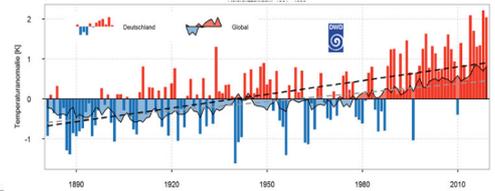
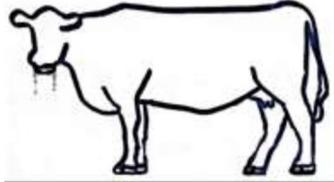


THI	Relative Luftfeuchte (%)															
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85				
37,8	81	85	89	92	95	97	98	99	99	99	99	99				
37,9	83	87	90	93	95	96	97	98	98	98	98	98				
38,0	85	89	92	94	95	96	97	97	97	97	97	97				
38,1	87	91	93	94	95	96	96	96	96	96	96	96				
38,2	89	93	94	95	95	95	95	95	95	95	95	95				
38,3	91	94	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95				
38,4	93	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95				
38,5	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95				
38,6	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97				
38,7	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99				
38,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
38,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
39,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				
40,0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100				



Eine neue Herausforderung für Tierhalter: Hitzestress bei Mutterkühen

Heiko Scholz, Hochschule Anhalt, Bernburg
in Kooperation mit der LLG Iden und der LVAT Groß Kreutz



Agenda

- Bedarfsnormen und Bezug zum Wärmehaushalt
- Atemfrequenz der Rinder und andere Tools zur Abschätzung von Wärmebelastung / Hitzestress
- be- und entlastende Faktoren für den Hitzestress
- zukünftige Erfassungen und Ausrichtungen in dem Bereich der Hitzebelastung und deren Bewertung

... eine kurze Reise durch Aussagen und datenbasierte Erkenntnisse bei Mutterkühen ...

Gesetzgebung

- **Tierschutzgesetz: §2 Nr. 1** „*Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, (1) muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und **verhaltensgerecht unterbringen.***“
- **Tierschutz-Nutztierhaltungs-VO: 3 Abs. 2 Nr. 3** „*Haltungseinrichtungen müssen so ausgestattet sein, dass den Tieren, soweit für den Erhalt der Gesundheit erforderlich, **ausreichend Schutz vor widrigen Witterungseinflüssen** geboten wird und ...“*

Schatten auf Weide



Schatten auf Weide



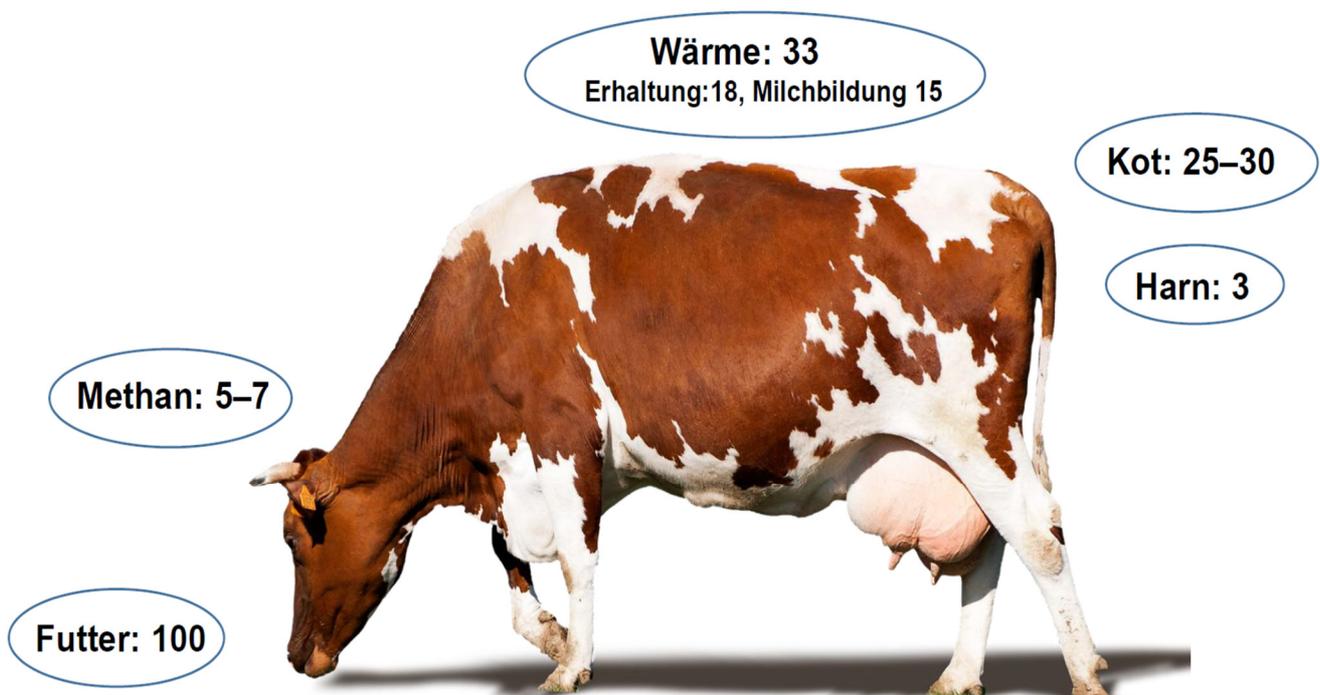
**Bedarfsnormen und Wärme
als Stress-Faktor beim Rind**

Bedarfsnormen DLG (2009)

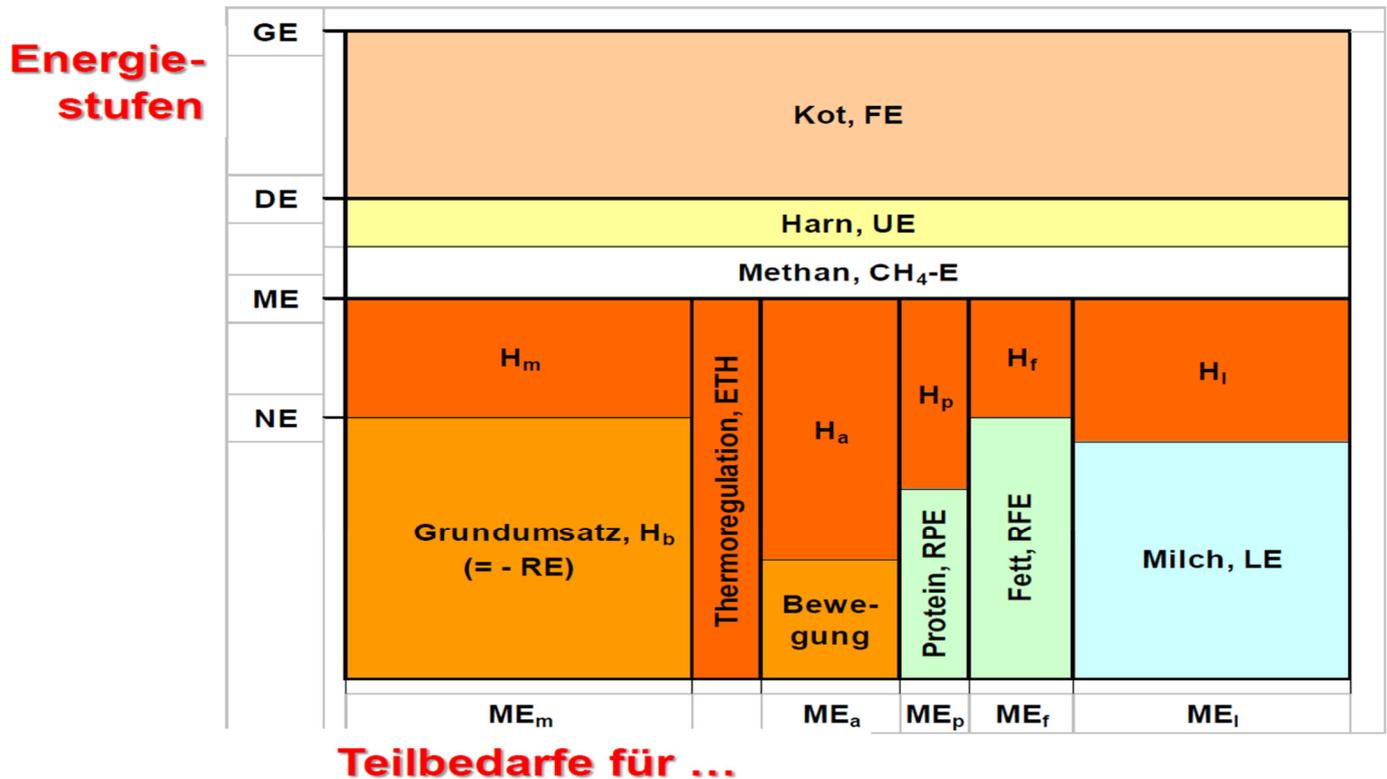
Kalkulierter Energiebedarf von Mutterkühen

Tage p.p.	Energiebedarf (MJ ME / Tier und Tag)			
	1-150	151-Abs.	Abs.-330	331-365
< 600 kg LM	135	120	70	85
600-750 kg LM	150	135	85	100
> 750 kg LM	160	145	95	110

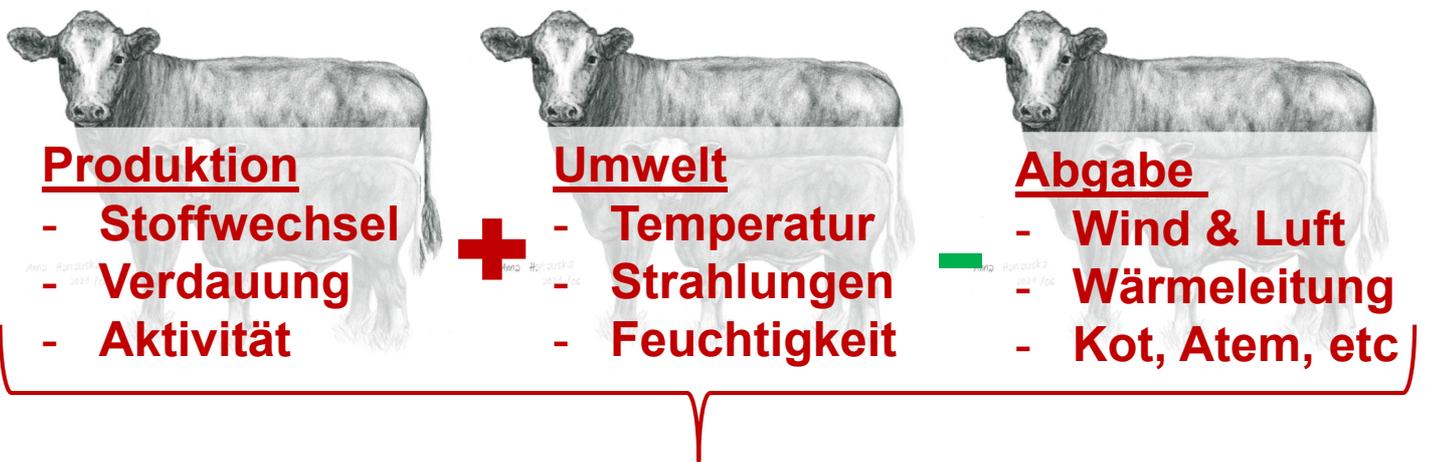
Energieumsatz (GFE, 2023)



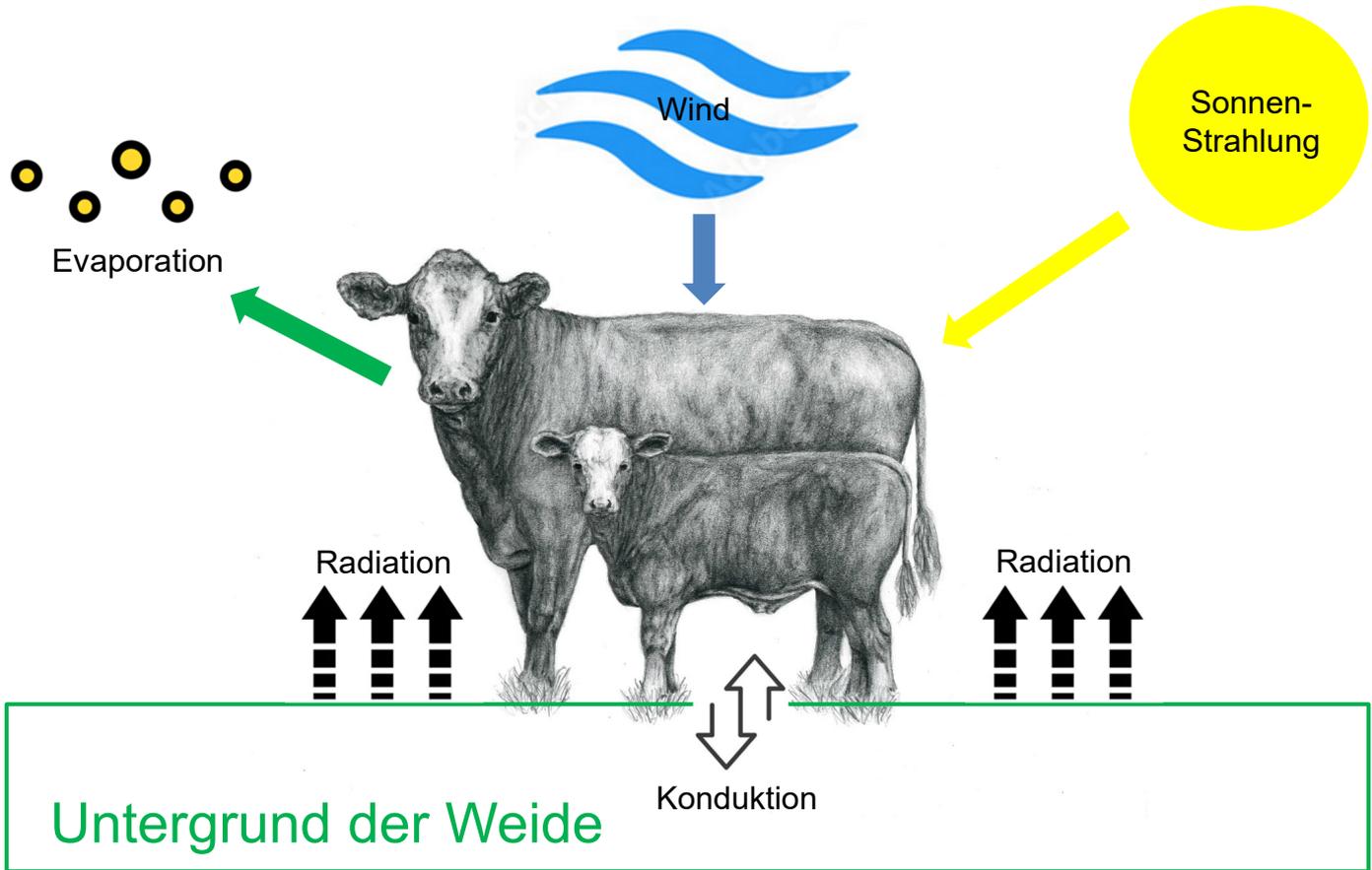
Energieumsatz (GFE, 2023)



Wärmebelastung

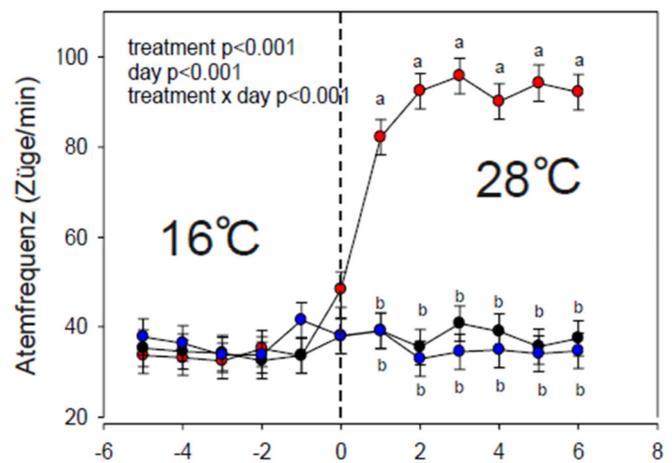
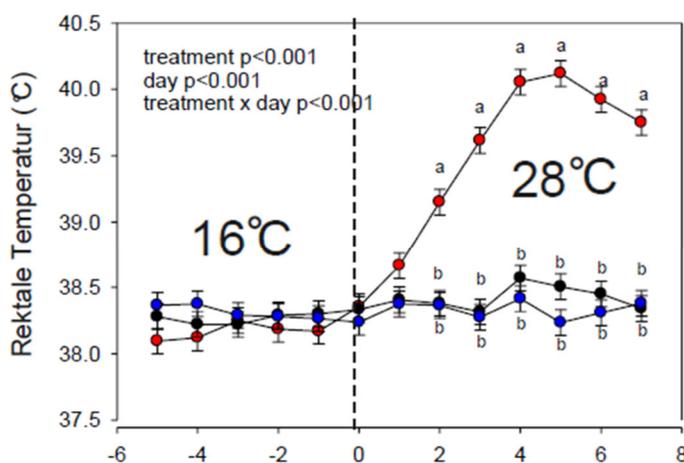


„Heat Load“ = Wärmebelastung / Hitzestress



Untersuchungen FBN

- Milchkühe unter standardisierten Bedingungen
- Erhöhung Temperatur → Atemfrequenz und auch die Rektal-Temperatur der Kühe steigen an



Atemfrequenz und Methoden zur Abschätzung Hitzestress

THI-Erfassung

- Bewertung über Temperatur-Feuchtigkeits-Index → Abkürzung ist dann „THI“
- Einteilung
 - unter 75: kein Stress
 - 75-78: milder Stress
 - 79-83: starker Stress
 - ab 84: extremer Stress

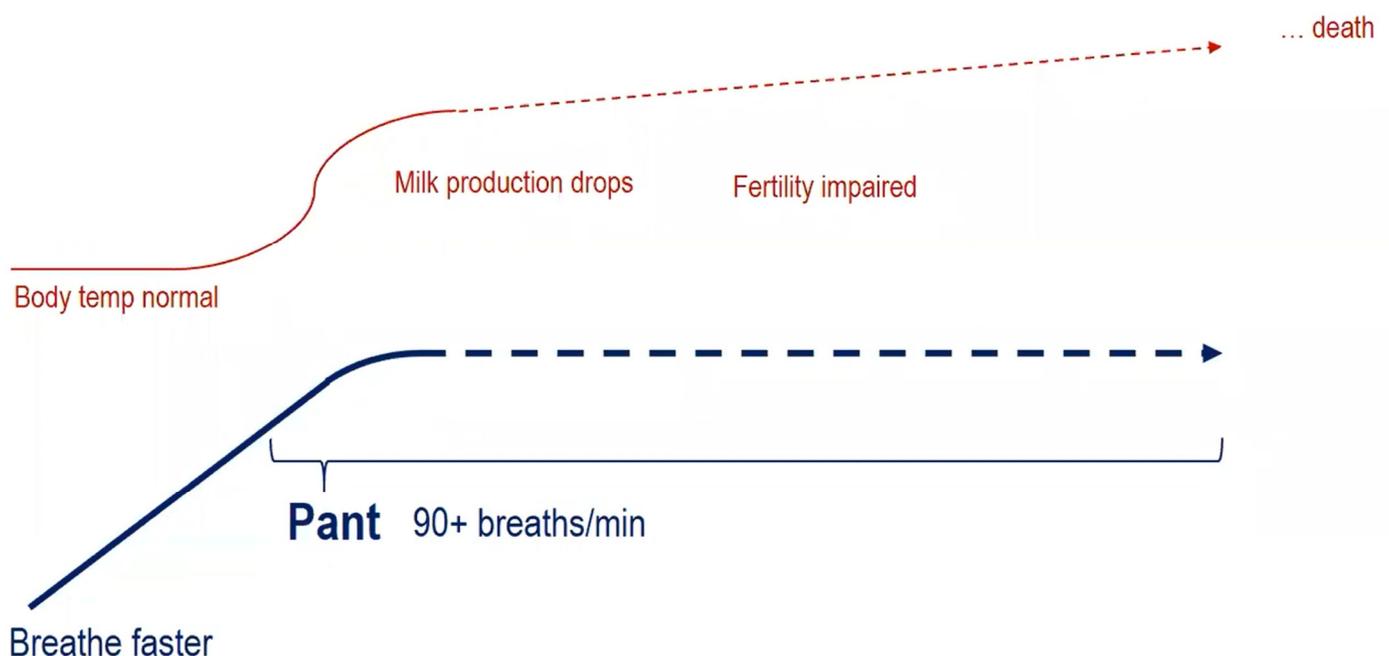
THI	Relative Luftfeuchte (%)											
	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
37,8	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
37,0	83	84	85	86	87	88	89	90	91	93	94	95
36,3	81	82	83	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35,5	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91
34,8	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
34,0	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
33,2	76	77	78	79	80	81	81	82	83	84	85	86
32,5	75	76	77	78	78	79	80	80	81	82	83	84
31,7	74	75	75	76	77	78	78	79	80	80	81	81
31,0	73	73	74	75	75	76	77	77	78	79	79	80
30,2	72	72	73	73	74	75	75	76	76	77	78	78
29,5	70	71	71	72	73	73	74	74	75	78	76	76
28,7	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	72	75

<75 normal 75-78 Vorsicht 79-83 Gefahr >84 Gefahr

Erfassung

- Ideal wäre die Erfassung der Körpertemperatur, was aber bei Mutterkühe nicht „einfach“ geht
- indirekte Messung über die Atemfrequenz
- Untergliederung
 - bis 60 Atemzüge ist alles OK
 - 60-90 Atemzüge zeigt Erhöhung an ... OK!!!
 - 90-150 Atemzüge zeigen Handlungsbedarf
 - mehr als 150x je Minute → Lebensgefahr!!!!

Bewertung Hitzestress



- PANTING Score kann in Phasen der Kühe mit einer Wärmebelastung oder Hitzestress genutzt werden
- Erfassung: Zählen der Atemzüge je 1 Minute
- Bewertung jedoch nicht einheitlich → Deutschland?

Score	Beschreibung	Atemfrequenz (Atemzüge/min)	Handlungsbedarf und Handlungsoptionen
0	keine erhöhte Atmung	< 60	nein
1	leicht erhöhte Atemfrequenz, geschlossenes Maul, kein Speichelfluss, gut sichtbare Bewegung des Brustkorbs	60-90	nein
2	schnelle Atemfrequenz, geschlossenes Maul, Speichelfluss sichtbar	90-120	Kühle
2,5	zusätzlich gelegentlich Maulatmung, Zunge nicht herausgestreckt		Kühle
3	Maulatmung, Speichelfluss, gestreckter Nacken, Kopf erhoben	120-150	Kühle
3,5	zusätzlich Zunge gelegentlich voll herausgestreckt		Kühle
4	Maulatmung mit über einen längeren Zeitraum vollständig herausgestreckter Zunge, gestreckter Nacken, Kopf erhoben	> 150	Lebensgefahr! Dringend Abkühlung verschaffen
4,5	zusätzlich gesenkter Kopf, starke Flankenatmung, Speichelfluss eingestellt		Lebensgefahr! Dringend Abkühlung verschaffen

Atmung Panting Score nach Gaughan 2002	Atemfrequenz (Atemzüge pro Minute)*	Panting Score
kein Hecheln (nomal)	weniger als 40	0
leichtes Hecheln, Maul geschlossen	40 - 70	1
schnelles Hecheln, Maul teilweise geöffnet	70 - 120	2
offenes Maul, leichtes Speicheln erkennbar	120 - 160	3
offenes Maul, Zunge herausgestreckt, starkes Speicheln	mehr als 160**	4

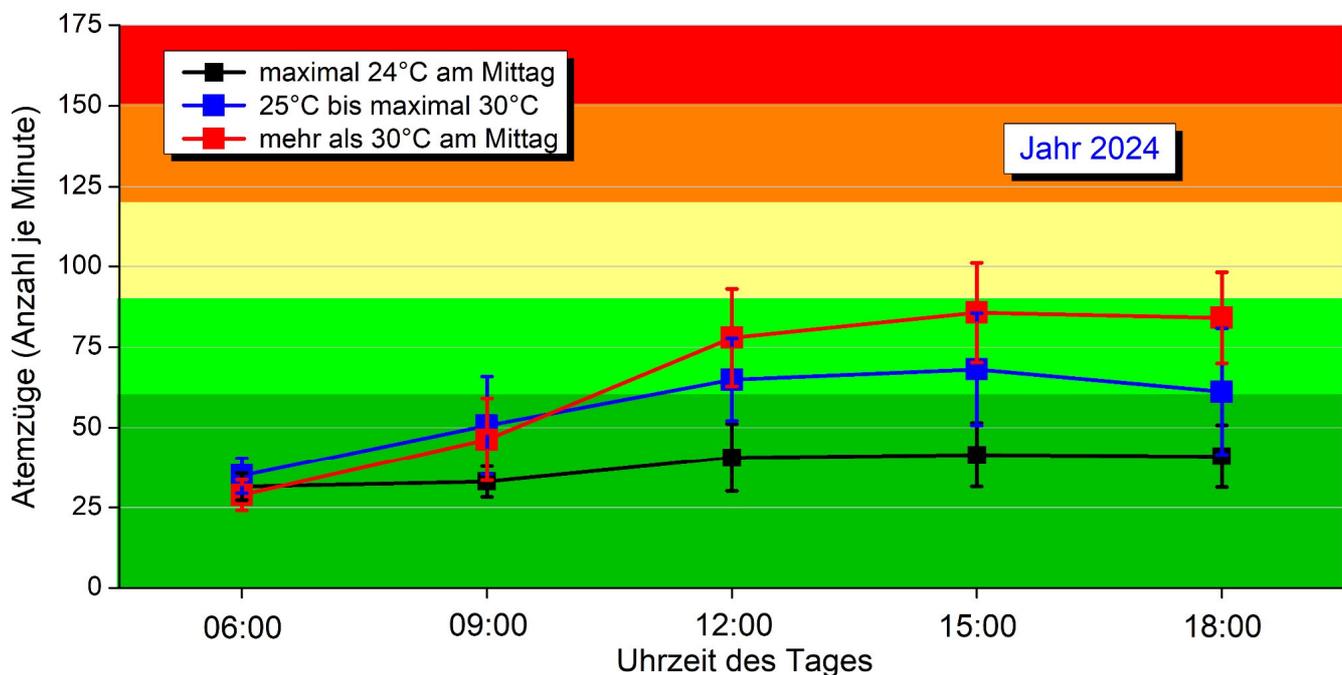
adaptiert nach Mader et al. 2006; Zeichnungen: G.Plesch, FiBL Deutschland e.V.)

- Empfehlung: in Phasen mit potentielltem Hitzestress (Messung über THI der Wetterstationen) sollte das an Fokustieren erfasst werden
- Schweiz: bei mehr als 30 °C im Schatten sollen nach Erreichen der Tageshöchsttemperaturen der Score gemessen werden (Herdenkontrolle)
- eigene Untersuchungen seit 2021 mit Stichproben und seit 2024 eher systematisch (in Kombination mit dem System SENSEHUB auf der Weide)

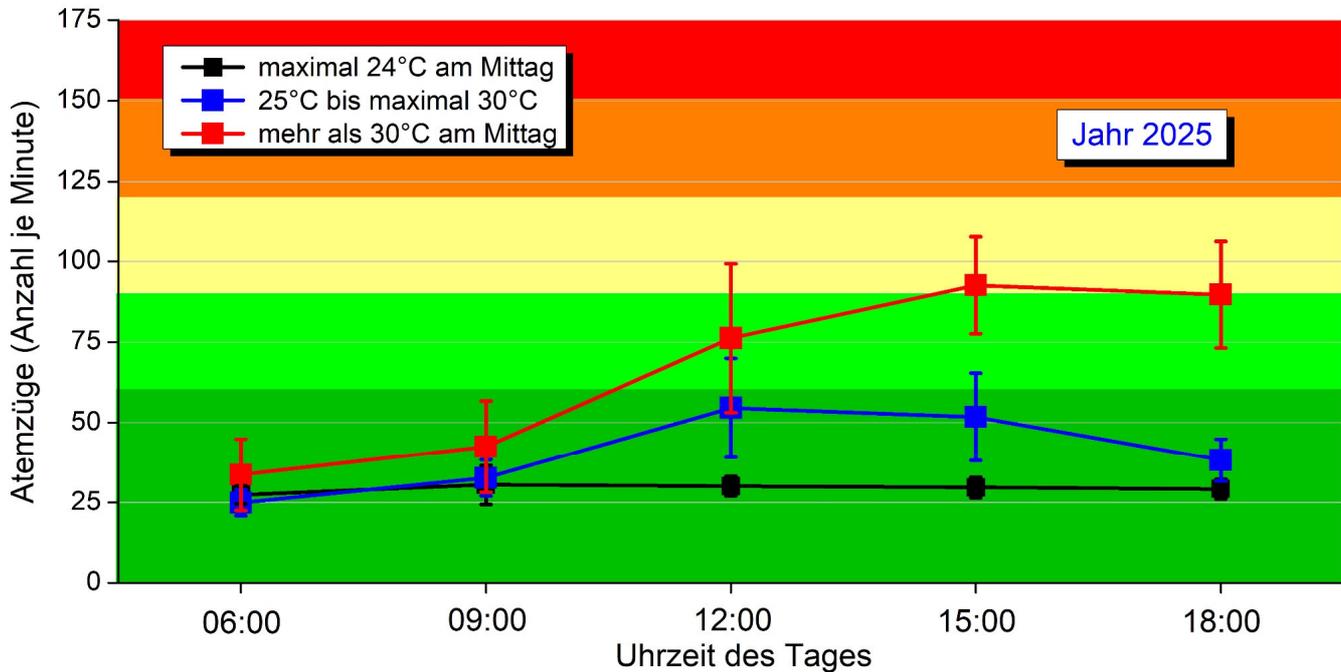
PANTING-Score

- ab mehr als 90 Atemzügen je Minute besteht aus den Angabe der Literatur bereits Handlungsbedarf aufgrund von Hitzestress
- Erfassung während der Weideperiode 2024 an verschiedenen Tagen → dann 3 Klassen gebildet für die Höhe der Temperatur
- im Mittel keine Überschreitung der Referenzwerte

- eigene Untersuchungen aus dem Jahr 2024
- Maximalwerte immer 15:00 Uhr gemessen !!!!!



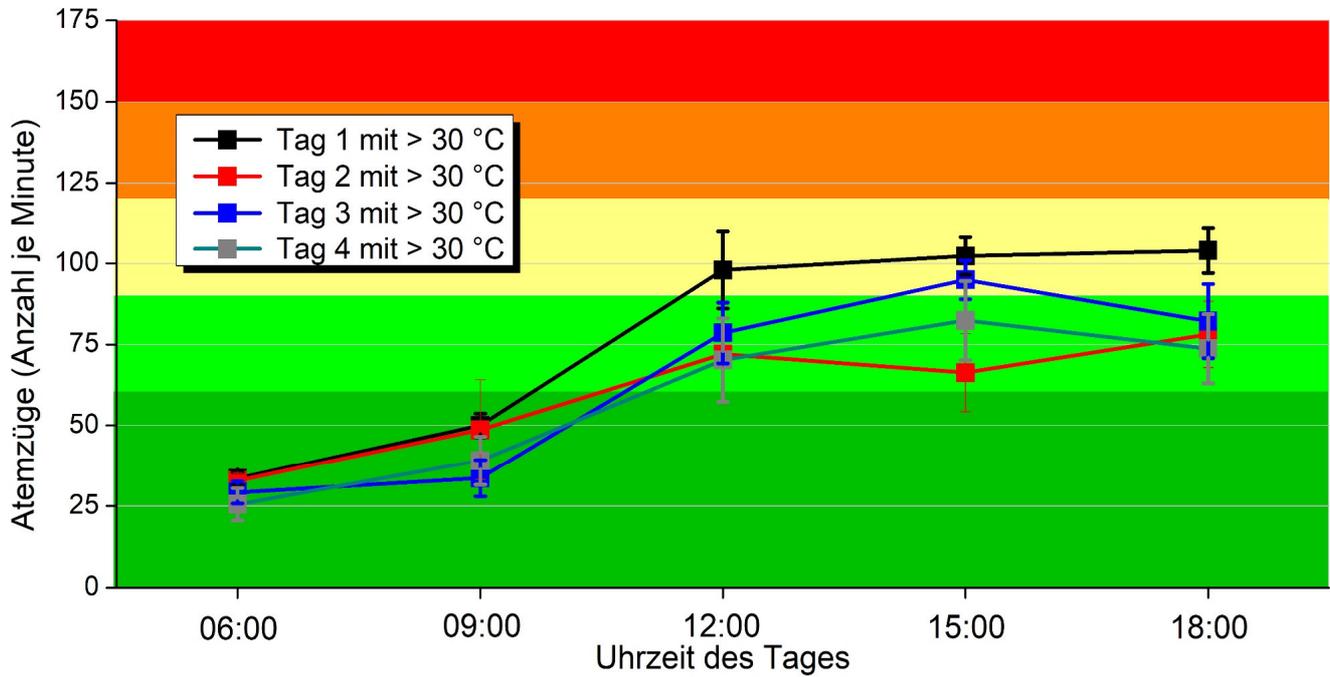
- eigene Untersuchungen aus dem Jahr 2025
- Maximalwerte immer 15:00 Uhr gemessen !!!!!



PANTING-Score

- 4 Tage hatten mehr als 30 °C am Mittag
- 50 % der Termine zeigten mehr als 90 Atemzüge je Minute an → auch der THI ergibt keine eindeutigen Anzeichen für die Ableitung oder die Erklärung der hohen Atemzüge der Mutterkühe
- Beachten: Erfassung der Atemzüge ab 12 Uhr ist zu empfehlen → ab 15 Uhr sollte Erfassung sein!

PANTING-Score



Erfassung

- 36,5 °C
- trocken
- 3. Tag Hitze
- Weide



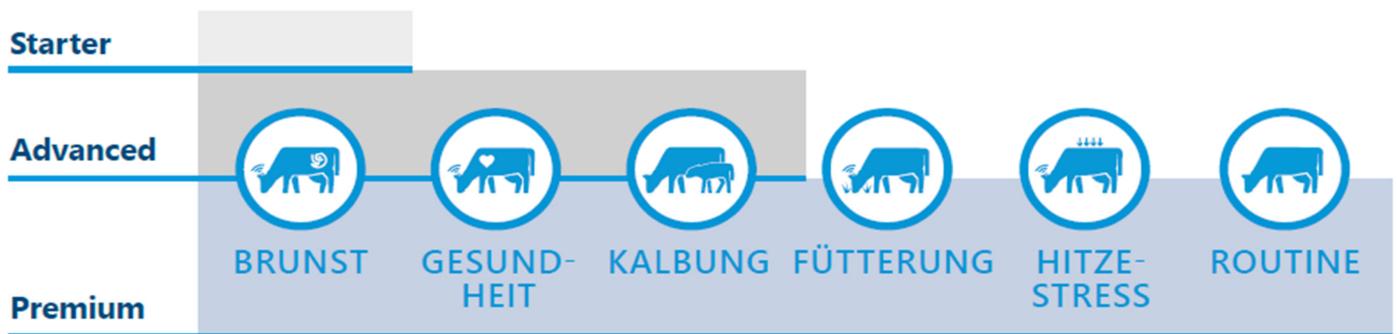
Kühe	101 Atemzüge
Kälber	135 Atemzüge

auffällig: Tiere gingen nicht in den Schatten !!!!!

SENSEHUB

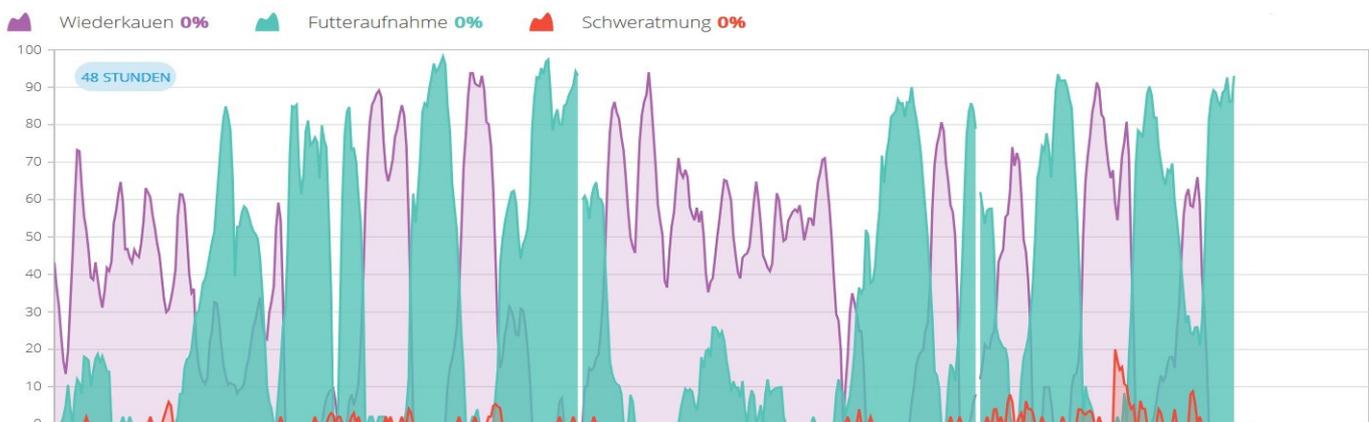


- Installation am 08.07.2024
- Datenerfassung ab 09.07.2024
- „Premium-Variante“ zur Erfassung von Hitzestress über die Anteile an Schweratmung der Kühe



SENSEHUB

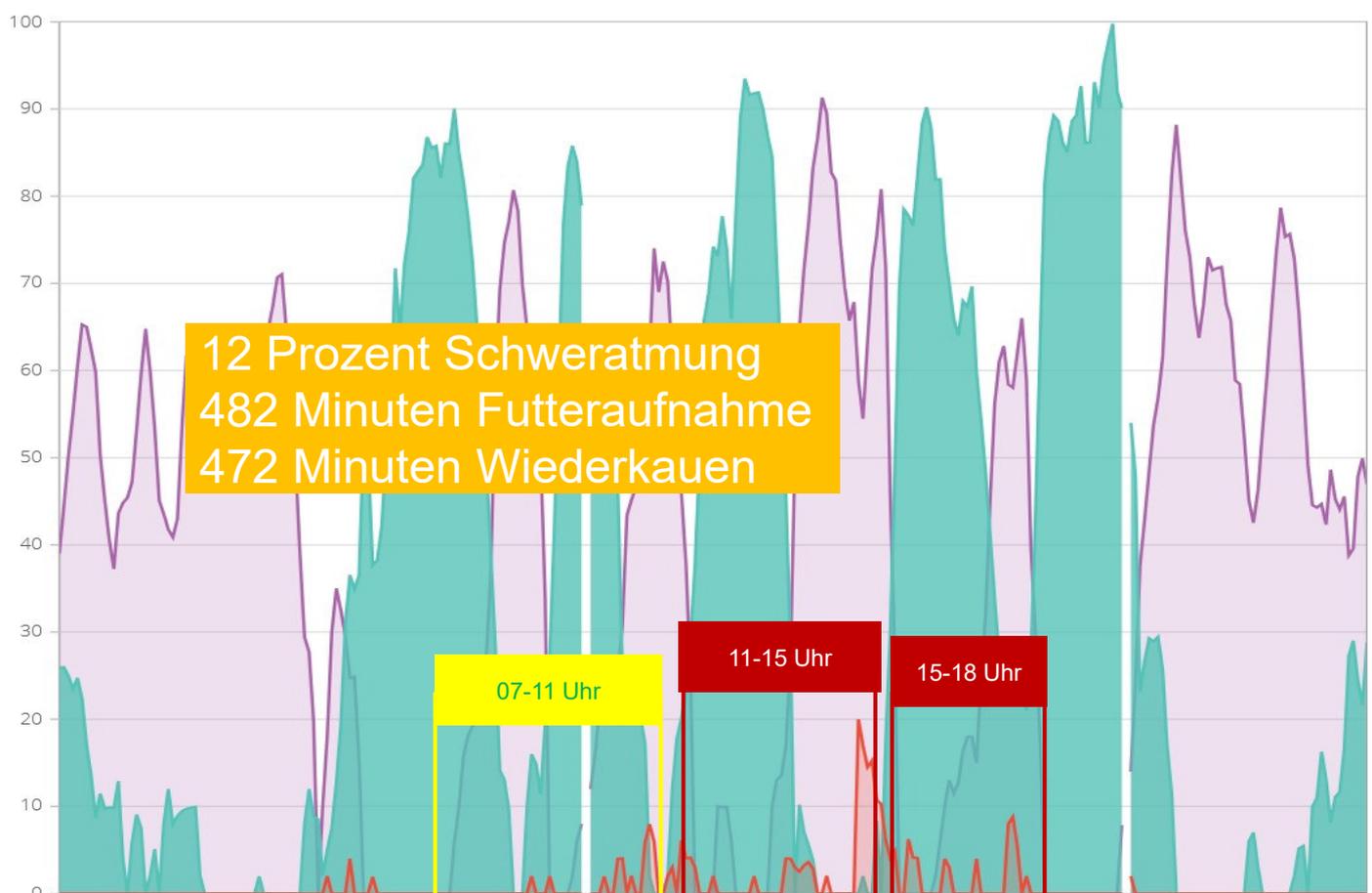
- Erfassung von Wiederkauen + Futteraufnahme und auch der Schweratmung (5-Minuten-Intervall)
- Verlauf über maximal 2 Tage darstellbar



SENSEHUB

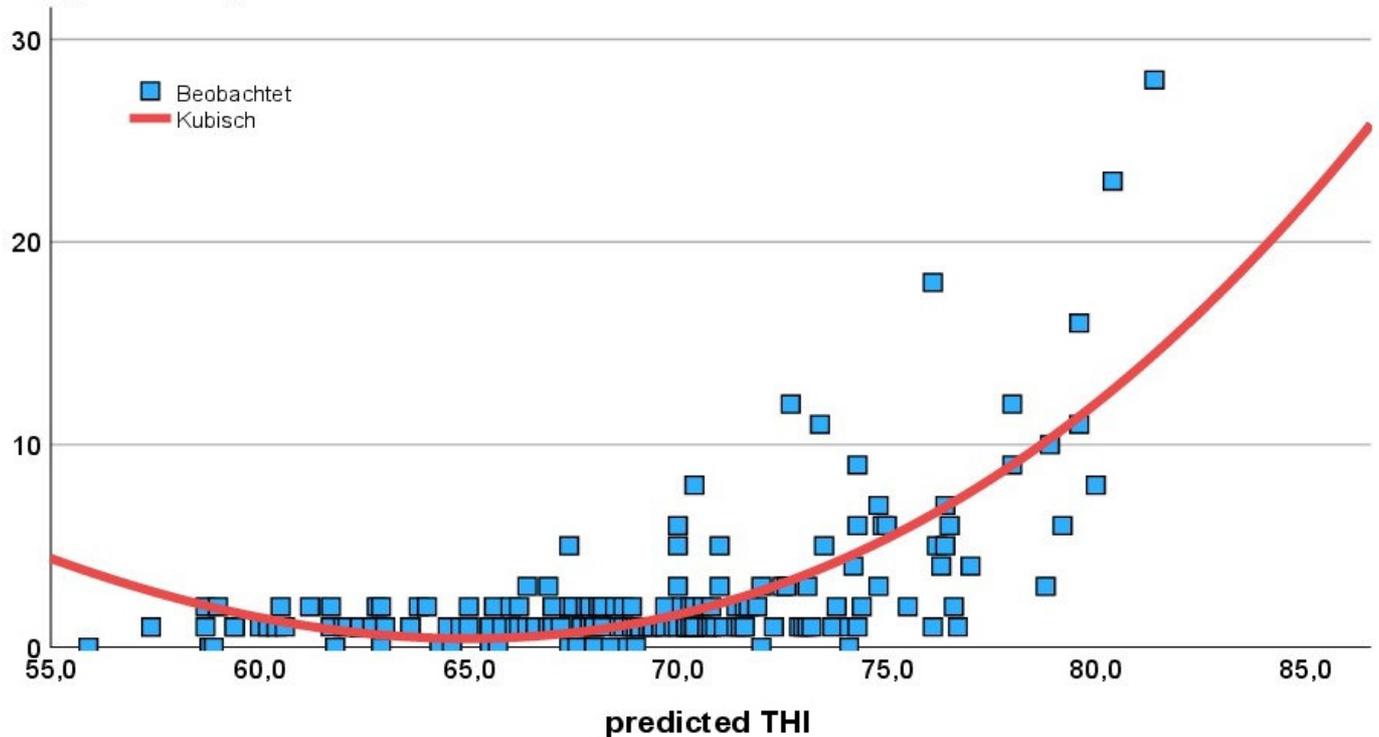
- Tages-Profile für Beschreibung der Atemfrequenz oder der Schweratmung sind immer durch den höchsten Wert ab etwa 15:00 Uhr gekennzeichnet
- Abgleich von SENSEHUB mit den am Tier im Tagesverlauf erfassten Daten sind vergleichbar und zeigen die gleiche Tendenz

Aussage: höchste Belastung der Mutterkühe scheint am Nachmittag gegeben zu sein!



SENSEHUB

heavy breathing



SENSEHUB

- Aussage: technische 24/7-Erfassung von dann ausgewählten Tierindikatoren zeigen vergleichbare Aussagen wie am Tier selbst erfasste Daten → das betrifft den tageszeitlichen Verlauf der Werte
- wichtig: bei hohen THI-Werten ab 79/80 sollten die Herden auch nachmittags nochmal kontrolliert werden und die Reaktionen der Tiere bewertet werden (Atemfrequenz, Grasezeiten, etc.)

Anpassungen

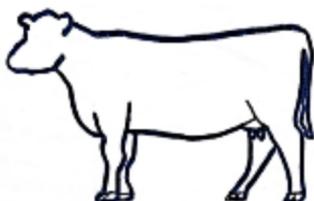
- Meinung: Atemfrequenz und Panting gemeinsam?
- Überlegungen: Trennungen beider Kennzahlen

Score	Beschreibung	Atemfrequenz (Atemzüge/min)	Handlungsbedarf und Handlungsoptionen
0	keine erhöhte Atmung	< 60	nein
1	leicht erhöhte Atemfrequenz, geschlossenes Maul, kein Speichelfluss, gut sichtbare Bewegung des Brustkorbs	60-90	nein
2	schnelle Atemfrequenz, geschlossenes Maul, Speichelfluss sichtbar	90-120	Kühle
2,5	zusätzlich gelegentlich Maulatmung, Zunge nicht herausgestreckt		Kühle
3	Maulatmung, Speichelfluss, gestreckter Nacken, Kopf erhoben	120-150	Kühle
3,5	zusätzlich Zunge gelegentlich voll herausgestreckt		Kühle
4	Maulatmung mit über einen längeren Zeitraum vollständig herausgestreckter Zunge, gestreckter Nacken, Kopf erhoben	> 150	Lebensgefahr! Dringend Abkühlung verschaffen
4,5	zusätzlich gesenkter Kopf, starke Flankenatmung, Speichelfluss eingestellt		Lebensgefahr! Dringend Abkühlung verschaffen

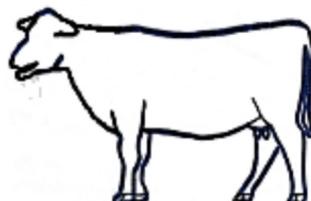
Atmung Panting Score nach Gaughan 2002	Atemfrequenz (Atemzüge pro Minute)*	Panting Score
kein Hecheln (normal)	weniger als 40	0
leichtes Hecheln, Maul geschlossen	40 - 70	1
schnelles Hecheln, Maul teilweise geöffnet	70 - 120	2
offenes Maul, leichtes Speicheln erkennbar	120 - 160	3
offenes Maul, Zunge herausgestreckt, starkes Speicheln	mehr als 160**	4

Anpassungen

- Atemzüge erfassen und dokumentieren
- Panting Score wurde separat erfasst
- Ziel: Trennung von Atemfrequenz der Kühe und den Auswirkungen am Tier



normal



Speichelfluss (evtl. Zunge)



Maulatmung + Flanken

Anpassungen

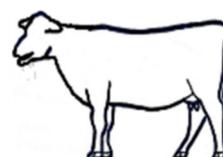
- Score 1 mit geringem Grad des Speichelns [links]
- gesenkter Kopf + deutlich erhöhte Atmung [rechts]



Anpassungen

- Panting-Score 2 mit Speicheln ab 30 °C sichtbar (allerdings nur bei wenigen Tieren in der Herde)
- Effekt der Rassen müssten noch evaluiert werden

Luft-Temperatur	PS 1		PS 2		PS 3	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
unter 24 °C	35,2 ^a	30,4 ^b	-	-	-	-
24 °C bis 30 °C	60,5 ^a	34,1 ^b	-	-	-	-
mehr als 30 °C	79,8	75,3	107,4 ^a	98,6 ^b	-	-

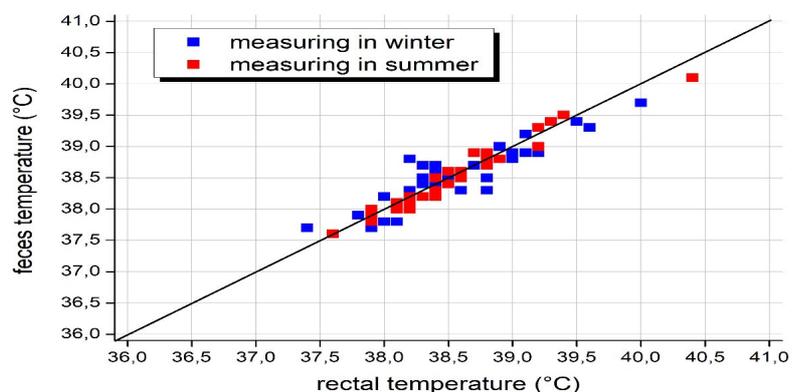


Kot-Temperatur

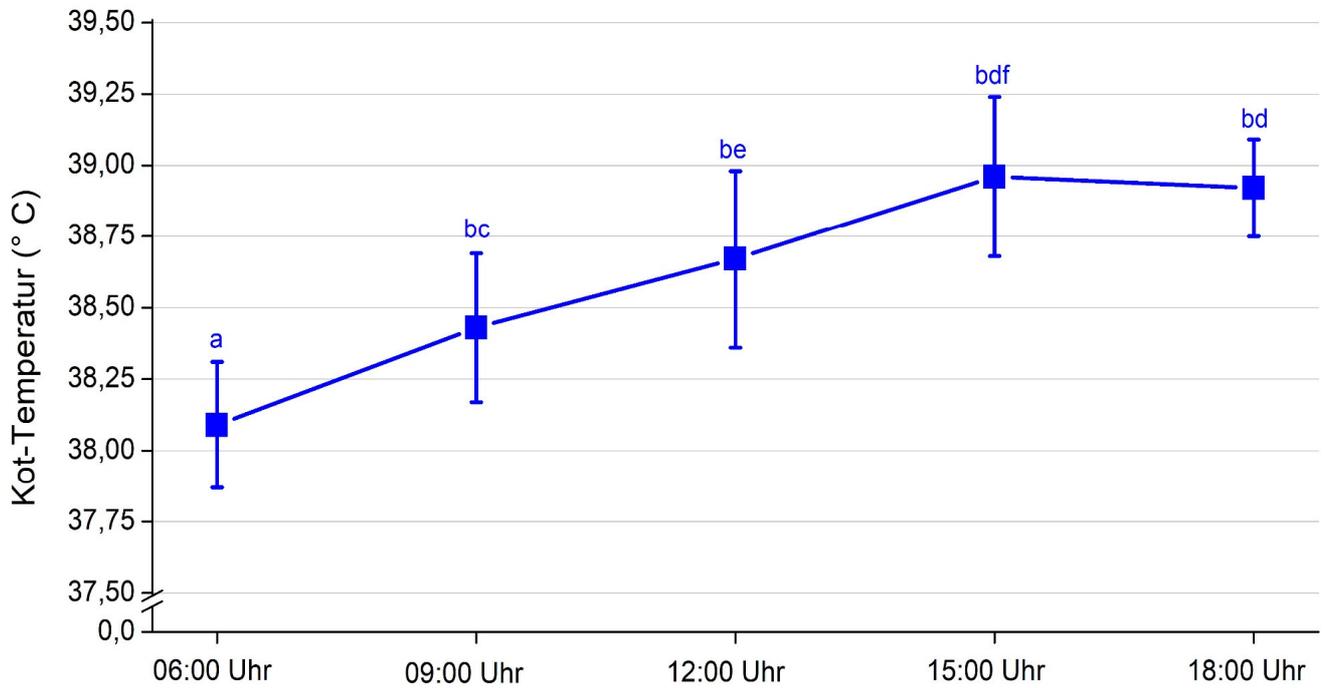
- Abschätzung der Körperkern-Temperatur sollte ja durch SMAXTEC abgesichert sein → Boli-Eingabe erfordert aber Tierversuchsanzeige und daher wurde ja SENSEHUB als System genutzt
- Messung der Körpertemperatur kann aber auch rektal oder vaginal erfolgen → dazu müssten die Kühe aber in den Fangstand → zusätzlicher Stress bei ohnehin schon vorhandenen Hitze-Wirkungen

Kot-Temperatur

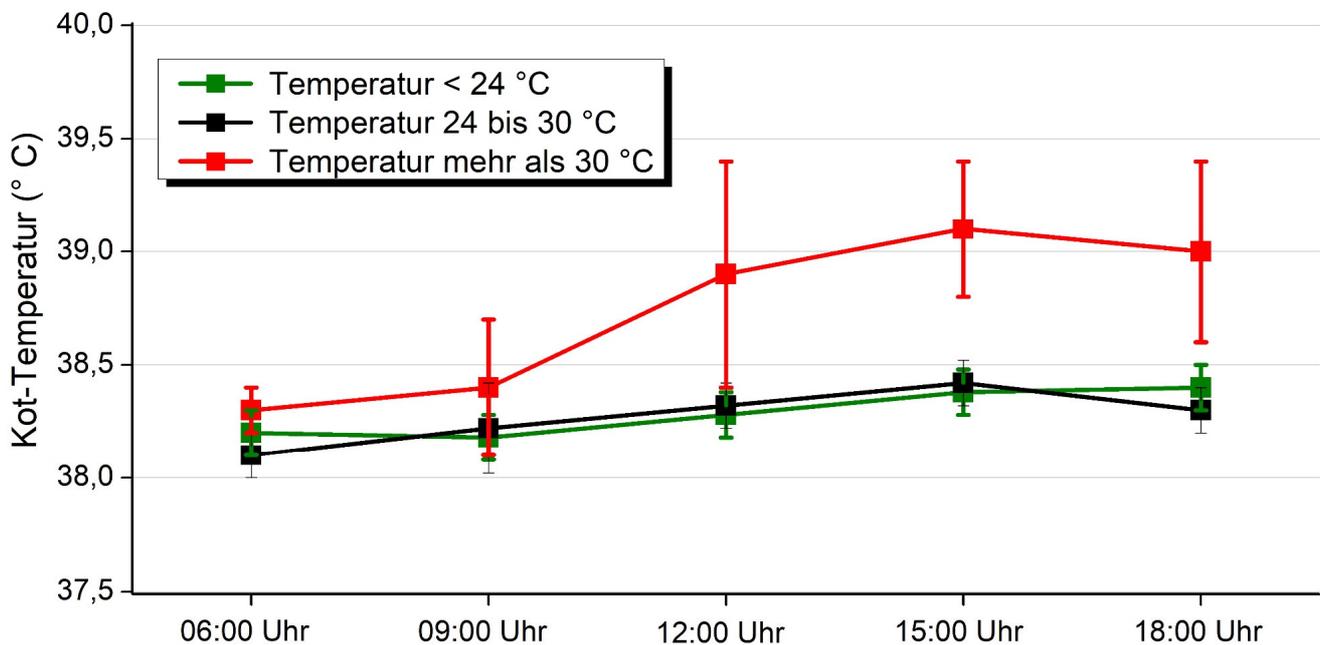
- Überlegung: ganz frisch abgesetzten Kot direkt mit dem Thermometer messen → methodisch sicher nicht die beste Lösung, aber praktisch nutzbar
- derzeit: Vergleich rektale und Kot-Temperatur



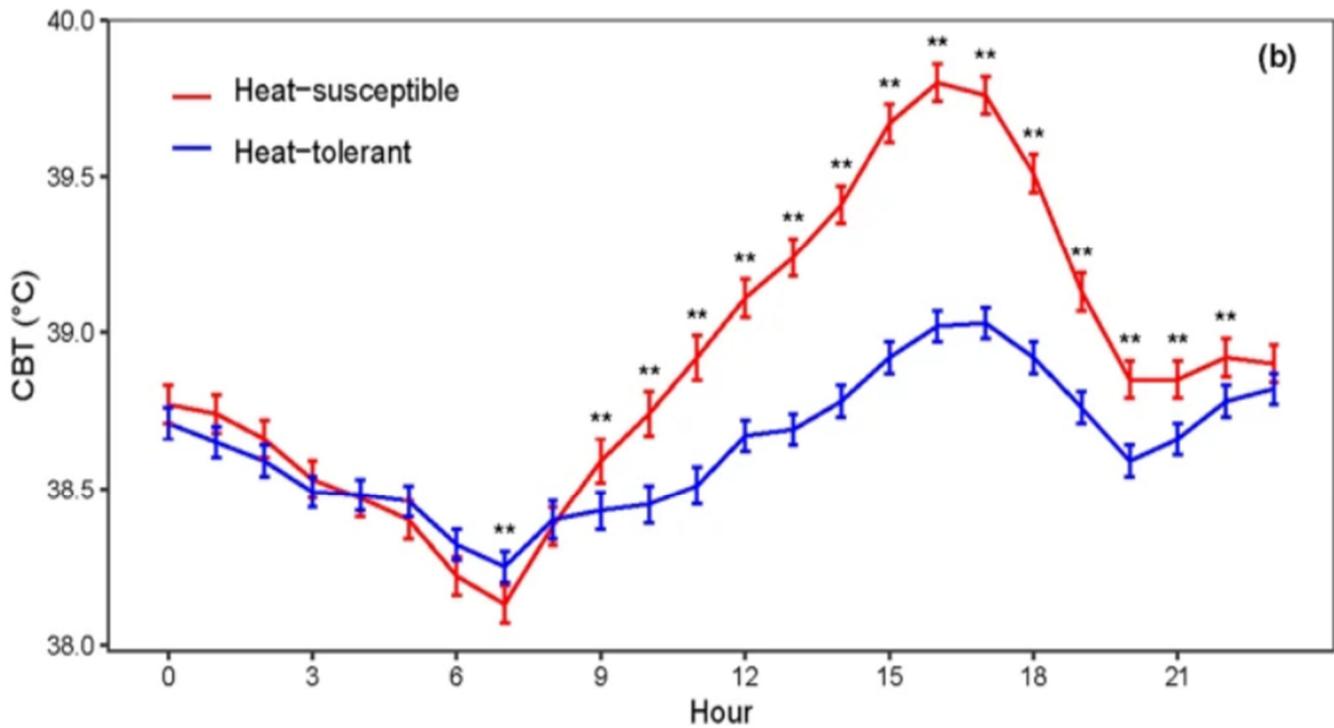
Kot-Temperatur



Kot-Temperatur



Kot-Temperatur



be- oder entlastende Faktoren für Hitzestress bei Rindern

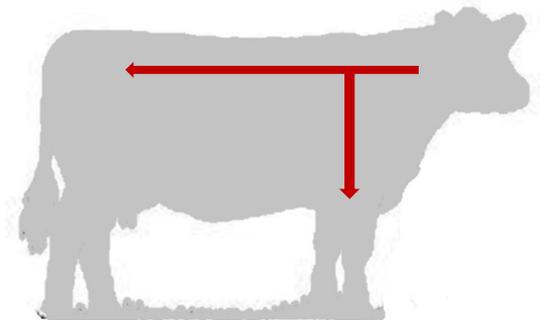
Grundsätze

- Rinder wechseln das Fell vom Kopf zum Hinterteil und von der Rückenlinie zum Bauch → für die Bewertung und das Scoring beachten
- Score nach DURBIN et al. (2020) nutzbar

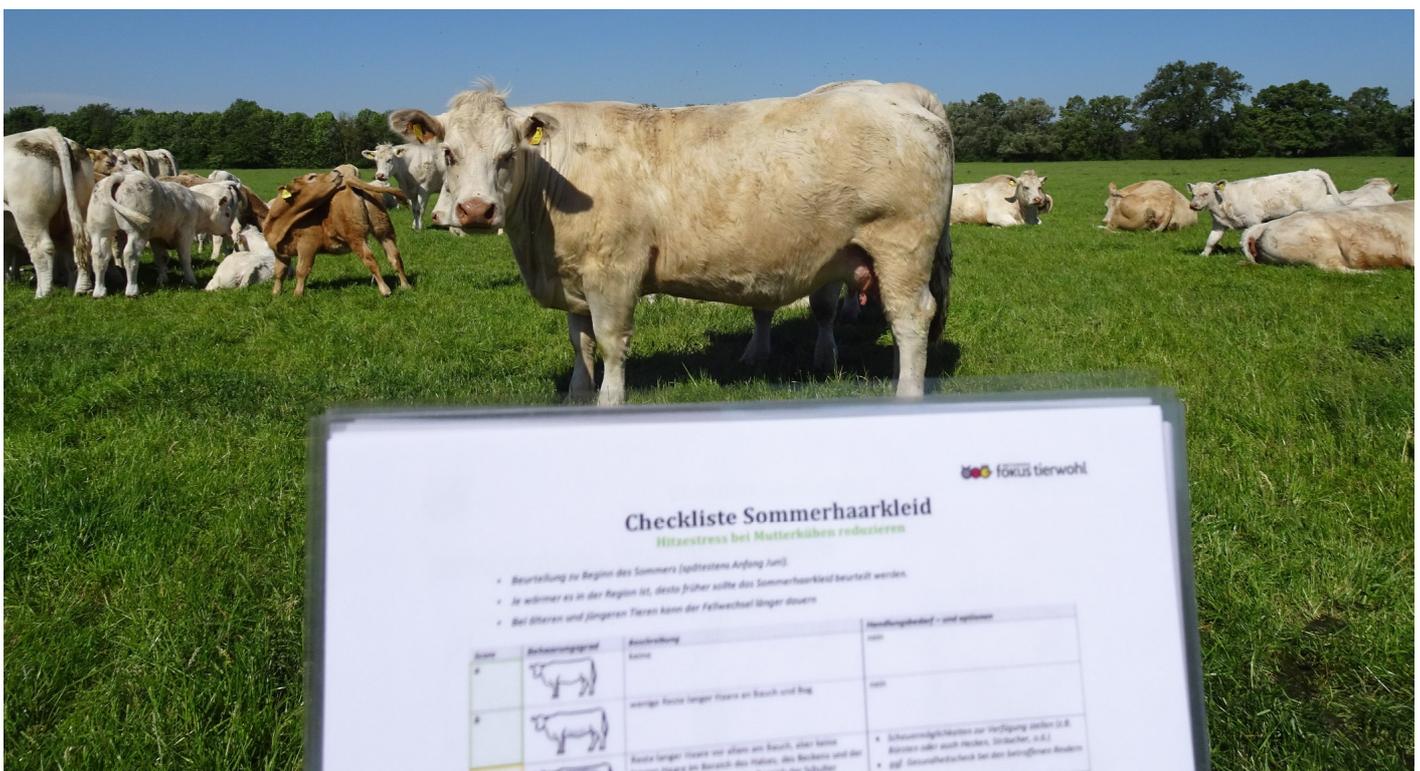
Score	Behaarungsgrad	Beschreibung	Handlungsbedarf – und optionen
a	1	 keine	nein
b	2	 wenige Reste langer Haare an Bauch und Bug	nein
c	3	 Reste langer Haare vor allem am Bauch, aber keine langen Haare im Bereich des Halses, des Beckens und der Beine. wenige lange Haare im Bereich der Schulter	<ul style="list-style-type: none"> • Scheuermöglichkeiten zur Verfügung stellen (z.B. Bürsten oder auch Hecken, Sträucher, o.ä.) • ggf. Gesundheitscheck bei den betroffenen Rindern
d	4	 überwiegend Winterhaarkleid mit Ausnahmen an Hals, Schwanzansatz und ggf. Beinen	<ul style="list-style-type: none"> • Scheuermöglichkeiten zur Verfügung stellen (z.B. Bürsten oder auch Hecken, Sträucher, o.ä.) • ggf. Gesundheitscheck bei den betroffenen Rindern
e	5	 fast vollständiges Winterhaarkleid	<ul style="list-style-type: none"> • Scheuermöglichkeiten zur Verfügung stellen (z.B. Bürsten oder auch Hecken, Sträucher, o.ä.) • ggf. Gesundheitscheck bei den betroffenen Rindern • dauerhaft betroffene Rinder von Zucht ausschließen

Ziel: hoher Anteil (ca. 60 %) Tiere in Score a und b (< 25 % Winterfell am Tier)

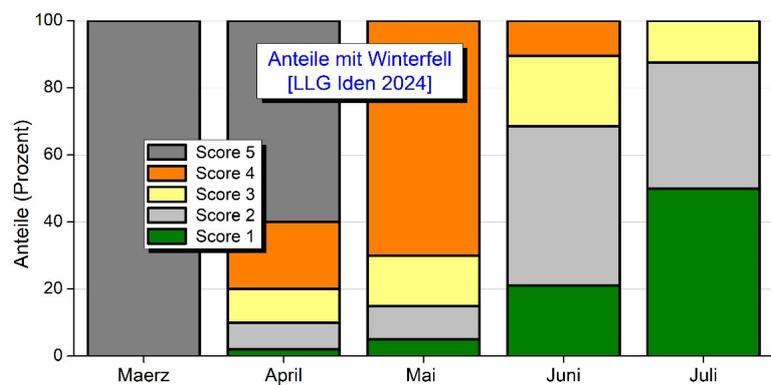
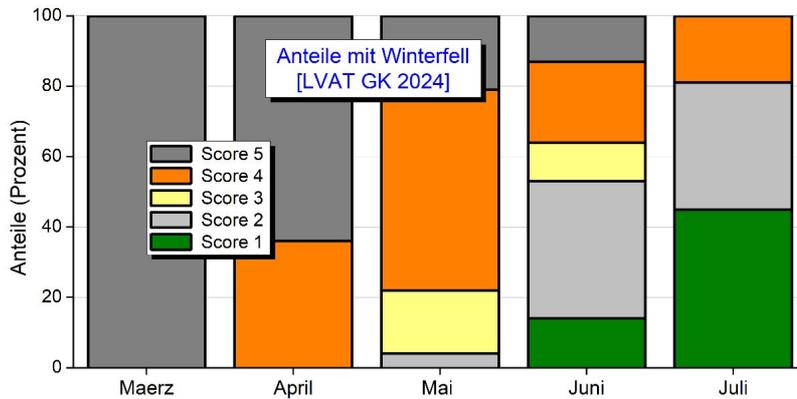
(Einstufung nach Durbin et al. 2020; Zeichnungen: G. Plesch, FiBL Deutschland e.V)



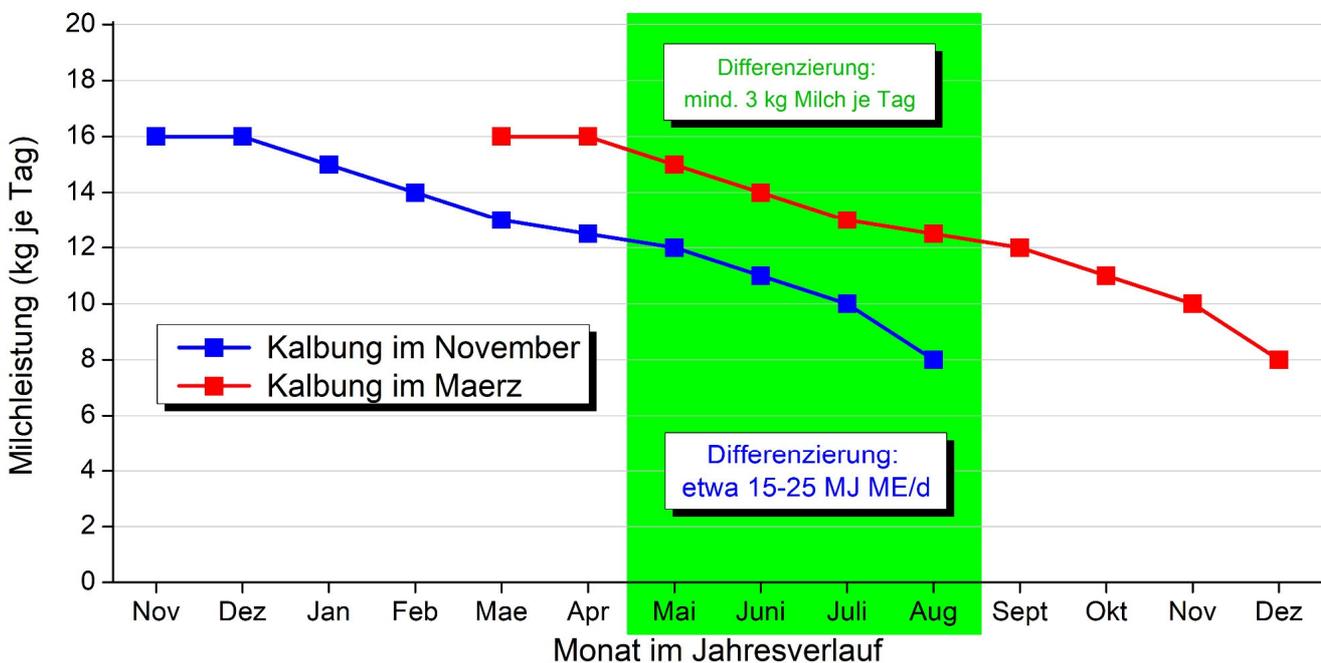
Grundsätze



Grundsätze



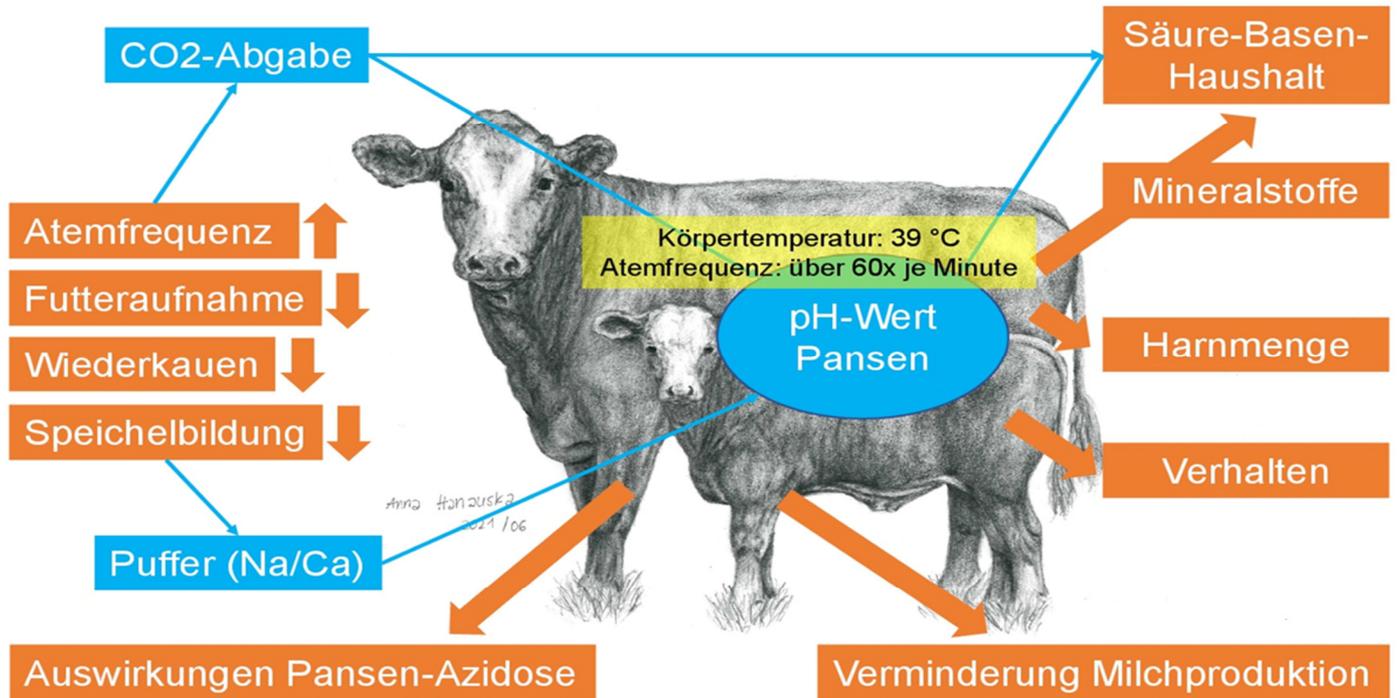
Milchleistung



Tiergesundheit

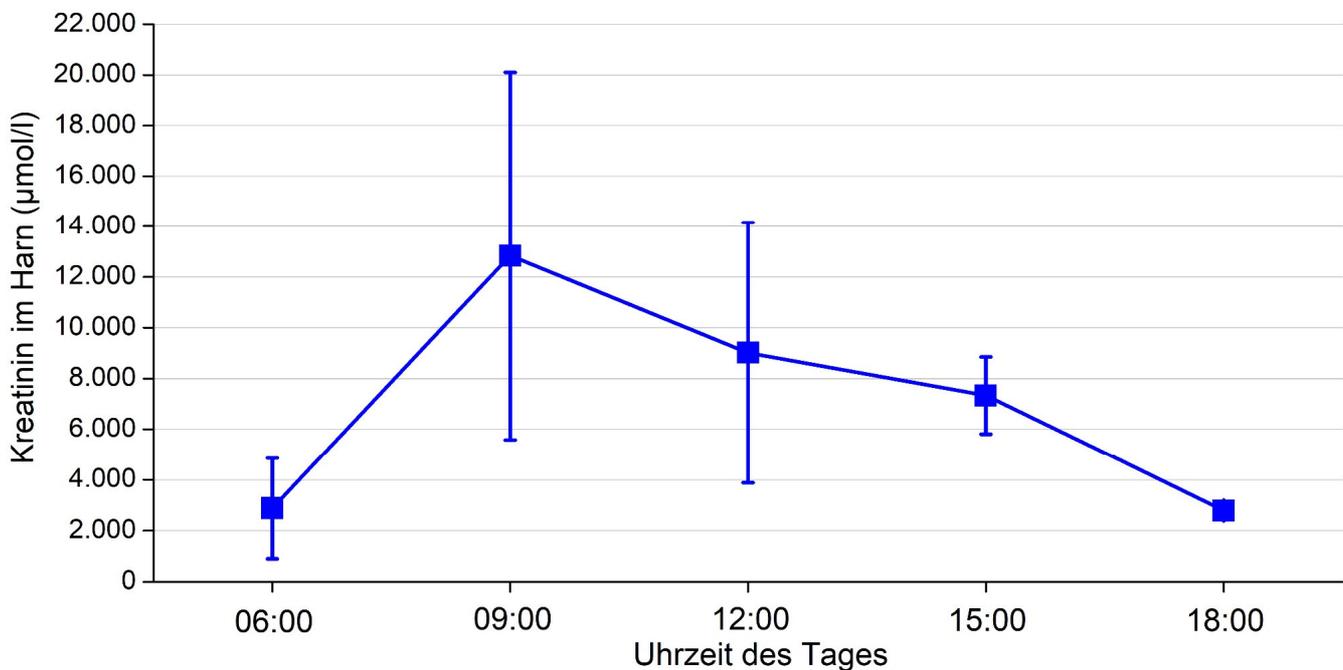
- Anpassungsreaktionen der Weidetiere an die Belastung mit Wärme sind vielschichtig, aber auch mit Auswirkungen auf die Gesundheit der Tiere
- Hitzestress kann aber die Tiergesundheit deutlich negativ beeinflussen → Anpassungen der Tiere erfolgen kurzfristig und müssen erkannt werden
- Stoffwechsel der Mutterkühe kann durch die stark erhöhte Atemfrequenz negativ beeinflusst werden → hier vor allem Säure-Basen-Haushalt

hohe Umgebungstemperaturen

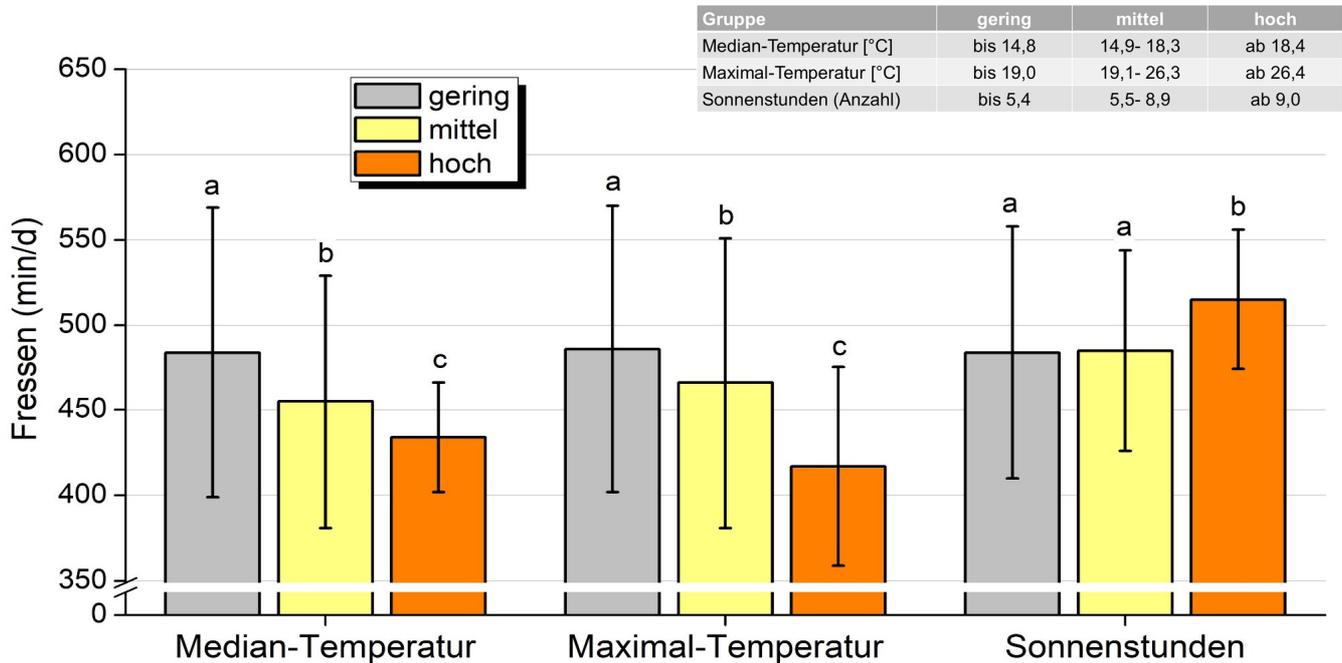


Überforderung der Anpassungsfähigkeit

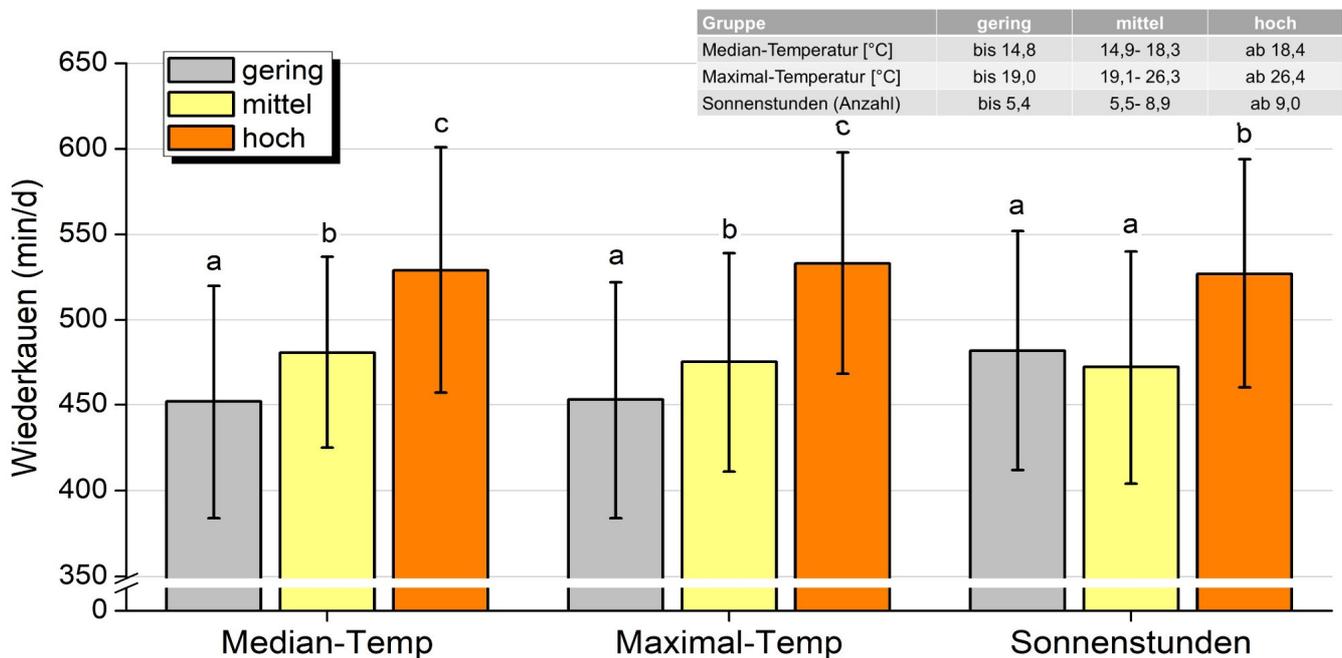
- Wasserangebot muss passen und erreichbar sein
- Messungen im Tagesverlauf → im Mittel OK !!!!!



- Fressdauer der Mutterkühe vermindert
- weniger Futter → Pansenfermentation !!!



- Wiederkauen der Mutterkühe steigt deutlich an
- **SenseHub: Wiederkauen** versus **Schweratmung** !!!



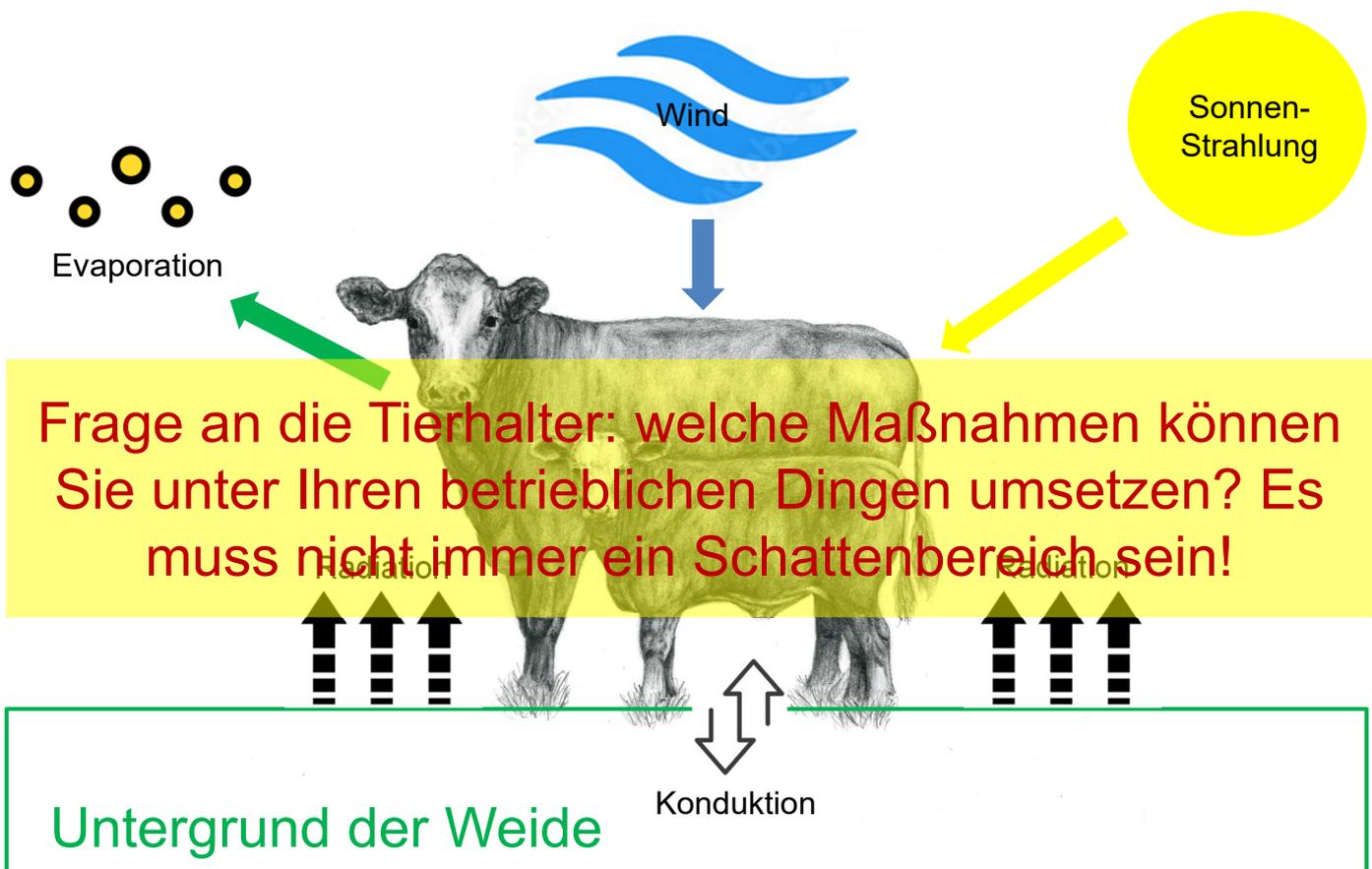
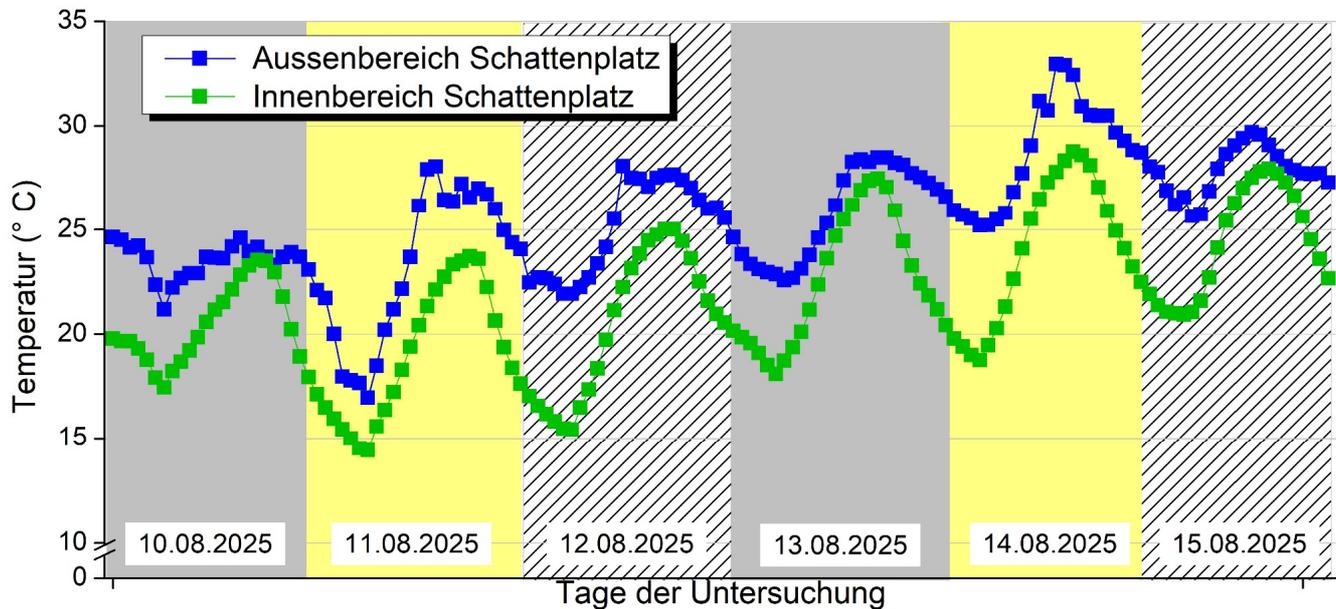
... wie wird es weitergehen ...

Zukunft

- Koppel in Iden ist vorbereitet für den Sommer
- Daten-Logger sollen verschiedene Kennzahlen messen (Temperatur, Luftbewegung, etc.)



- Temperaturen sind in den Bereichen differenziert
- Nutzung: keine Nutzung durch Kühe beobachtet



... was nehmen wir mit ...

1. Datenbasierte Abschätzung von Wärmebelastung oder Hitzestress sind mittels THI oder Temperatur umsetzbar. Tierindikatoren bei Überschreitungen dann erfassen und betrieblich bewerten!
2. Hitzestress kann die Tiergesundheit auf der Weide negativ beeinflussen! Abschätzungen der Wirkung müssen aber noch erarbeitet werden!
3. Überlegungen in der Weideperiode zur Minderung Wärmebelastung wären vorteilhaft!

