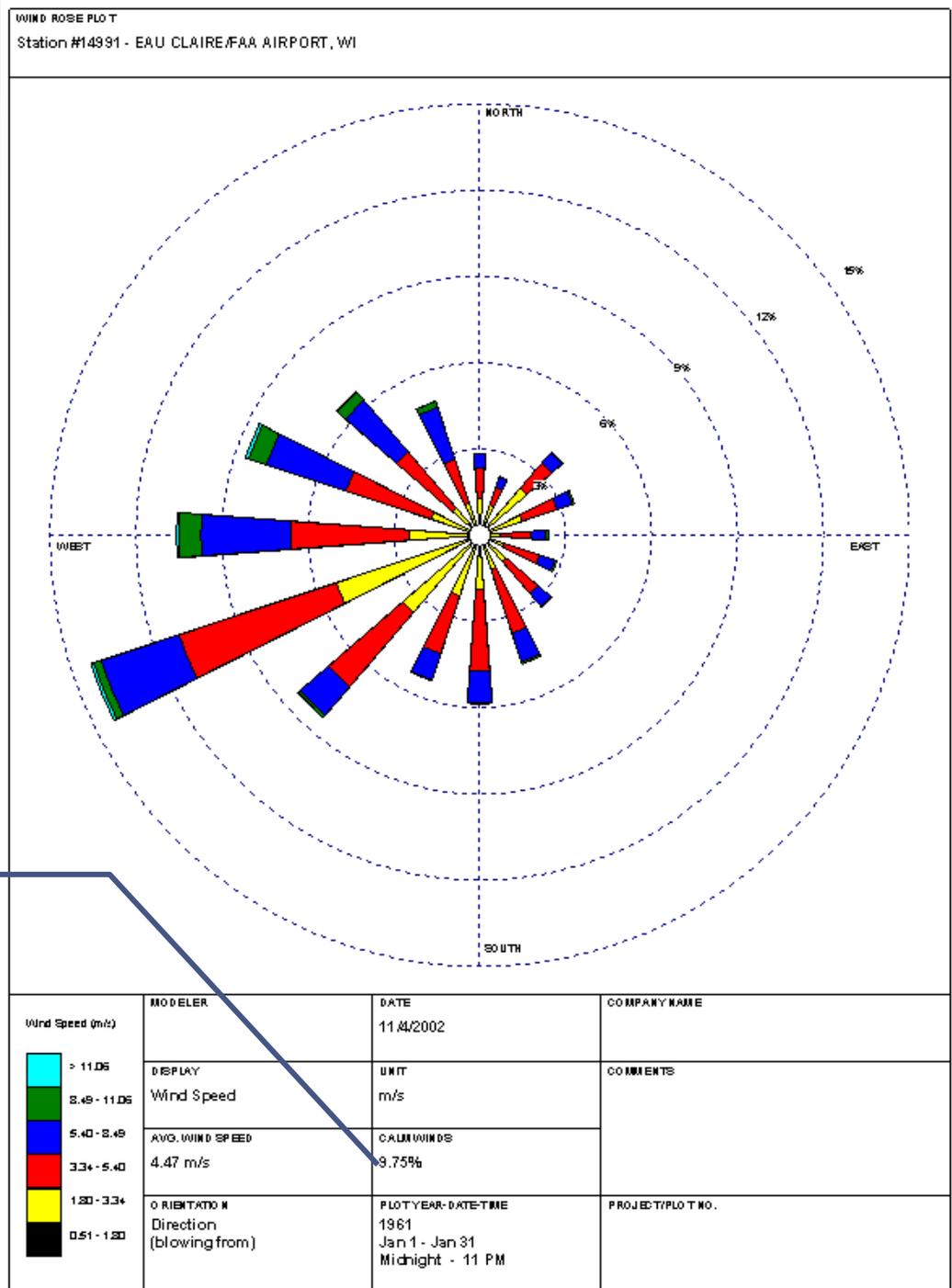


Wind-rose:

Wind in Eau Claire, WI im Januar

“windstill”
10% of time

<http://www.wcc.nrcs.usda.gov/ftpref/downloads/climate/windrose/>

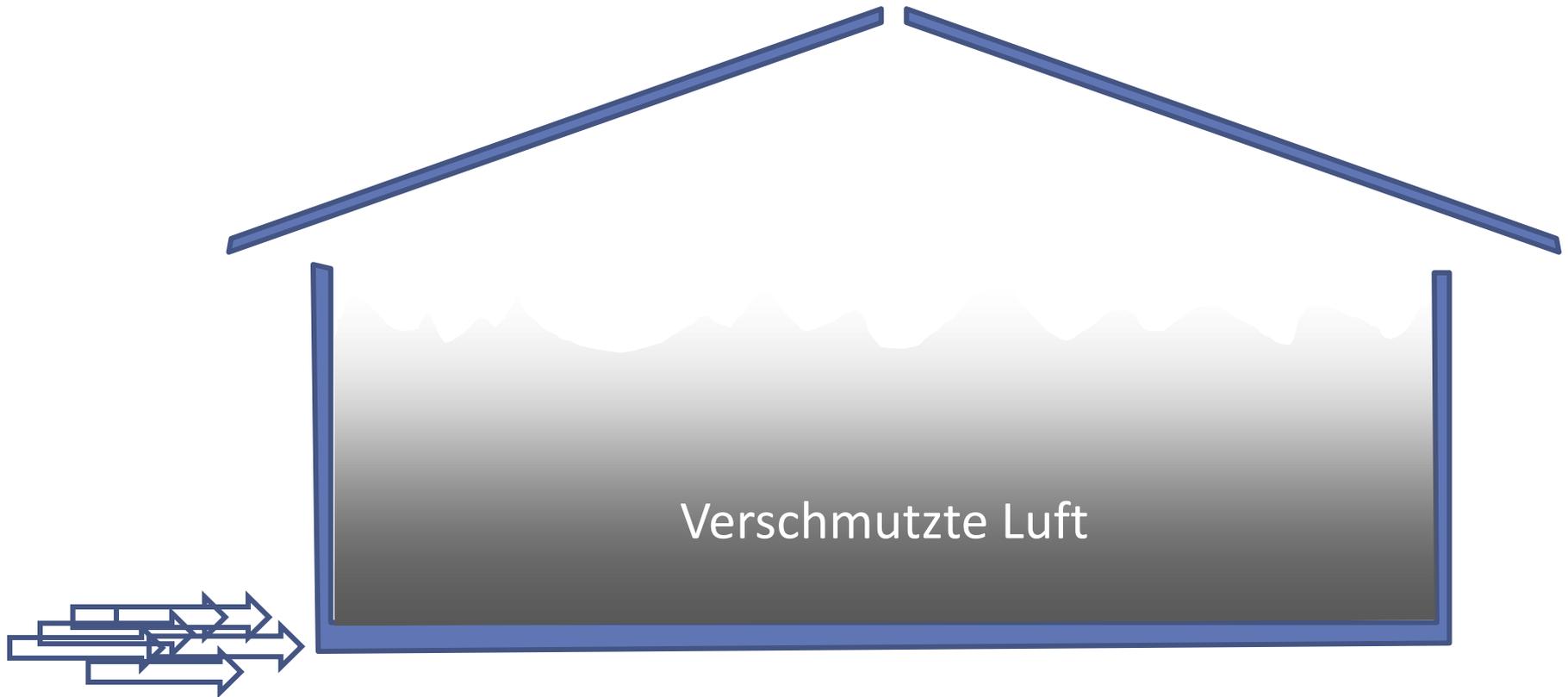


Thermischer Auftrieb erzeugt durch tierische Wärme

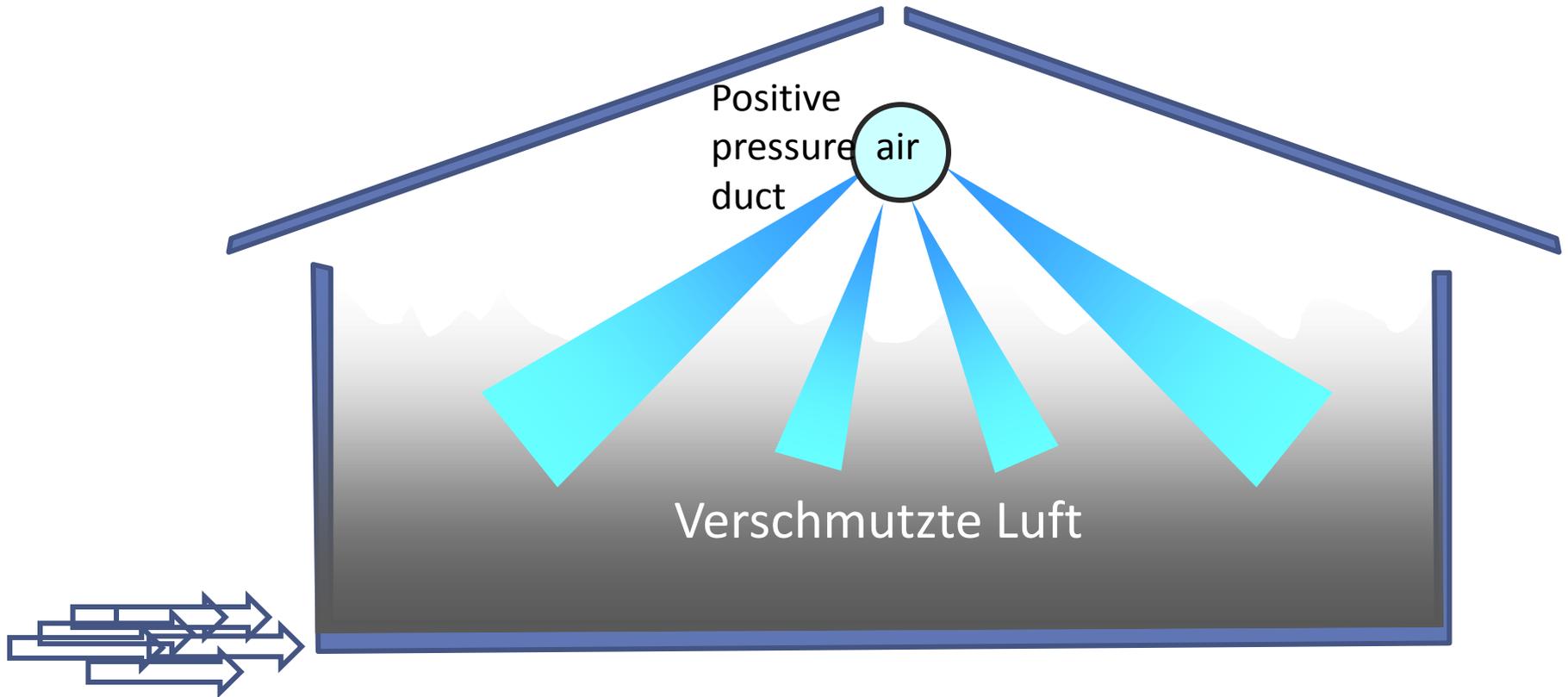


You want me
to heat what?

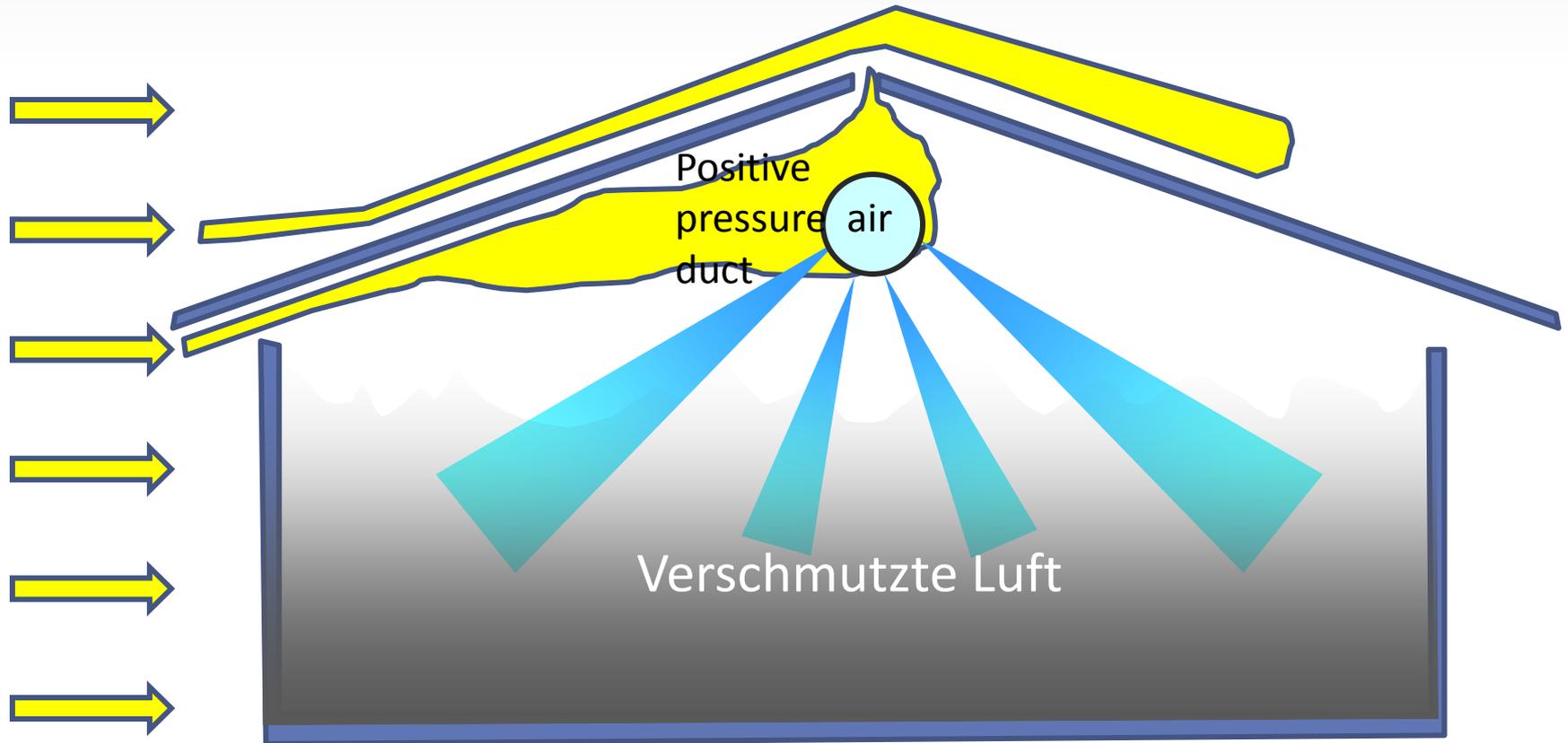
“Windstille”



“Still” winds



Aussenluft wärmer als Innenluft





Nebel um
Luftströme zu
zeigen

Zusätzliches Lüftungssystem NIE runterfahren und
Abdeckungen für einige Lüftungsschlitze bereithalten



Themen

**Feldstudien zu
Risikofaktoren
verschiedner Kälberställe**

Warum die natürliche
Belüftung ersetzen?

Überdruckrohrsysteme

Bevorzugte Eigenschaften
der Kälberställe



Die “neue Generation” Rohre

- Nicht der Ärger der 80er Jahre!
- Ergänzung zur natürlichen Belüftung
- Am Ventilator, also KEINE rückzirkulierende Luft im Rohr
- Nie aus, läuft 24 h - 7 Tage - 365 Tage
- Technische Unterschiede in der Rohrkonstruktion
 - Gleichmäßige Belüftung über die Länge des Rohrs
 - Auswurfabstand berechnet, um Zugluft zu vermeiden
- Erkältungen wird mit ausreichend Einstreu und Kälberdecken begegnet

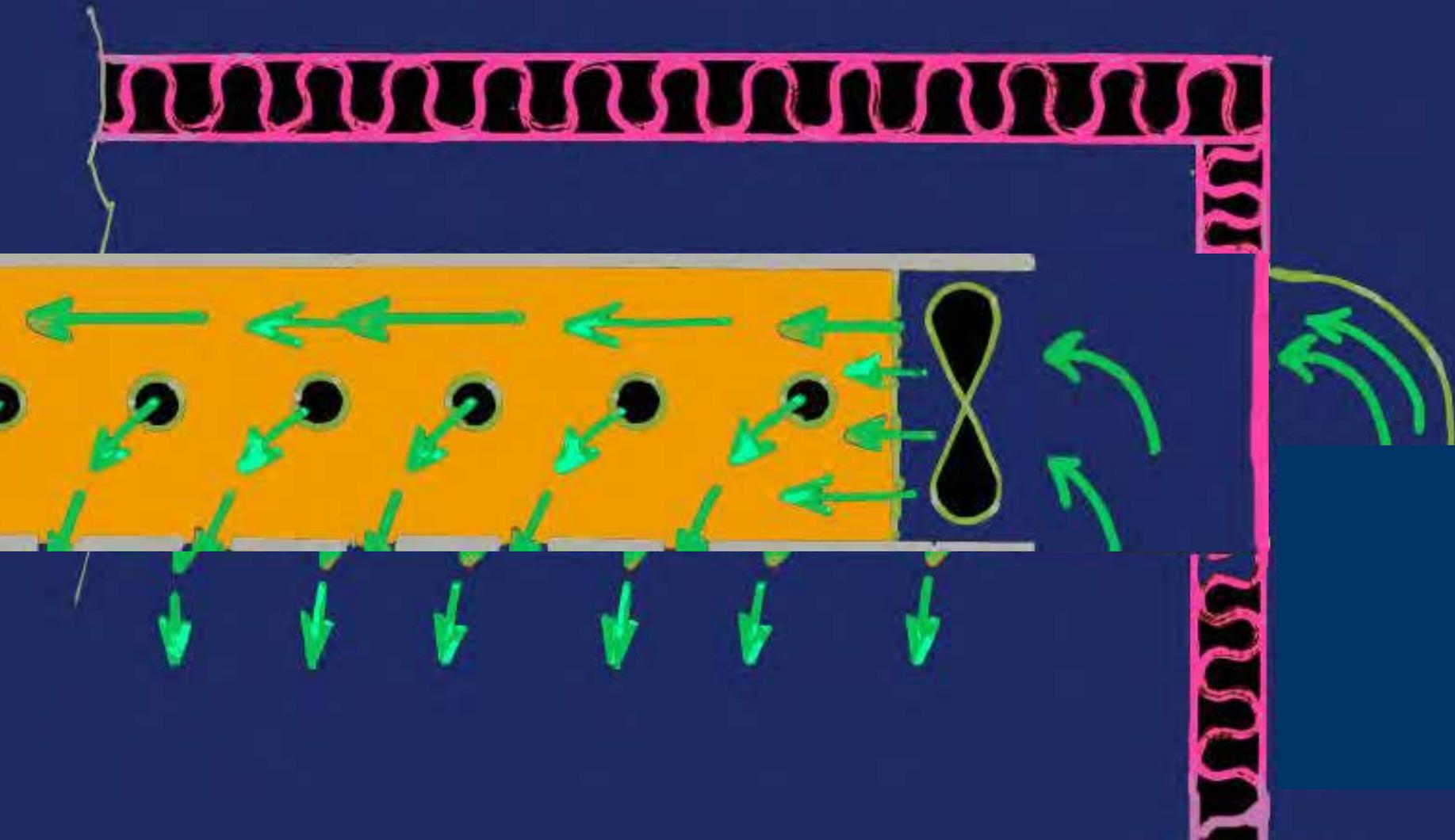
Das meinen wir NICHT!

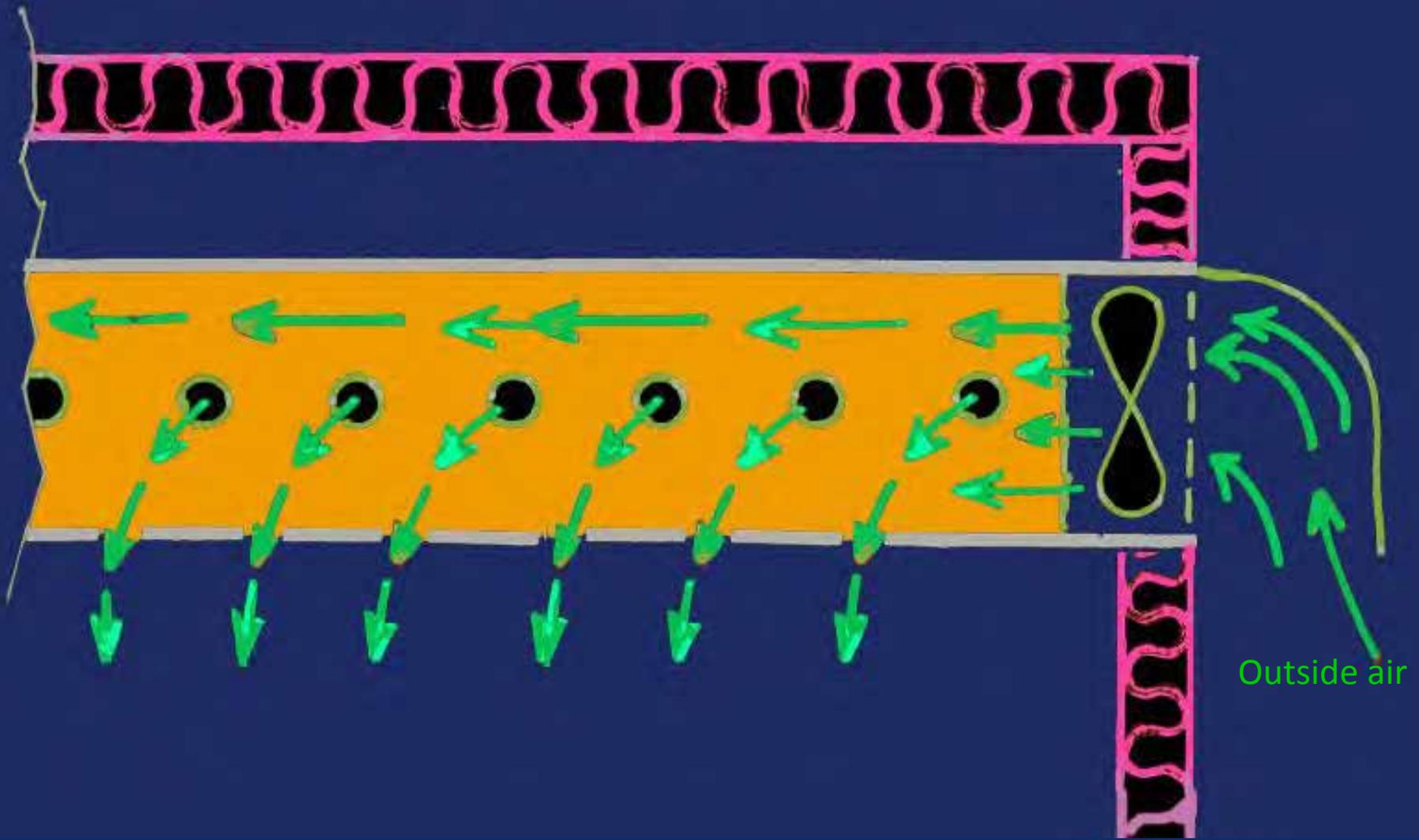


Übergroße
Löcher, die
Zugluft auf die
Kälber entstehen
lassen

Rohre, die eine
ungleichmäßige
Luftverteilung
verursachen

Ein Ventilator, der so
positioniert ist, dass
er die Krankheits-
erreger im Stall
zirkulieren lässt.





Gestaltung der Systeme

- Ventilatoren in ausreichender Größe, die die Luft ~ 4 mal pro Stunde austauschen können
- Abluft wird durch den offenen First und die Seitenwandöffnungen geleitet
- Geeigneter Durchmesser der Rohre um einen gleichmäßigen Luftaustritt über die Rohrlänge zu gewährleisten.
- Größe und Anzahl der Austrittslöcher, die frische Luft ohne Zugluft zum Kalb liefern
- Größere Seitenwandöffnungen wenn das Wetter warmer ist

Professionelle
Berechnung; Luftstrom
verringert sich auf fast
Windstille auf 1,25m
überm Boden

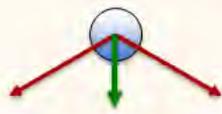
Luft strömt mit
“High speed”
aus, >6 m/s



Gruppenstall, automatische Kälberfütterung



PPTC 6.0 Spreadsheet

Project ID Name: Client Barn ID: Problem Set 3 - SUMMER ONLY Date: 2/13/2014		Positive Pressure Tube Calculator, Version 6.0 K. Nordlund, DVM, T. Bennett, BS, and A. Gomez, DVM, R. Brozman, DVM School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison and Jakob Neumayer, Austria February 10, 2014		 Dairyland Initiative UNIVERSITY OF WISCONSIN-MADISON		Consultant: Your name Address Address Your phone number Your email address	
Dimensions of barn Length: 80 ft Width: 36 ft Minimal interior ht: 8 ft Maximum interior ht: 8 ft Interior volume of barn: 22,320 ft ³ Maximum # of animals: 34 head		Fan sizing and selection Minimal ft ³ /m per animal: 25 ft ³ /m Total cfm based on animal #: 850 ft ³ /m Volume of barn/animal: 656 ft ³ /animal Targeted air changes per hour: 4 changes/hr Total cfm based upon changes/hour: 1,488 ft ³ /m Estimated fan cfm at 0.18 "H ₂ O: 4,301 ft ³ /m per fan # of these fans used in the space: 2 fan(s) Total cfm from all tube fans: 8,602 ft ³ /m Expected air changes per hour: 23.1 changes/hr					
Tube specifications & height Length of tube: 79 ft Diameter of tube: 27 in Proximal tube air speed: 1,082 ft/m Length/diameter ratio: 35 Height, bottom of tube: 8.0 ft		Aperture ratio, discharge coefficient, and static pressure Area, one "set" of fans:					
Air speeds Target air speed: Overall sp: Effective d:							
Spacing of per							
Diameter of ho Row 1, h Row 2, h Row 3, h Row 4, h							

Um die gewünschte Frischluftmenge ohne die Gefahr von Zugluft zu erhalten, ist eine professionelle Berechnung notwendig



The Dairyland Initiative



- Home
- Blueprint
- Virtual Tours
- Construction
- Lenders
- Consultants
- Supporters
- Risk Assessment
- Tools



The Dairyland Initiative

The Guide to Welfare Friendly Dairy Cattle Housing

The goal of 'The Dairyland Initiative' is to facilitate the construction of new dairy cattle housing by bringing the producer, builder and lender together with one common purpose: to improve dairy cattle well-being and performance.

Coordinated by Dr. Becky Mentink, utilizing research

<http://TheDairylandInitiative.vetmed.wisc.edu>



Funded by the Ira and Ineva Reilly Baldwin Wisconsin Idea Endowment

To navigate the site, please click the tabs at the top of the page

Like Be the first of your friends to like this.

Zusätzlicher
Überdruckbelüf-
tungsschlauch

Natürliche Belüftung mit
Curtains und offenem
First

Sehr
gesunde
Kälber!

Kälberstall mit Einzelboxen



Positive Überdruckbelüftung im Absetzer-Stall

Schlauch in Offenfrontstall, abgesetzte Färsen



Verwendung von Lüftungsrohren in MECHANISCH belüfteten Gebäuden





Nachgerüstete Schläuche in einem alten Kälberstall

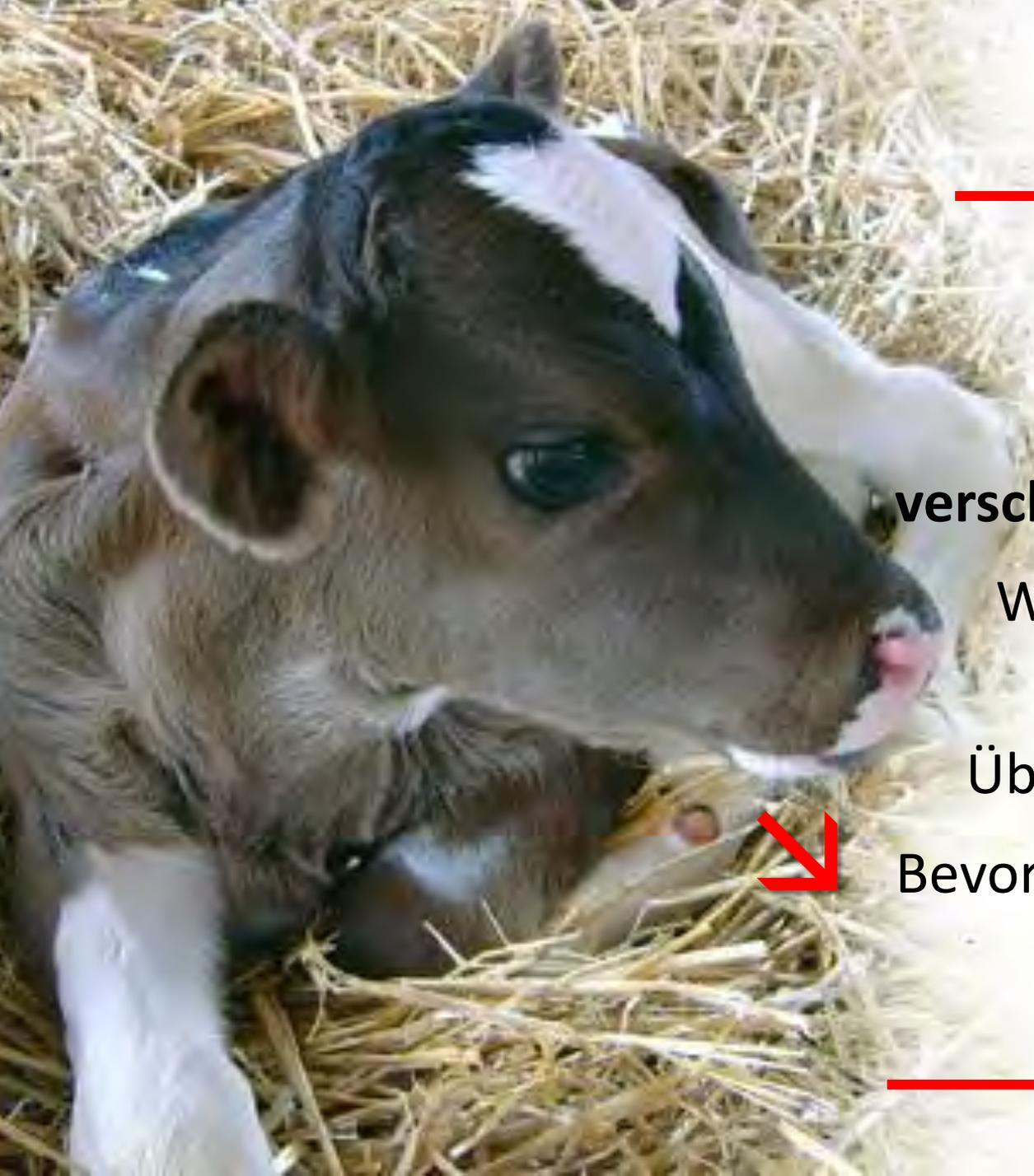
Topics

Feldstudien zu Risikofaktoren verschiedner Kälberställe

Warum die natürliche
Belüftung ersetzen?

Überdruckrohrsysteme

Bevorzugte Eigenschaften
der Kälberställe



Schlüsselfragen gesunder Kälberhaltung

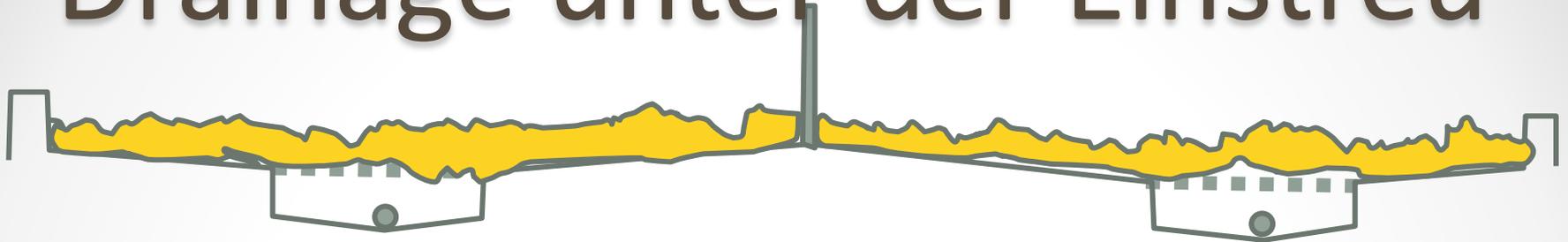
- Verwenden einer Drainage um die Ausbreitung von Durchfallerregern zu reduzieren
- Zuführung frischer sauberer Luft in die Mikroumgebung um das Kalb
- Vermeiden Sie Kälte-Stress, in dem Sie tief Einstreuen, Kälberdecken nutzen und sehr gut Füttern
- Minimierung der Zusammenhaltung von älteren (krankheitsanfälligeren!) und jüngeren Kälbern
- Reduktion von sozialem Stress bei der Entwöhnung



Massiver Betonboden ist ein Problem

- Die Einstreu absorbiert Urin, flüssigen Kot und Wasser und führt zu einem feuchten Liegebereich.
- Flüssigkeiten können auf dem Versorgungsgang auf den Boden gelangen, von dort aus kann das infektiöse Material den Stall verlassen

Drainage unter der Einstreu



- Kieselsteinschicht ~35 cm, Drainagerohr 10 cm leitet Flüssigkeiten nach aussen
- Beim Entmisten wird etwas Kieselschicht mit Mist entnommen und wieder ersetzt
- Gesamte Kieseleinlage wird alle 1- 3 Jahre ausgetauscht
- Nur noch ~60% Strohbedarf im Vergleich zu vorher!



...nur noch
knapp die Hälfte
an
Stroheinstreu!

Kieselstein-Drainage-System



“Rein-Raus” minimiert Krankheitsübertragung von älteren auf jüngere Kälber



“Alle raus” ermöglicht komplette Säuberung und

Kernpunkte optimaler Kälberställe

1. Platzbedarf in der Box von mindestens 2.2 m² (24 ft²)
2. Tiefeinstreu, wenn es kälter als 10° C (50° F) wird
3. Drainage unter der Einstreu
4. Mehrere kleine “Rein-, Raus-Ställe” mit der Möglichkeit der Reinigung und Leerstand für einige Tage
5. Natürliche Belüftung mit zusätzlicher positiver Überdruckbelüftung (Schlauchlüftung)
6. Minimale Höhe des Aussensockels von max. 0.6 m (~24 in) Höhe, mit Curtains darüber

Einzelboxen Kälberstall



4 getrennte “rein-, raus” Ställe; Milchammer ist ebenfalls räumlich getrennt



Jahreszeitliche unterschiedliche Einstreu: Stroh im Winter



Sommer – Sand-Einstreu

Abwechselnd feste und offene Trennwände erlauben sozialen Kontakt bei reduziertem Krankheitsübertragungsrisiko



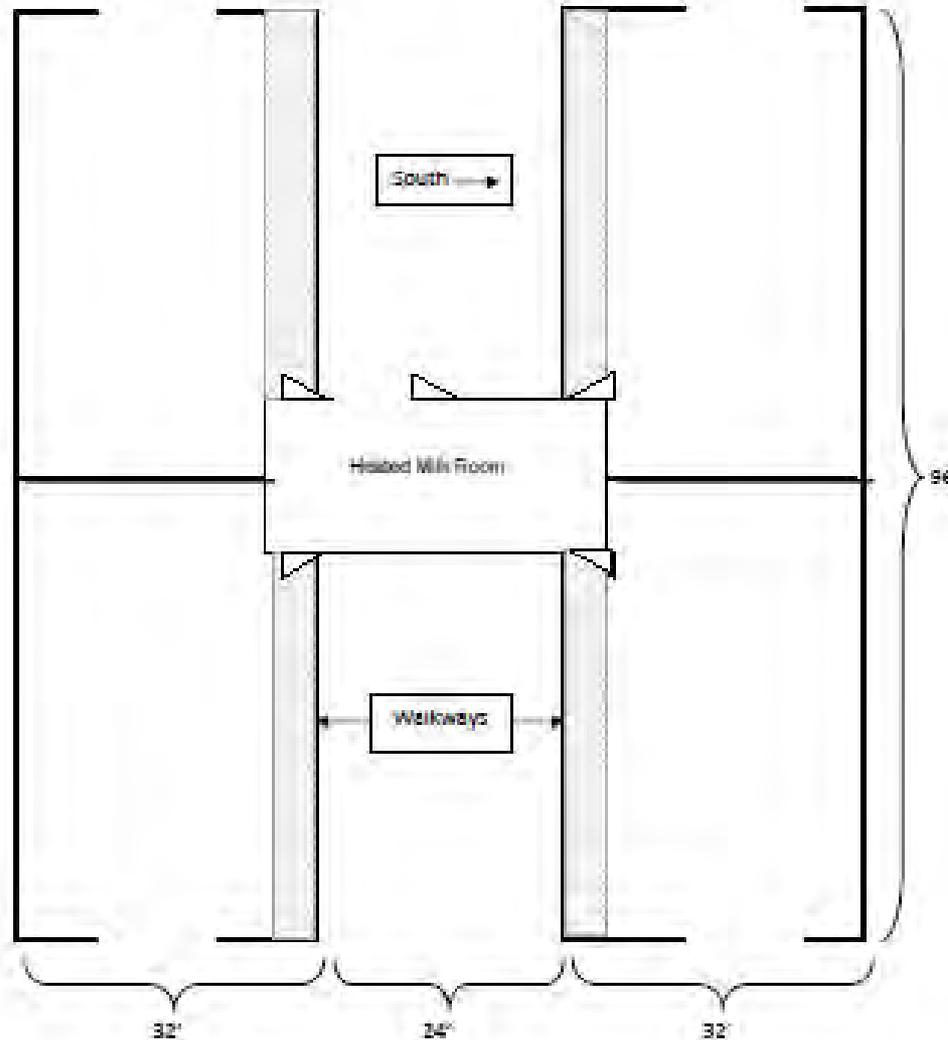


- Eine Reihe von Einzelbuchten
- Natürliche Belüftung ergänzt mit Frischluft-Schlauch-System



- Hohe Längswand in richtung Süden wird beschattet im Sommer, aber erlaubt direktes warmes Sonnenlicht im Winter
- “All-in, all-out” minimiert Streuung von Krankheitserregern

Kälberstall mit Kälberautomat mit 4 getrennten “all-in, all-out” Abteilen





- 4 getrennte “all-in, all-out” Abteilen
- Ein einziger Zugang! (ausser zum Misten)
- Hohe Seitenwand Richtung Süden erlaubt Sonneneinstrahlung im Winter, aber nicht im Sommer



Desinfektions-Stiefelbäder zu jedem Zugang der vier Abteile und am Haupteingang



Neugeborene Kälber bleiben 5-7 Tage lang in Einzelboxen bevor sie in die Gruppe kommen; wenn die Gruppe aufgefüllt ist, kommen die Boxen raus und der Platz wird komplett eingestruut



Abfluss-System mit 25 cm Kiesel­schicht und Drainageschlauch





Natürliche Belüftung mit Winterlüftung plus zusätzlichen zwei (!!)
Lüftungsschläuchen nur für warme/heiße Tage



Summary

- Es reicht nicht den Stall natürlich zu belüften; man muss den Platz um das Kalb mit frischer Luft versorgen
- Natürliche Belüftung soll viel wie möglich erfolgen, ergänzt durch die zusätzliche Schlauchbelüftung, um Lüftungsdefizite auszugleichen
- Moderne Kälberställe zeichnen sich durch Belüftung, Drainage mit trockener Einstreu aus und minimieren die gemeinsame Aufstallung von älteren und jüngeren Kälbern. Genauso sollte ein Abteil für einige Tage gereinigt und leerstehen können (rein-, raus-Verfahren)