



Strategien zur Anpassung der Milchviehhaltung in frei belüfteten Ställen an den Klimawandel: Tiergesundheit, Tierwohl und Umwelt

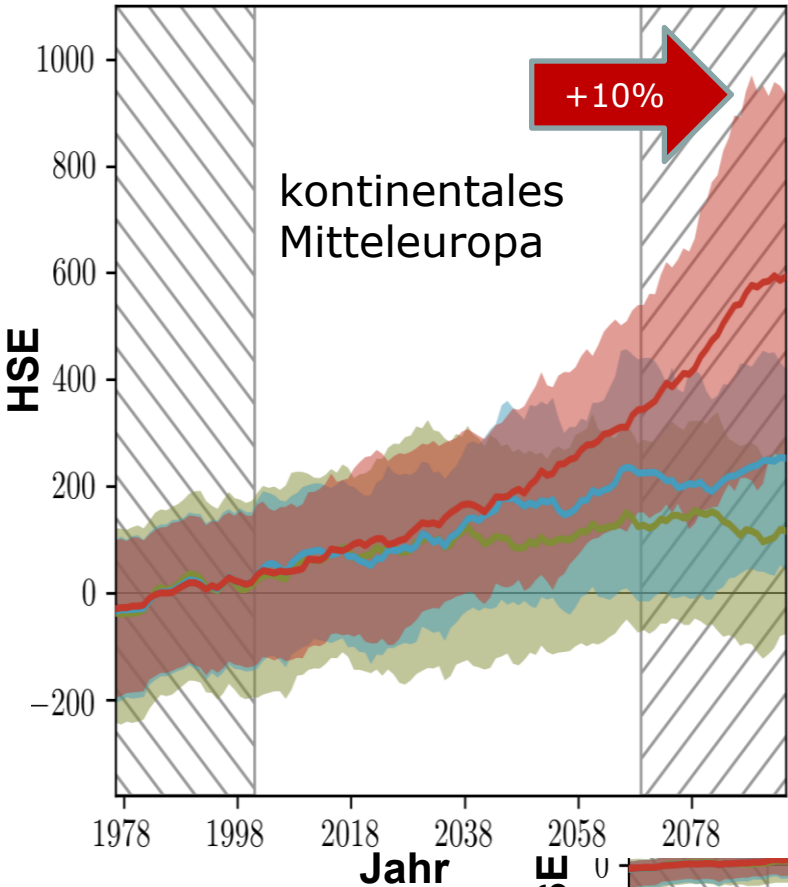
Thomas Amon

Julia Heinicke, Severino Pinto, Theresa Müschner-Siemens,
Gundula Hoffmann, Christian Ammon, Sabrina Hempel, David Janke,
Barbara Amon

Fragen

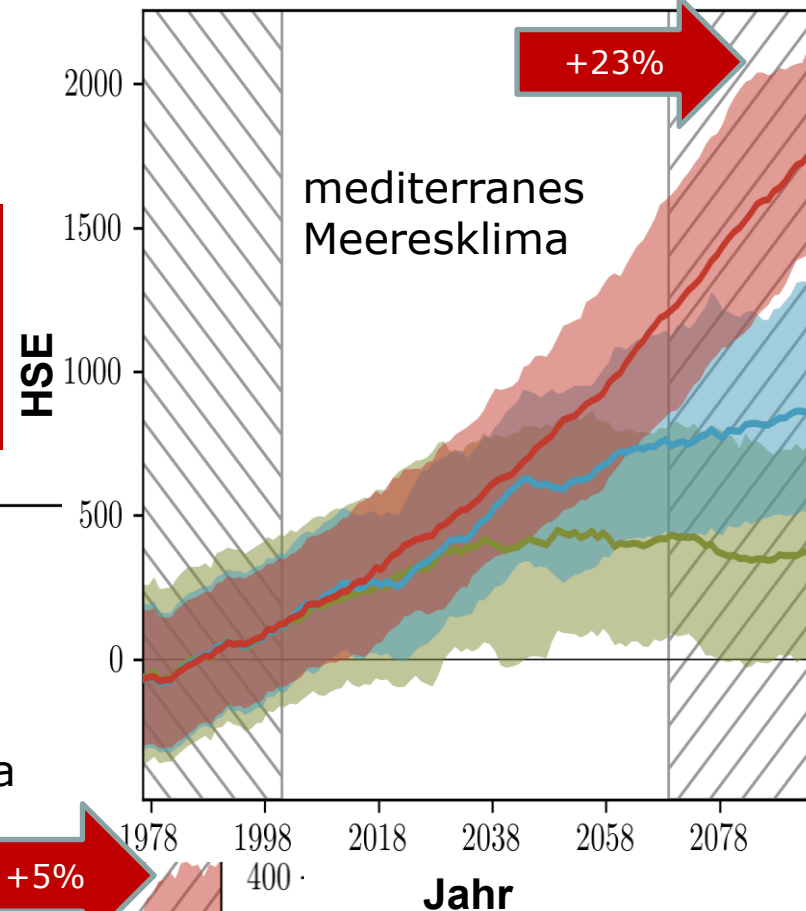
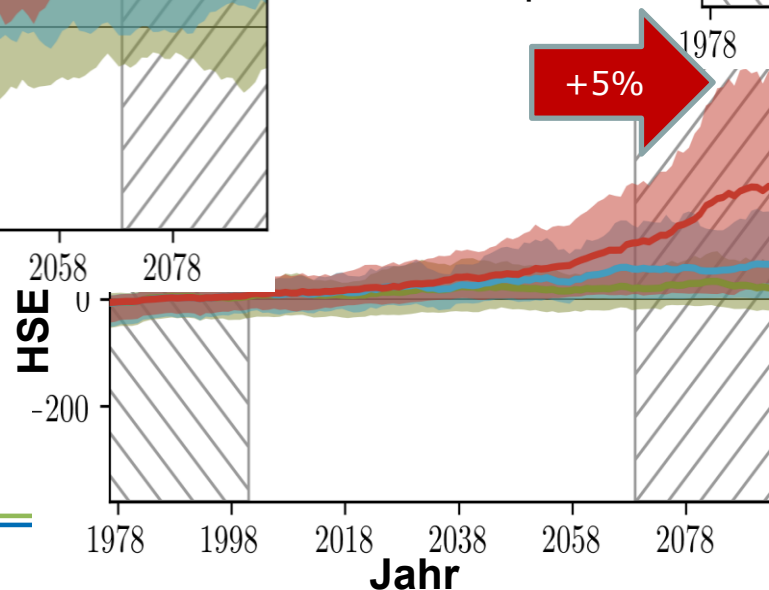
- Haben wir ein Problem?
- Was muss geforscht werden?
- Welche Möglichkeiten der Anpassung haben wir?

Risiko des Auftretens von Hitzestressereignissen



Referenz:
Gesamtanzahl an Stunden pro Jahr (8760)

maritimes Mitteleuropa



HSE = Anzahl an Stunden (h) mit mindestens mäßiger Hitzestressbelastung

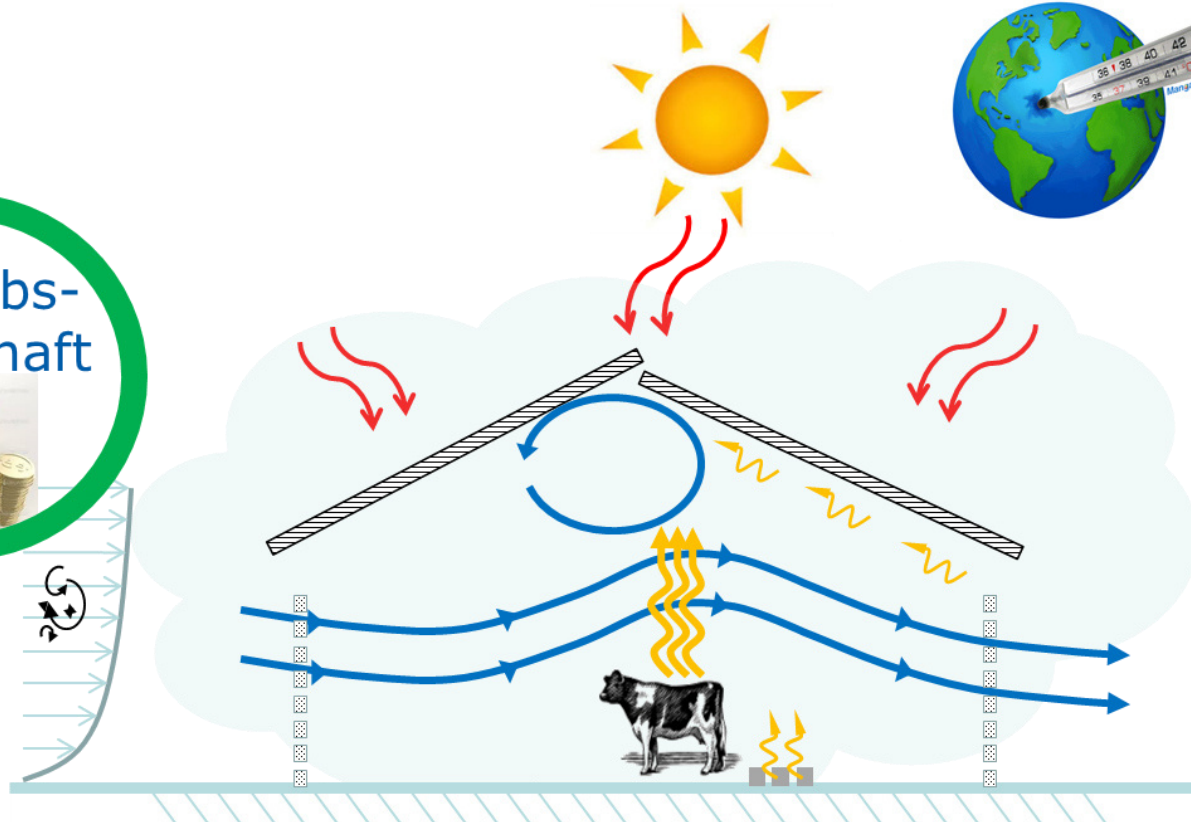
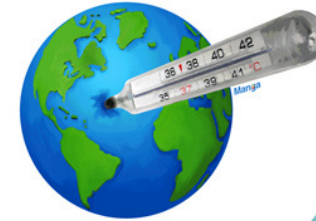
Prognostizierte Auswirkung des Klimawandels auf die Milchviehhaltung

- durchschnittliches **Mikroklima innerhalb des Stalls** kann stallindividuell mit **ANN-Ansatz** statistisch modelliert werden
- bis zum Ende des Jahrhunderts (bezüglich 1971-2000):
 - Anzahl der **jährlichen Stressereignisse +2000h**
 - durchschnittliche **Dauer der Ereignisse +22h**
- klarer **Trend, aber große Unsicherheit**
(Klimamodell, ANN, Hitzestressmodell, Schwellenwert, ...)
- starke **Auswirkungen** auf Tierwohl, Milchleistung und Emissionen
 - mittelfristige Anpassungsstrategien

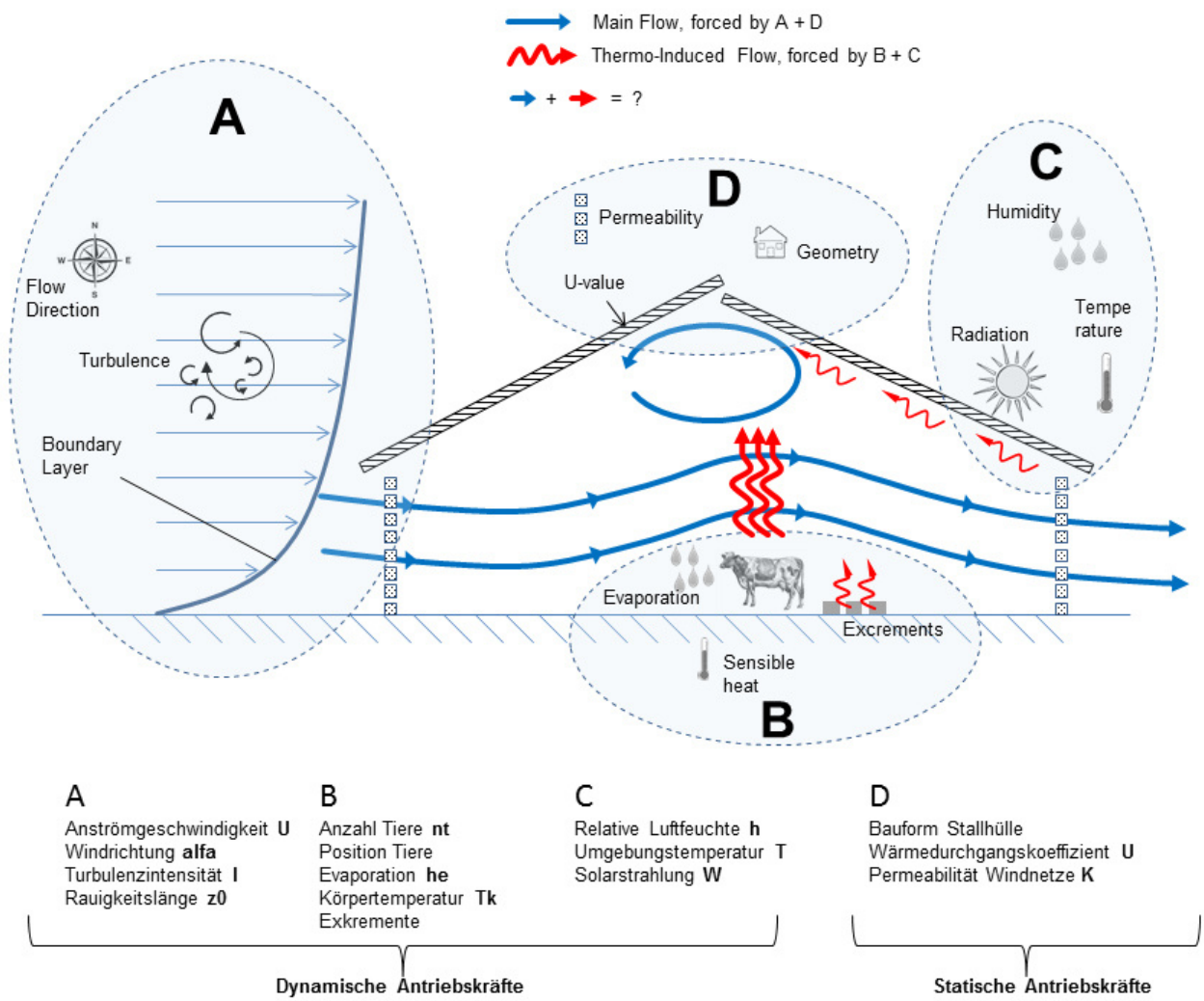
cf. Hempel et al. 2019, ESDD
<https://doi.org/10.5194/esd-2019-15>

Problemstellung / Motivation

Klimawandel

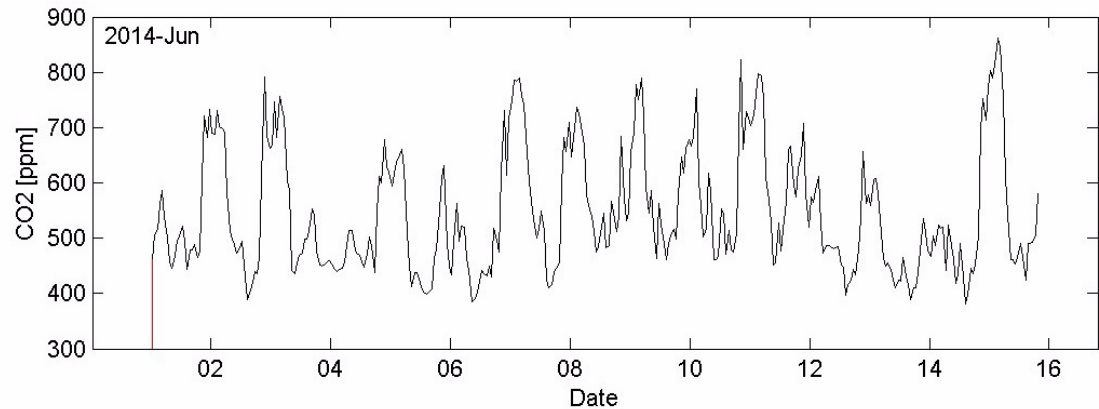
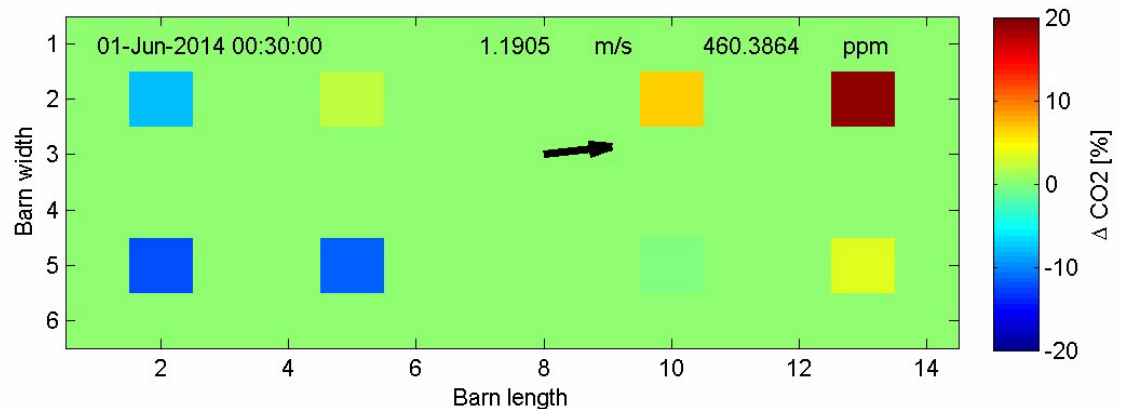


Was können wir tun?



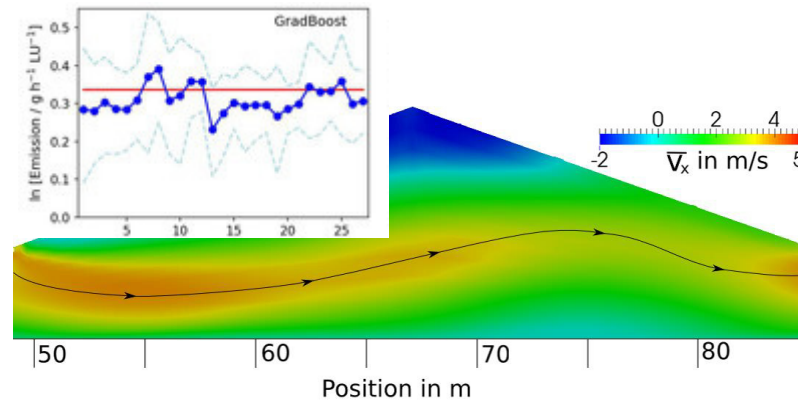
Räumliche Schwankungen im frei belüfteten Stall

Zeitlich stark
variierende
Konzentrations-
verteilung (hier
8 Messpunkte)



Emissionen und Stallklima – Drei Säulen

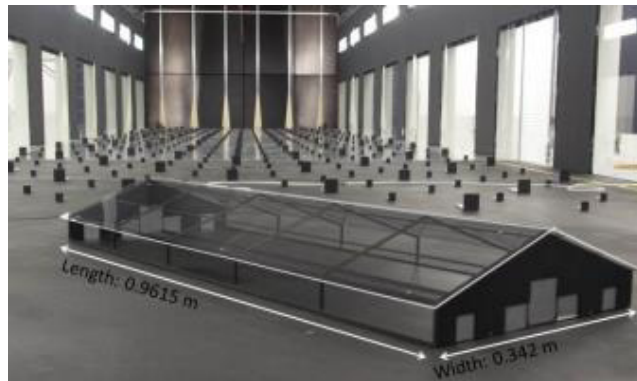
Modellierung & Simulation



← verstehen
validieren →

← verstehen

Labor-Experimente



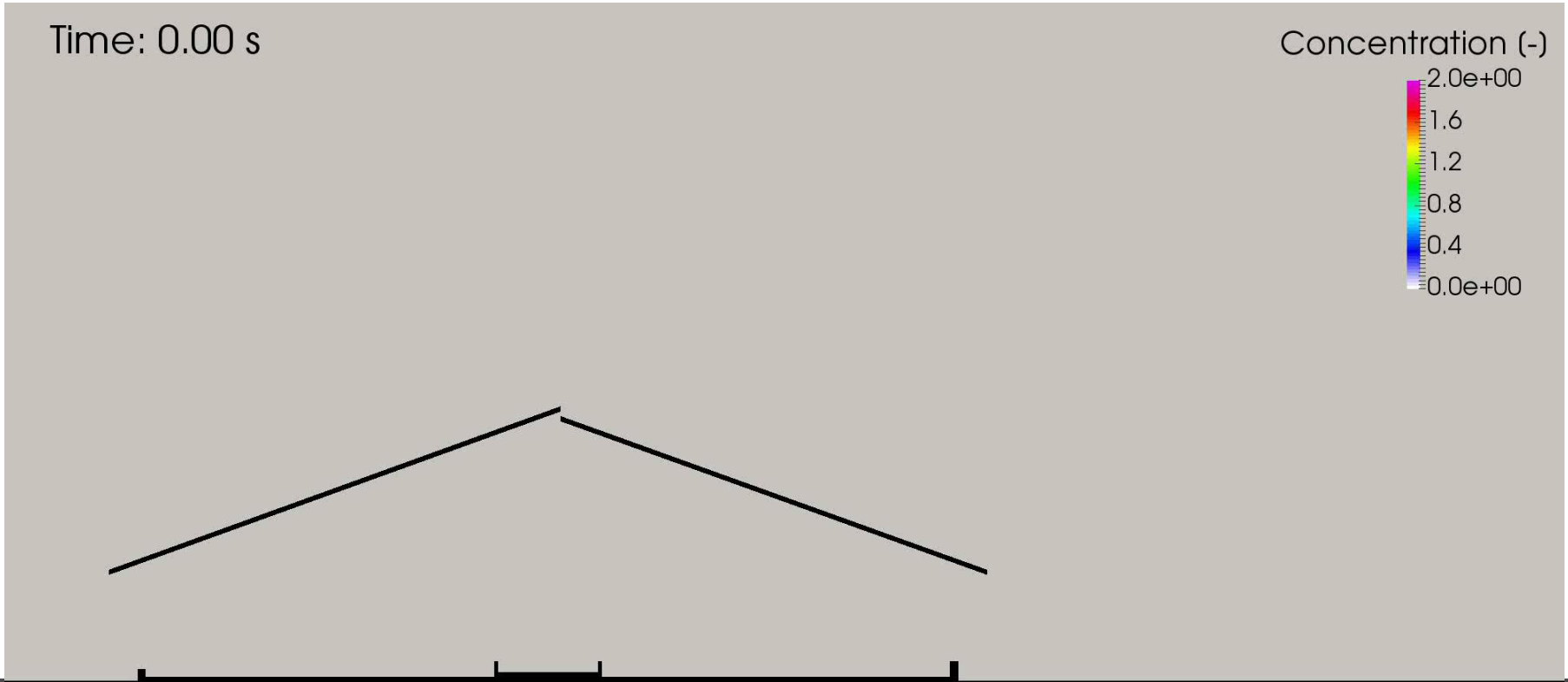
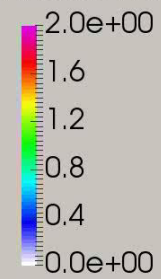
← validieren
verstehen →

On-Farm



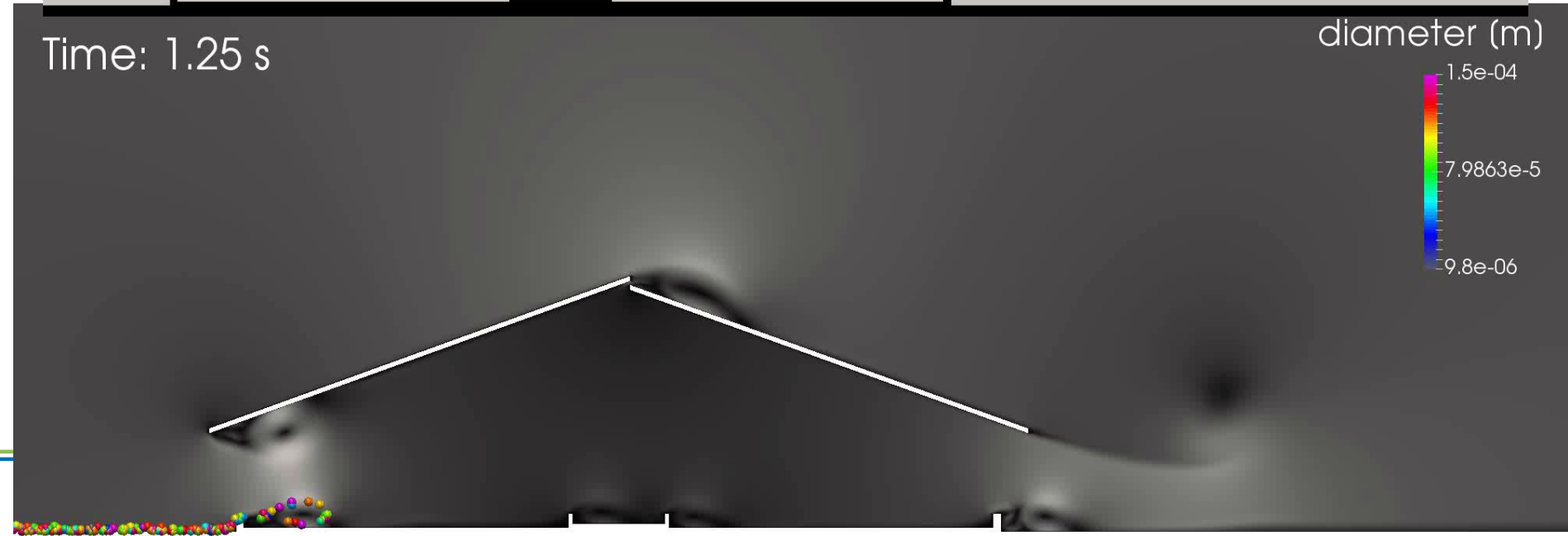
Time: 0.00 s

Concentration (-)



Time: 1.25 s

diameter (m)



Versuchsstall

Lehr- und Versuchsanstalt für
Tierzucht und Tierhaltung e.V.
(LVAT) Groß Kreuz



51 Deutsche Holstein Friesian
1.- 8. Laktation
Milchleistung: $40,7 \pm 6,8$ kg/d



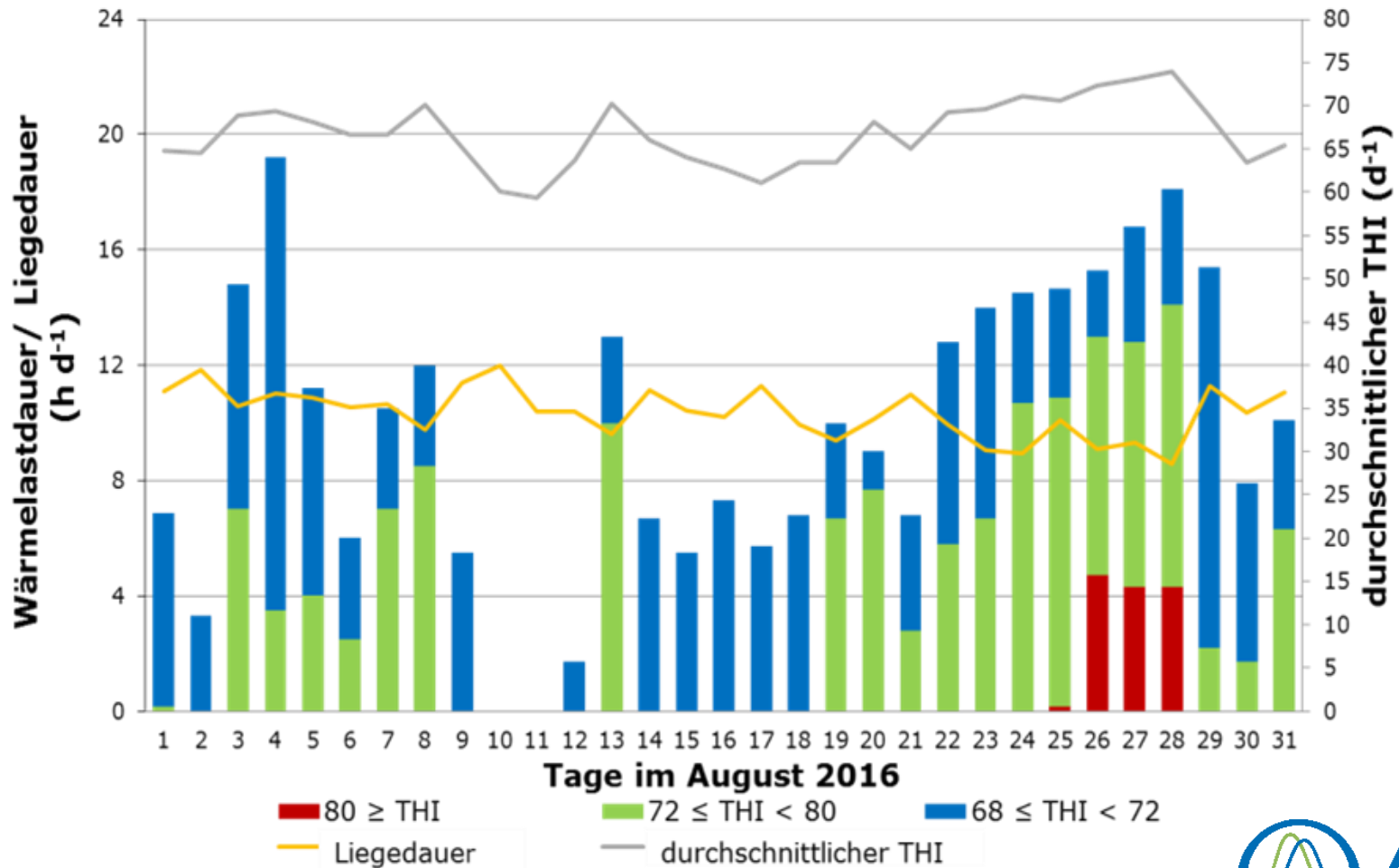
Lely Astronaut A4

Übergeordnete Ziele

- **Tierwohl** messbar machen und verbessern
- **Nutztier-Umwelt-Interaktionen** durch Untersuchungen robuster Kriterien mit digitalen Technologien, um Gesundheit und Verhalten zu verstehen
- Weiterentwicklung von **Precision Livestock Farming**
- Integration selbstlernender Elemente in komplexe Tierhaltungssysteme → **Tierwohlmonitoring**, Stallklimaregelung und Emissionsminderung

Ergebnisse

Wärmelastdauer definierter THI-Level
im Verlauf des Monats August 2016



Ergebnisse - Aktivitätsverhalten

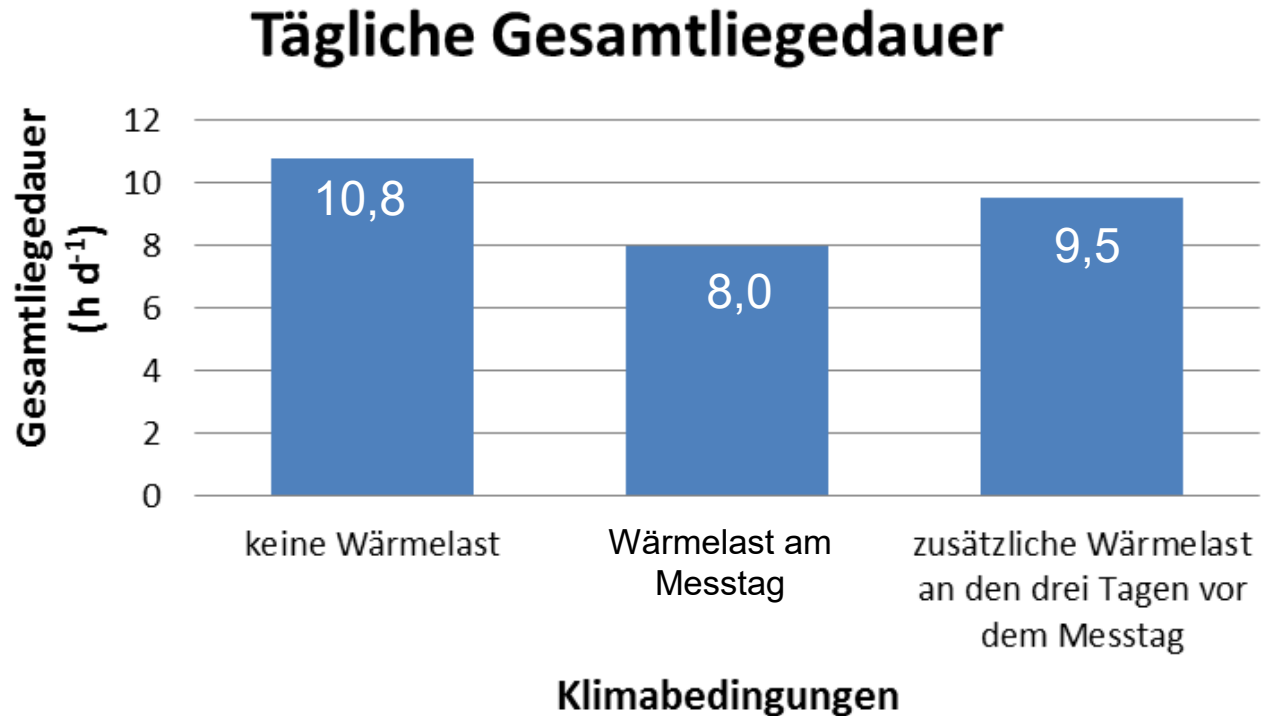


THI < 68

THI ≥ 68



Ergebnisse - Aktivitätsverhalten



Abfall mit zunehmender Wärmelast am Messtag



geringerer Abfall bei zusätzlicher Wärmelast an den drei vorangegangenen Tagen

Referenzgruppe: 1. Laktation, 1.–60. Laktationstag, normale Milchleistung, nicht tragend, nicht brünstig

Hitzestressmerkmal: Wiederkauen

Wiederkauzeit



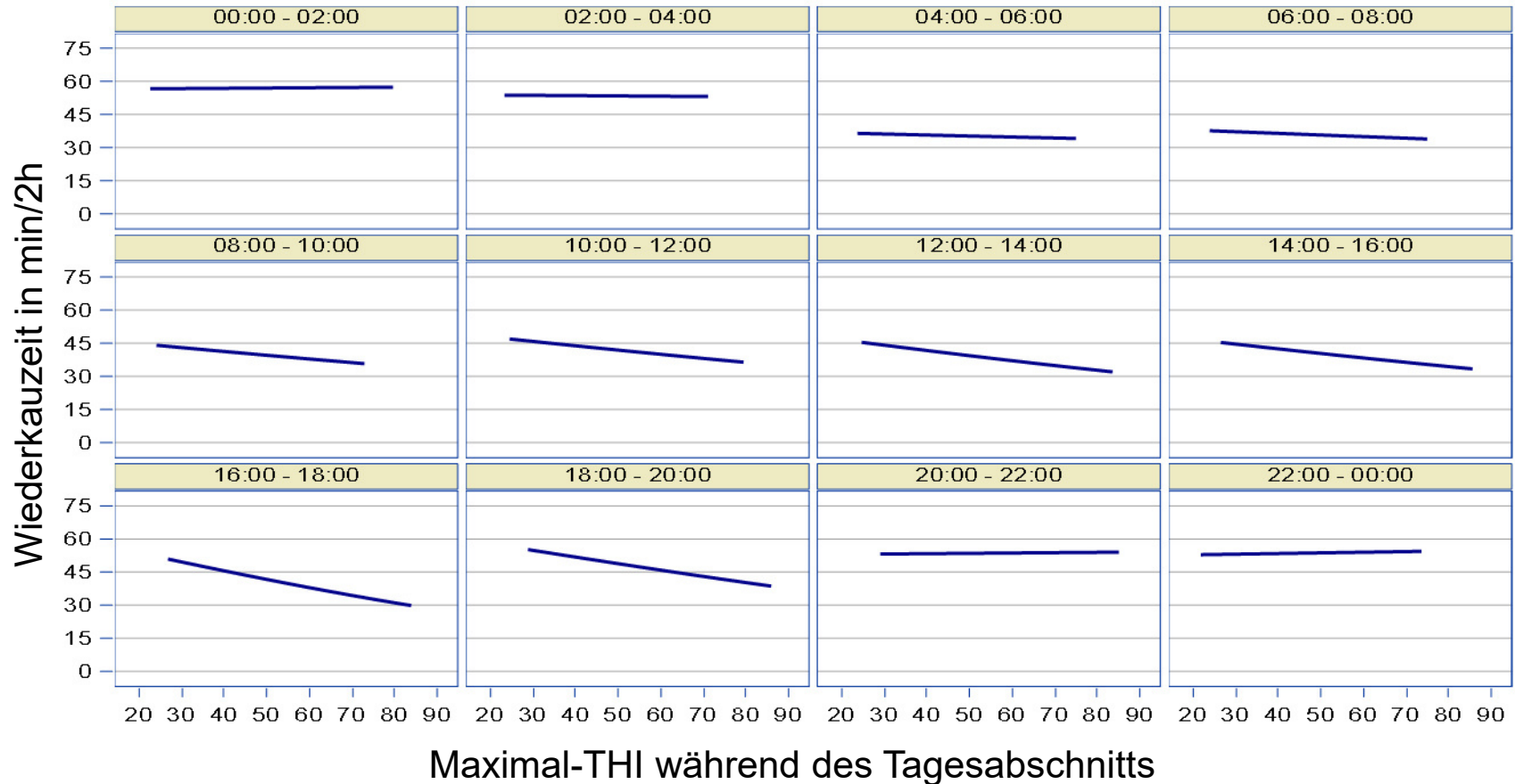
Mikrofonbasierter Wiederkausensor
(Lely Qwes HR)



Abnehmende Wiederkauzeit bei steigender
Wärmelast

Ergebnisse - Wiederkauzeit

Wiederkauzeit im Tagesverlauf in Abhängigkeit vom Maximal-THI



Abnehmende Wiederkauzeit bei steigender Wärmelast

Ergebnisse - Atemfrequenz



Hitzestressmerkmal: Atemfrequenz

Atemfrequenz

Visuelles Zählen der Atemzüge anhand der Flankenbewegung



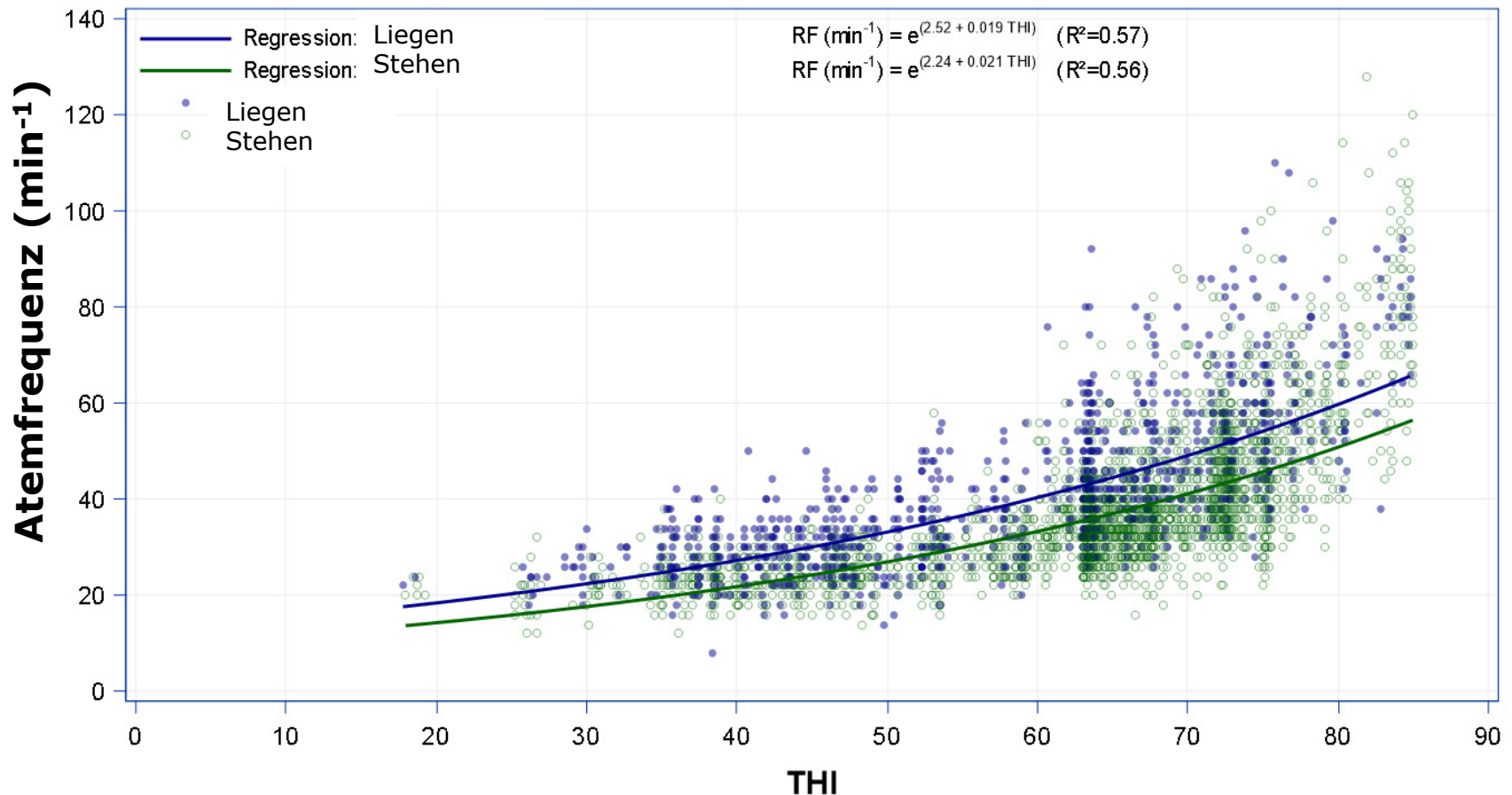
Ergebnisse - Atemfrequenz



Zunehmende Atemfrequenz in Abhängigkeit vom THI und der Körperhaltung

INFLUENCE OF BARN CLIMATE, BODY POSTURES AND MILK YIELD ON THE RESPIRATION RATE OF DAIRY COWS*

Severino Pinto^{1,2}, Gundula Hoffmann^{1*}, Christian Ammon¹, Barbara Amon^{1,3}, Wolfgang Heuwieser⁴, Ilan Halachmi⁵, Thomas Banhazi⁶, Thomas Amon^{1,2}



Severino Pinto^{1,2}, Gundula Hoffmann^{4*}, Christian Ammon¹, Wolfgang Heuwieser³, Harel Levit⁴,
Ilan Halachmi⁴, Thomas Amon^{1,2}

¹Department of Engineering for Livestock Management, Leibniz Institute for Agricultural Engineering
and Bioeconomy – ATB, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, Germany

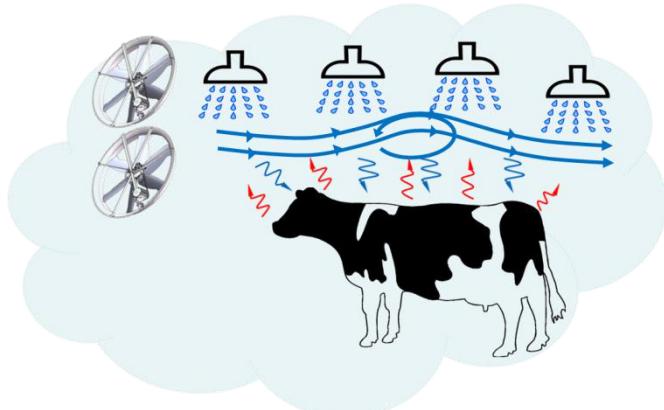
²Institute of Animal Hygiene and Environmental Health, Free University Berlin,
Robert-von-Ostertag 7-13, 14163 Berlin, Germany

³Clinic for Animal Reproduction, Free University Berlin, Königsweg 65, 14163 Berlin, Germany

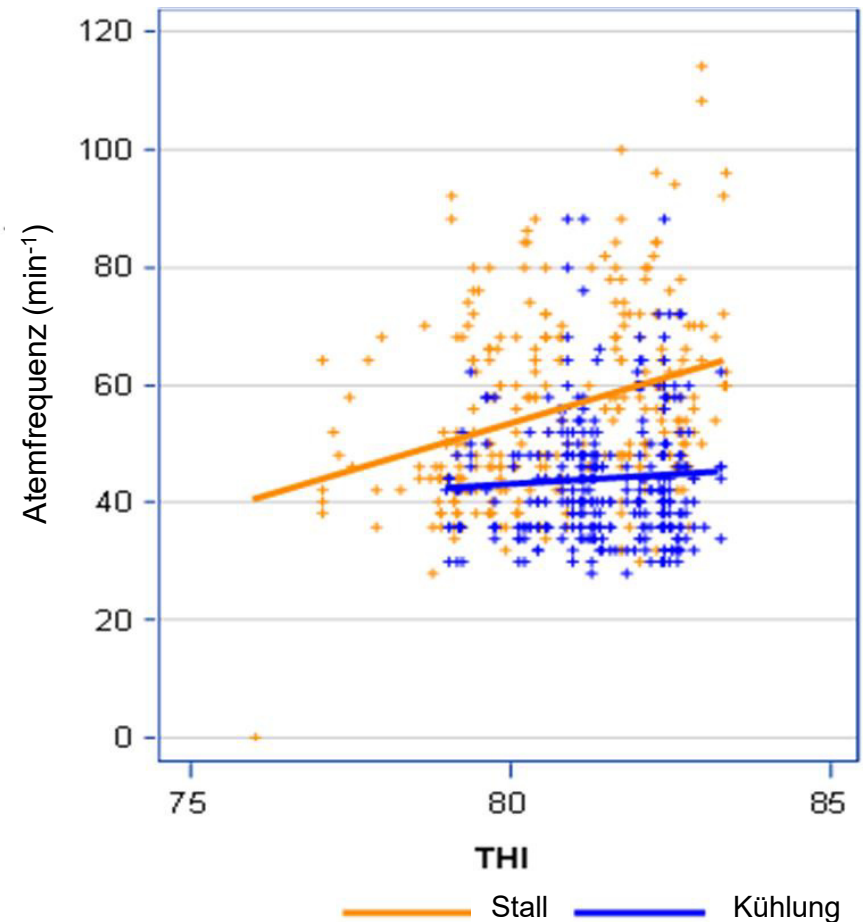
⁴Precision Livestock Farming Laboratory, Agricultural Research Organization – The Volcani Center –
ARO, HaMaccabim Road 68, 7505101 Rishon LeZion, Israel

Effekt der Kühlung - Israel

Atemfrequenzmessungen in Israel in Abhängigkeit von der Wärmelast und dem Kühleffekt



Pinto/ATB



Anpassung an den Klimawandel durch Nutzung der Digitalisierung

Herzfrequenz,
Herzfrequenz-
variabilität



Body condition score
Locomotion score

Wiederkauaktivität



Wasseraufnahme



Atemfrequenz

Körper-
temperatur



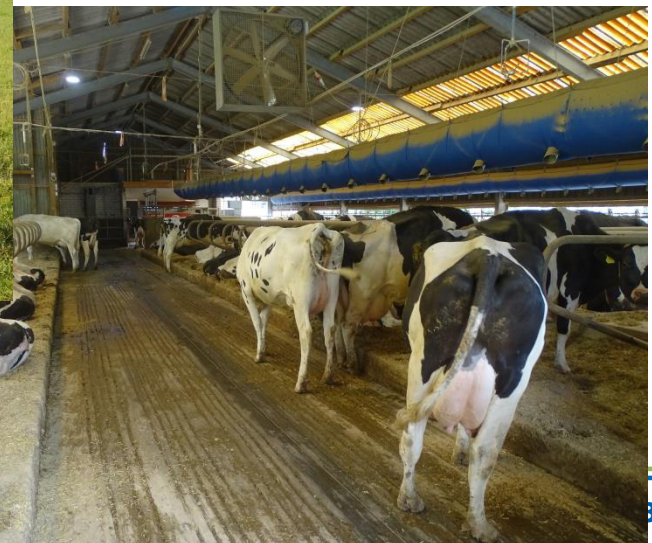
Bewegungsaktivität



Milchmenge,
Tierdaten etc. ...



Lösungsansatz: Selbstlernende, intelligente, hybride Zuluftführung, -konditionierung frei gelüfteter Ställe



Minderungsmaßnahmen - Hitzestress

● Stallbauliche Maßnahmen

- Stallausrichtung, Stallöffnungen, Luftströmungsraten, Beschattung

● Technische Maßnahmen

- Lüftungssysteme, Sprinkler-/Vernebelungsanlagen

● Managementmaßnahmen

- Fütterung, Abkalbe-/Besamungsmanagement

● Züchterische Maßnahmen

- Zucht auf höhere Wärmetoleranz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Bundesanstalt für
Landwirtschaft und Ernährung

Finanzielle unterstützt durch das Bundesministerium für
Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und die
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

OptiBarn 

