

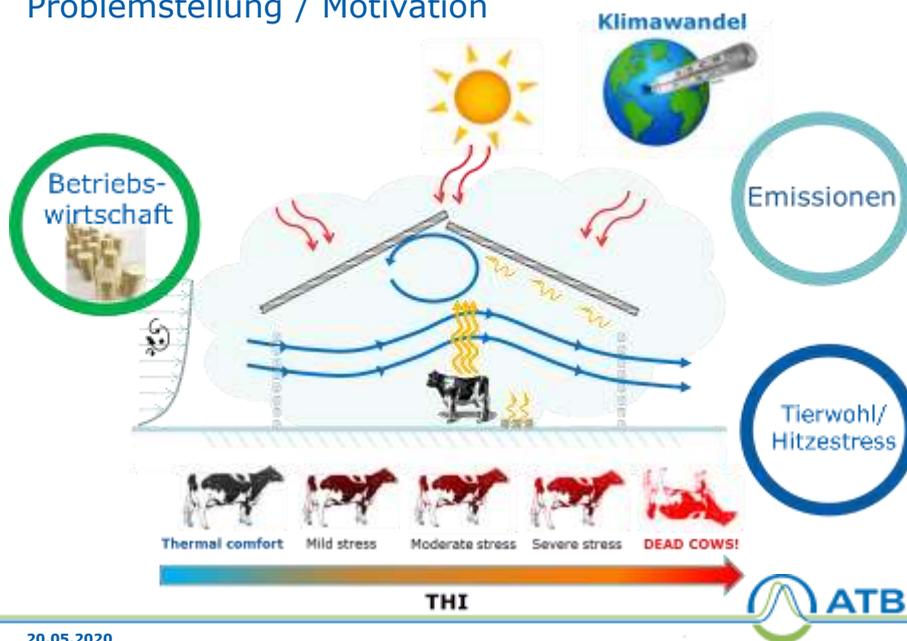


Klimatisch bedingte physiologisch-ethologische Reaktionen laktierender Milchkühe in natürlich gelüfteten Ställen

Julia Heinicke,
Severino Pinto, Theresa Müschner-Siemens,
Gundula Hoffmann, Christian Ammon, Thomas Amon



Problemstellung / Motivation



Problemstellung / Motivation



- steigende Wärmelast aufgrund des Klimawandels
- Einschränkungen des Tierwohls, der Gesundheit und der Produktionsleistung
- Temperatur-Feuchte Index (THI) kein tierbezogener Indikator, nicht tierindividuell
- Digitalisierung -> physiologische und ethologische Indikatoren direkt am Tier erfassbar

20.05.2020



3

Übergeordnete Ziele

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

20.05.2020



4

Zielsetzungen

- möglichst kontinuierliche Erfassung von physiologisch-ethologischen Merkmalen im Tagesverlauf
- Zusammenhänge zwischen den einzelnen Tiermerkmalen zum Stallklima analysieren
- Welches Merkmal reagiert wann, wie stark und wie lange?
- Tierindividuelle Betrachtung anstatt THI

20.05.2020



5

Material und Methoden

Versuchsstall



Stollberg/ATB

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

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



Lely Astronaut A4

20.05.2020



6

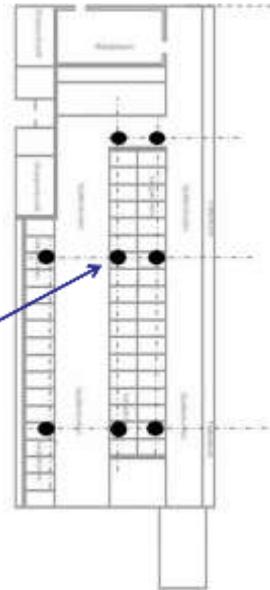
Material und Methoden

Klimamessungen



Stollberg/ ATB

EasyLog USB 2+
Sensoren (Lascar
Electronics Inc,
USA)



Temperatur und Luftfeuchtigkeit

5-Minuten-Intervalle

3,4 m über Stallboden

20.05.2020



7

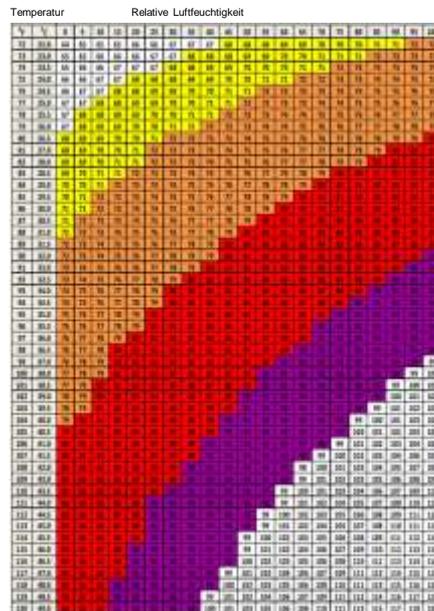
Material und Methoden

Temperatur-Feuchte Index

$$THI = (1,8 * T_{db} + 32) - (0,55 - 0,0055RH) * (1,8 * T_{db} - 26)$$

National Research Council (1971)

- THI ≥ 68 beginnende Wärmelast
- THI ≥ 72 milde-mäßige Wärmelast
- THI ≥ 80 als mäßige-starke Wärmelast



Collier et al. (2012)

20.05.2020



8

Material und Methoden Kann man Tierwohl messen?

Herzfrequenz,
Herzfrequenz-
variabilität

Body condition score
Locomotion score

Wiederkauaktivität

Wasseraufnahme

Atemfrequenz

Körper-
temperatur

Bewegungsaktivität

Milchmenge,
Tierdaten etc. ...

20.05.2020

ATB

9

Material und Methoden

Aktivitätsmessungen



IceRobotics

IceTag3D™ Sensor
(IceRobotics, Edinburgh, UK)



Stollberg/ ATB

- **Tägliche Gesamtliegedauer**
- **Tägliche Anzahl an Liegeperioden**
- **Durchschnittliche Dauer einer Liegeperiode**
- **Anzahl an Schritten**

20.05.2020

Material und Methode

Wiederkauzeit



Mikrofonbasierter Wiederkausensor
(Lely Qwes HR)



20.05.2020



11

Material und Methode

Atemfrequenz

Visuelles Zählen der Atemzüge anhand
der Flankenbewegung



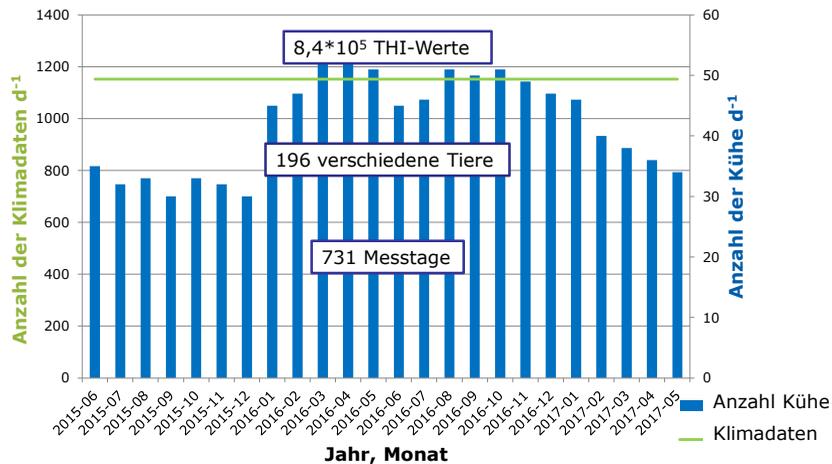
20.05.2020



12

Material und Methode

Versuchsumfang und Datenvolumen



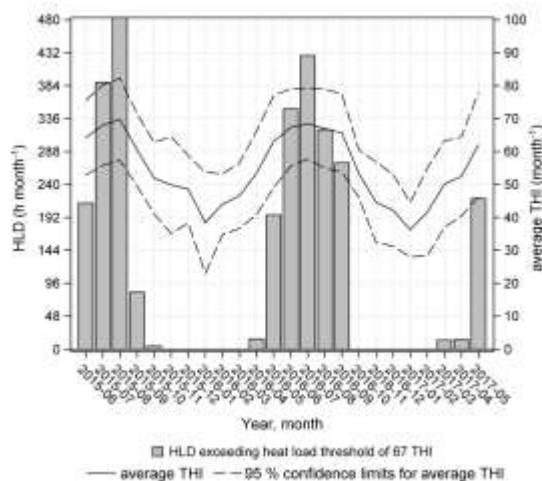
20.05.2020



13

Ergebnisse

Wärmelastdauer (HLD) im Versuchszeitraum



Heinicke et al. (2018)

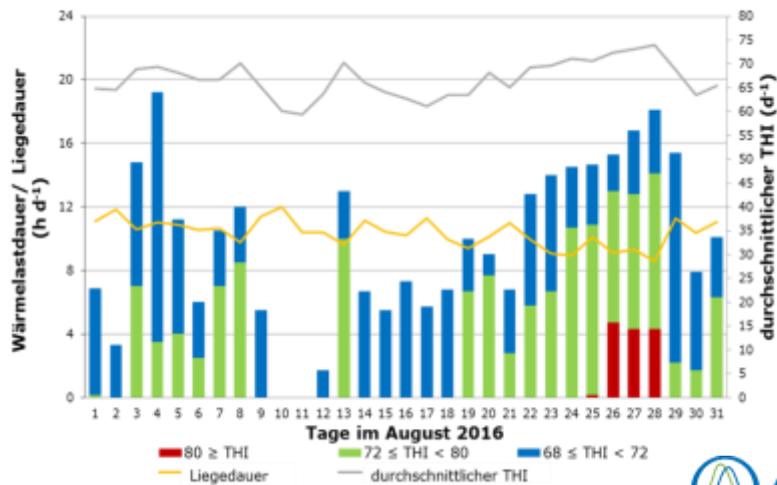


20.05.2020

14

Ergebnisse

Wärmelastdauer definierter THI-Level
im Verlauf des Monats August 2016



20.05.2020



15

Ergebnisse - Aktivitätsverhalten



THI < 68

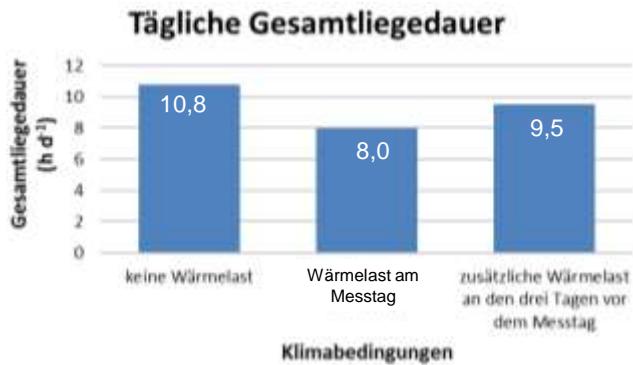
THI ≥ 68



20.05.2020

16

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

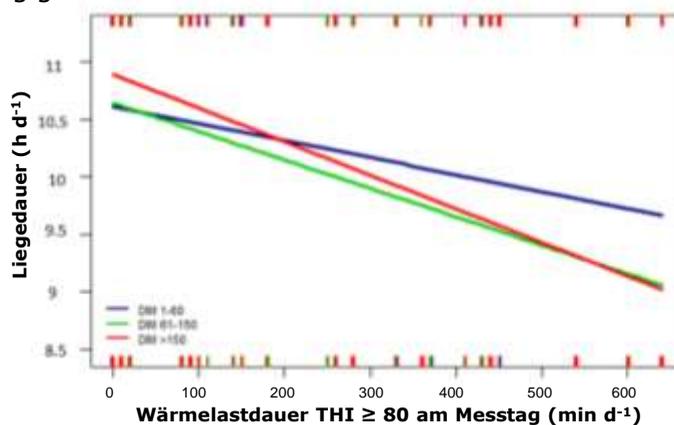
20.05.2020



17

Ergebnisse - Aktivitätsverhalten

Individuelle Anpassung der Liegedauer unter starker Wärmelastdauer in Abhängigkeit vom Laktationsstadium



- ➔ Tiere am Beginn der Laktation geringerer Abfall der Liegedauer unter zunehmend starker Wärmelastdauer

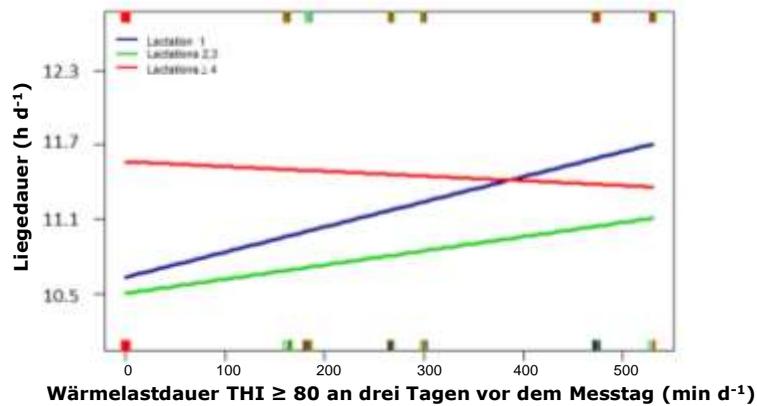
20.05.2020



18

Ergebnisse - Aktivitätsverhalten

Individuelle Anpassung der Liegedauer in Abhängigkeit von der Laktation



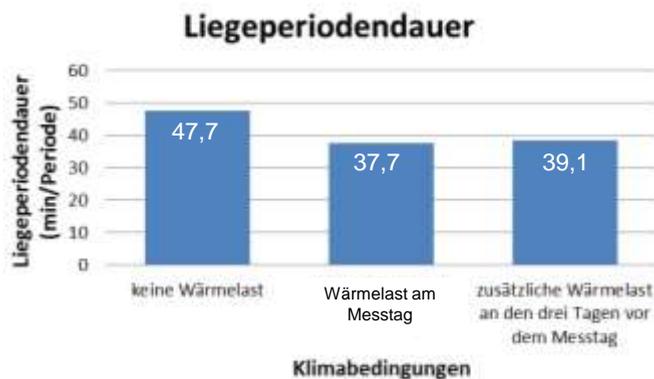
→ Laktationen 1,2,3 passten Liegedauer wieder leicht an

20.05.2020



19

Ergebnisse - Aktivitätsverhalten



→ Abfall mit zunehmender Wärmelast am Messtag

→ minimale Beeinflussung bei zusätzlicher Wärmelast an den drei vorangegangenen Tagen

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

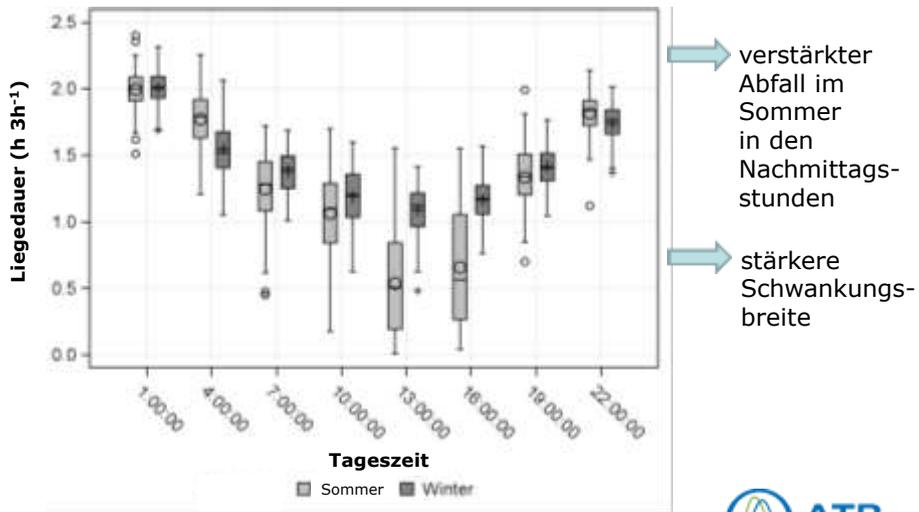
20.05.2020



20

Ergebnisse - Aktivitätsverhalten

Liegedauer im Tagesverlauf während Sommer und Winter



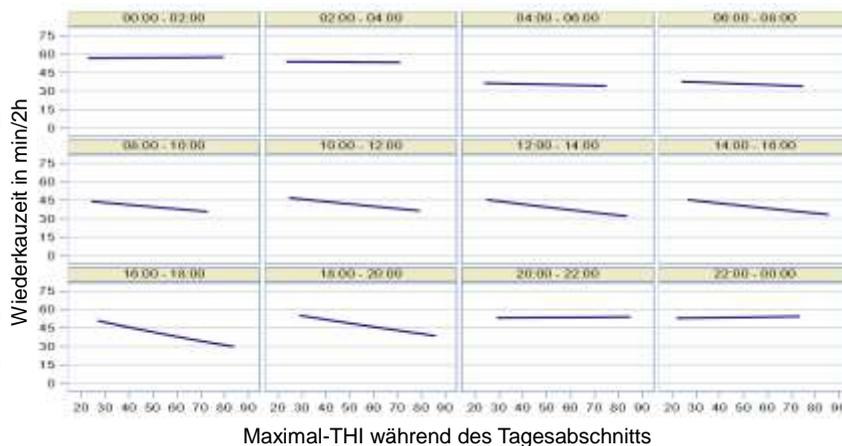
20.05.2020



21

Ergebnisse - Wiederkauzeit

Wiederkauzeit im Tagesverlauf in Abhängigkeit vom Maximal-THI



➔ Abnehmende Wiederkauzeit bei steigender Wärmelast

20.05.2020



22

Ergebnisse - Atemfrequenz



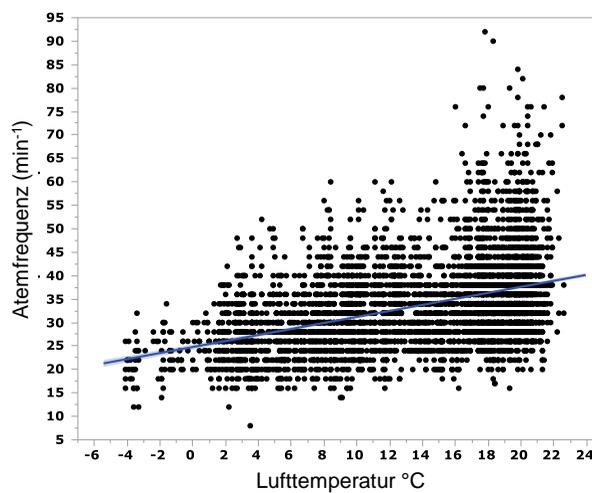
20.05.2020



23

Ergebnisse - Atemfrequenz

Ansteigende Atemfrequenz mit zunehmender Umgebungstemperatur



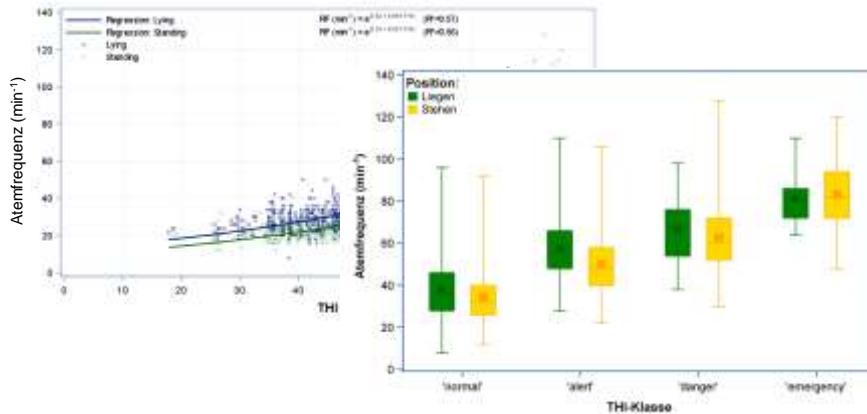
20.05.2020



24

Ergebnisse - Atemfrequenz

Atemfrequenz in Abhängigkeit von der Wärmelast und der Körperposition (Liegen/Stehen)



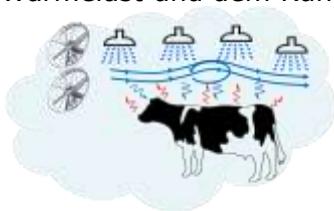
20.05.2020



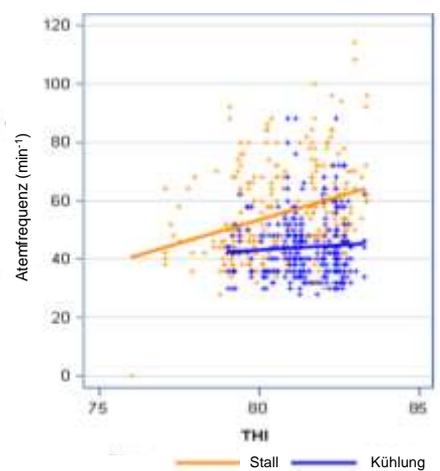
25

Ergebnisse - Atemfrequenz

Atemfrequenzmessungen in Israel in Abhängigkeit von der Wärmelast und dem Kühleffekt



Pinto/ATB



20.05.2020



26

Zusammenfassung

- Wärmelast tierbezogen messbar
- Physiologische und ethologische Merkmale zur Bewertung der Wärmelast geeignet
- Tierindividuelle Unterschiede in Reaktion auf Wärmelast
- Kombination physiologisch-ethologischer Daten zur Entwicklung von Algorithmen für eine frühzeitige Erkennung von Wärmelast beim Einzeltier

20.05.2020



27

Ausblick

- Validierung der Modelle
- Atemfrequenzmessung automatisieren
 - ➡ Atemfrequenzsensor
- Einbeziehung weiterer sich unter Wärmelast ändernder Tierparameter
 - ➡ Körpertemperatur
 - ➡ Herzfrequenz

20.05.2020



28

Atemfrequenzsensor

- Messung der intranasalen Druckdifferenz
- Validierung: Strutzke et al. (2019) *Technical note: Development of a noninvasive respiration rate sensor for cattle* (Journal of Dairy Science)



20.05.2020



29

Kontinuierliche Körpertemperaturmessung im Vormagen



20.05.2020



30

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



20.05.2020

31



M.Sc. Julia Heinicke
Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V.
jheinicke@atb-potsdam.de



20.05.2020

32