

# Visualisierung des Wärmeeintrags durch Rinderstaldächer

David Blum, Malik Breithaupt, Hubert Gauggel, Charlotte Mark, Dominik Wehrle, Alena Wössner, Anna Felsl



## Einleitung

In Deutschland steigen die durchschnittlichen Außentemperaturen mit jedem Jahr mehr (Umweltbundesamt, 2020). Für Rinder bedeutet das ab einer Temperatur von circa 24 °C Hitzestress (Heidenreich et al., 2004).

Dieser kann bei den Tieren zu einem deutlichen Rückgang der Milchleistung, einer verminderten Trächtigkeitsrate und allgemein einem geringeren Wohlbefinden führen. Einen wesentlichen Einfluss auf die Temperatur im Inneren des Stalls nimmt dessen Dach.

Das Projekt befasst sich deshalb mit der Visualisierung des Wärmeeintrags durch Rinderstaldächer mittels einer Wärmebildkamera.



Quelle: EIP-Rind

## Material und Methoden

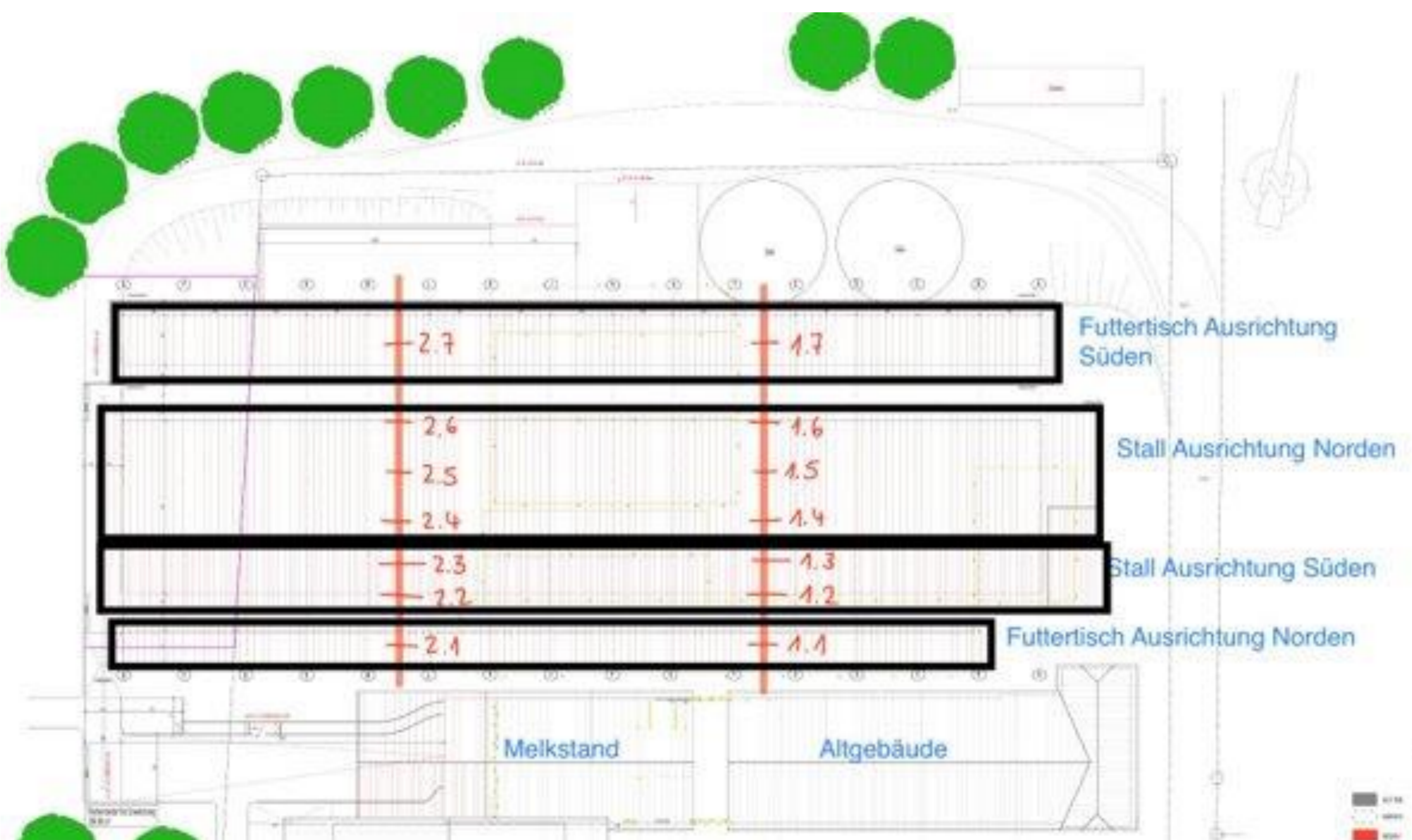
Die Messungen wurden auf einem Betrieb in einem Stallgebäude, welches auf überstehender Abbildung zu erkennen ist, durchgeführt. Der Stall bietet zwei verschiedene Dacharten mit jeweils zwei unterschiedlichen Ausrichtungen.

Außerdem ist der gesamte Stall mit dem selben Untergrund ausgestattet, wodurch gleiche Bedingungen für alle Messungen gegeben waren. Rinder befanden sich zum Zeitpunkt der Versuche keine im Stall.

Gemessen wurde an unterschiedlichen Punkten zu verschiedenen Zeiten. Wie in der folgenden Abbildung zu erkennen, verteilen sich die Messpunkte auf zwei parallelen Achsen über die gesamte Breite des Stalls. Sowohl der Futtertisch mit der Ausrichtung nach Süden, als auch der in Richtung Norden, sind mit Trapezblech überdacht. Das Hauptstallgebäude (Stall) hingegen besitzt ein Dach aus Sandwichblech, welches aus einer PUR-Dämmschicht und zwei lackierten Stahlblechen besteht.

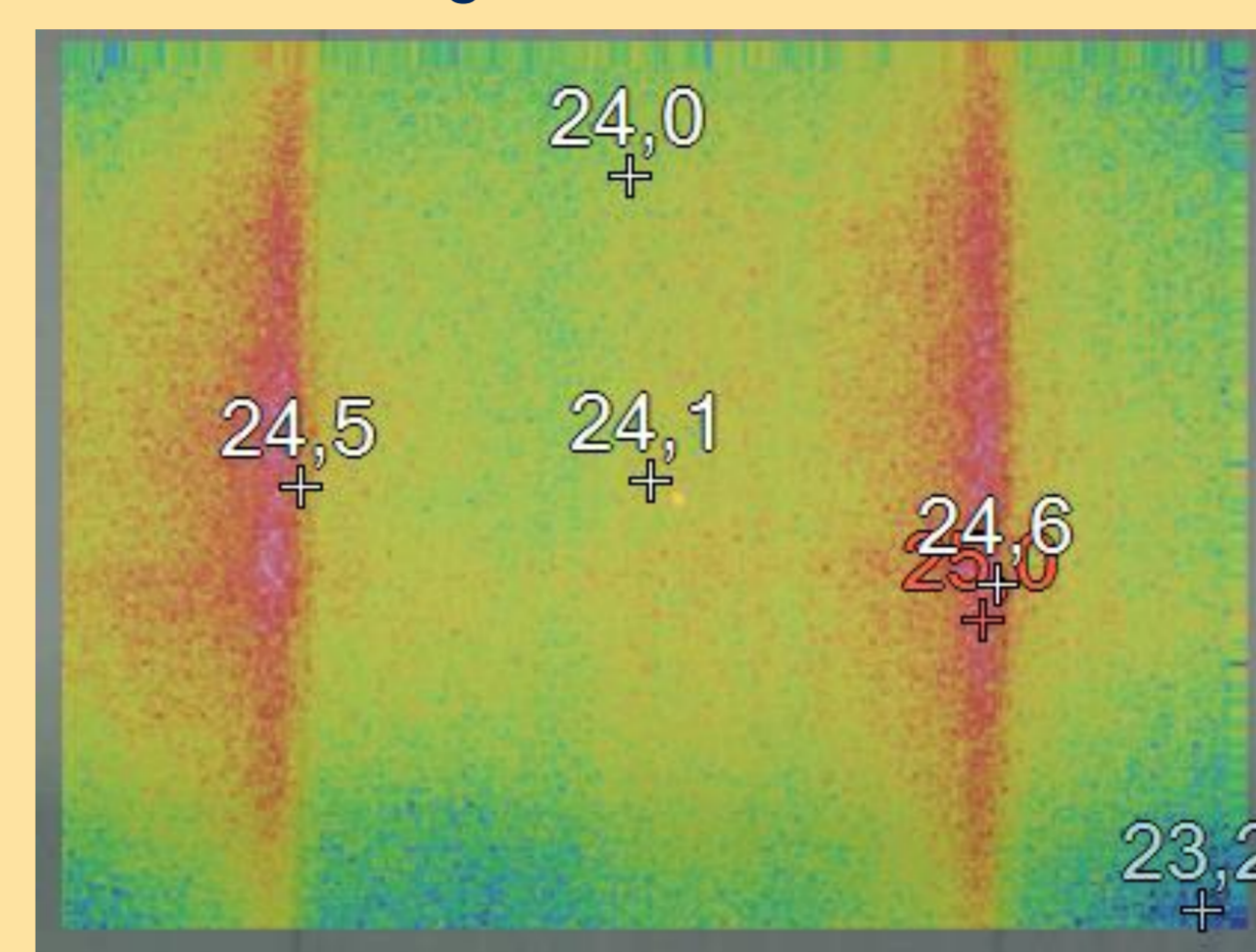
Auf allen Dachflächen, die für die Messungen herangezogen wurden, ist eine PV-Anlage installiert.

An allen Messpunkten wurden jeweils um 9:00, 11:30, 14:00, 16:00 und 18:00 Uhr Messungen mittels einer Wärmebildkamera durchgeführt.

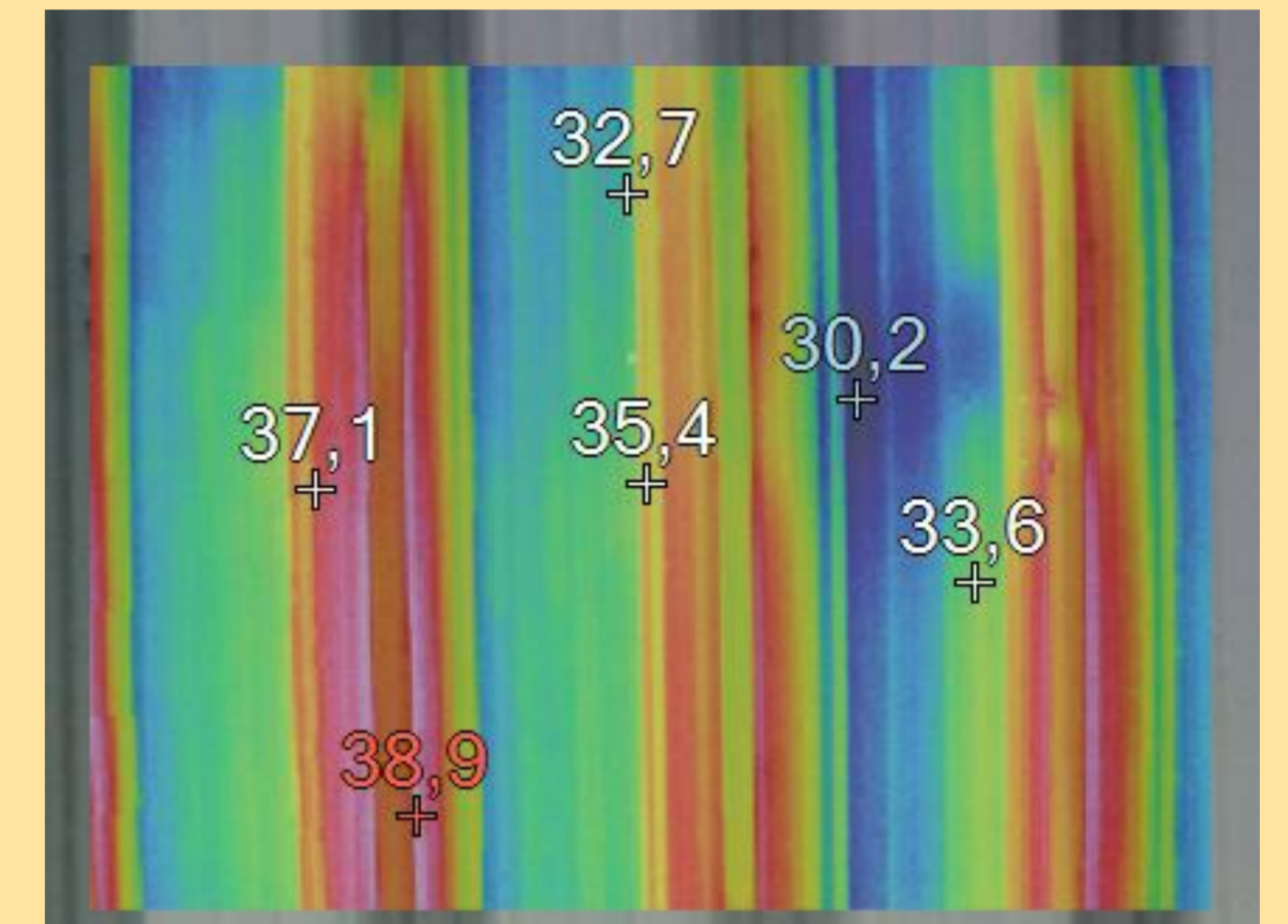


## Ergebnisse

- Auf beiden Dacharten ist ein konstanter Temperaturanstieg bis zum Mittag zu messen
- Aber: Unterschiedliche Entwicklung der Temperatur ab der Mittagszeit
- Unter dem nicht gedämmten Trapezblech wurden bereits zu Beginn der Messungen um 9 Uhr Temperaturen von 27,1°C bzw. 31,1°C gemessen, während unter den gedämmten Sandwichdächern die Temperaturen noch bei ca. 20°C lagen.
- Die Temperaturen unter den Trapezdächern steigt rasch an und befindet sich über den kompletten Messzeitraum im mäßigen bis starken Hitzestress (nach TH Index)
- Die Temperaturen unter den Sandwichdächern steigen ebenfalls an, jedoch wesentlich langsamer und maximal im Bereich von mildem Hitzestress.

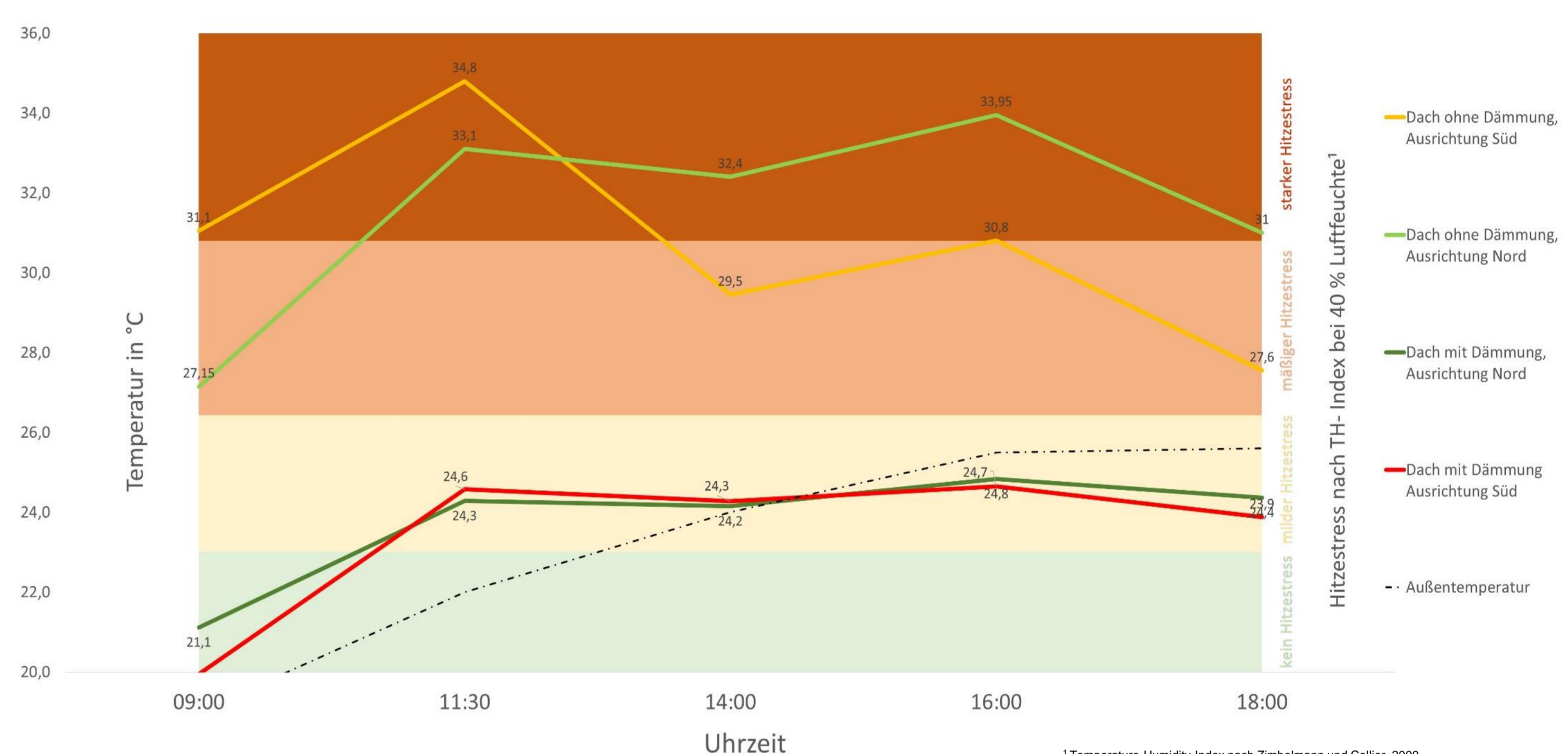


Aufnahme Sandwich 14:00 Uhr



Aufnahme Trapezblech 14:00 Uhr

Auswertung Temperaturverlauf verschiedener Staldächer im EIP Rind Schülenswaldhof



## Diskussion

Durch die geringere Temperatur unter den Sandwichdächern befindet man sich wesentlich näher an der thermoneutralen Zone der Rinder. Dadurch besteht in Ställen auch ohne zusätzliche Lüftung die Möglichkeit bessere klimatische Bedingungen zu erzeugen und es können weitere Kostenpunkte wie z.B. Lüfter oder Kuhduschen reduziert werden.

Sehr erstaunlich ist an dieser Stelle die gleichbleibenden Temperaturen unter dem Sandwichdach bei ansteigenden Außentemperaturen im Tagesverlauf. Dies lässt annehmen, dass sich die Sandwichplatten nur bis zu einer bestimmten Temperatur erwärmen, diese dann jedoch konstant halten. Im Umkehrschluss fällt die Temperatur in den Abendstunden im Vergleich zu den Trapezblechen langsamer ab, nichts desto trotz sind die Werte der gedämmten Dächer im betrachteten Zeitfenster wesentlich kühler als beim Trapezblech.

Welchen Einfluss die Photovoltaikanlage auf die Temperaturen unter dem Dach hat, konnte bei den Messungen nicht herausgefunden werden, da alle Staldächer mit einer PV-Anlage ausgestattet waren.

## Schlussbetrachtung

- Sandwichplatten weisen einen wesentlich besseren Dämmeffekt gegenüber Sonneneinstrahlung auf
- Geringere Hitzeeinwirkung auf die Rinder unter Sandwichdach
- Empfehlung: Sandwichplatten sind gegenüber dem Trapezblechen zu bevorzugen

## Literatur und Quellen

- HEIDENREICH, T.; BÜSCHER, W.; CIELEJEWSKI, H. (2004): Vermeidung von Wärmebelastungen bei Milchkühen. DLG Merkblatt 336, Hrsg.: Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft, Frankfurt a.M.
- UMWELTBUNDESAMT (2020): Trends der Lufttemperatur, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/trends-der-lufttemperatur#auswirkungen-auf-die-tier-und-pflanzenwelt> (abgerufen am 01.07.2020)
- EIP RIND (2020): Bautestat Förster, URL: <https://www.eip-rind.de/milchviehNeubau.php> (abgerufen am 26.06.2020)