

„Hitzestress im Rinderstall“

Grünland- und Viehwirtschaftstag, FS Warth

Abteilung Stallklimatetechnik und Nutztierschutz
HBLFA Raumberg – Gumpenstein

Eine Dienststelle des Lebensministeriums

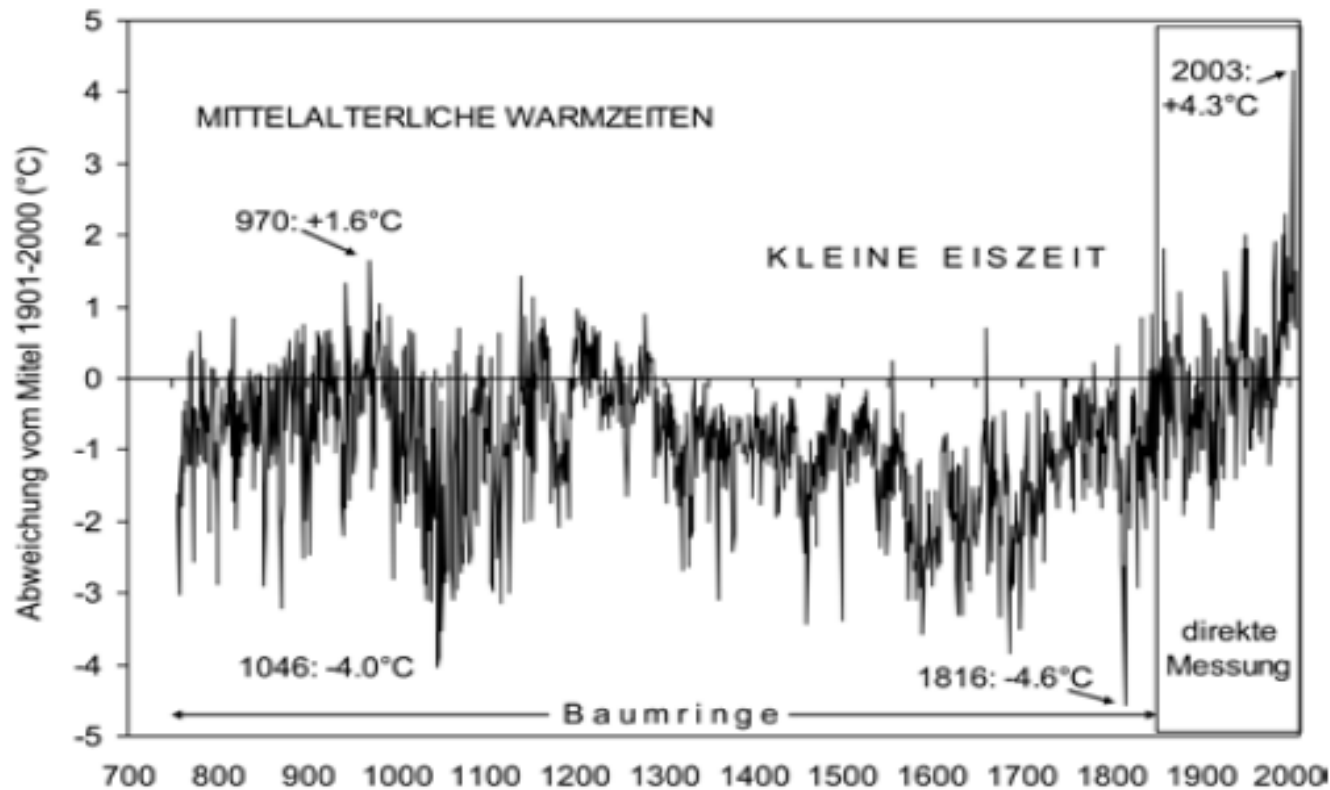


Gliederung

- **Klimawandel – Rückblick - Ausblick**
- **Rechtliche Vorgaben – Bundestierschutzgesetz 2005**
- **Minderungsmöglichkeiten für das Tier**
- **Auswirkungen auf das Tier**
- **Dachausführungen - Strahlungswärme**
- **Technische Möglichkeiten**
- **Praxisbeispiel**
- **Mängel und Probleme in der Praxis**
- **Zusammenfassung**

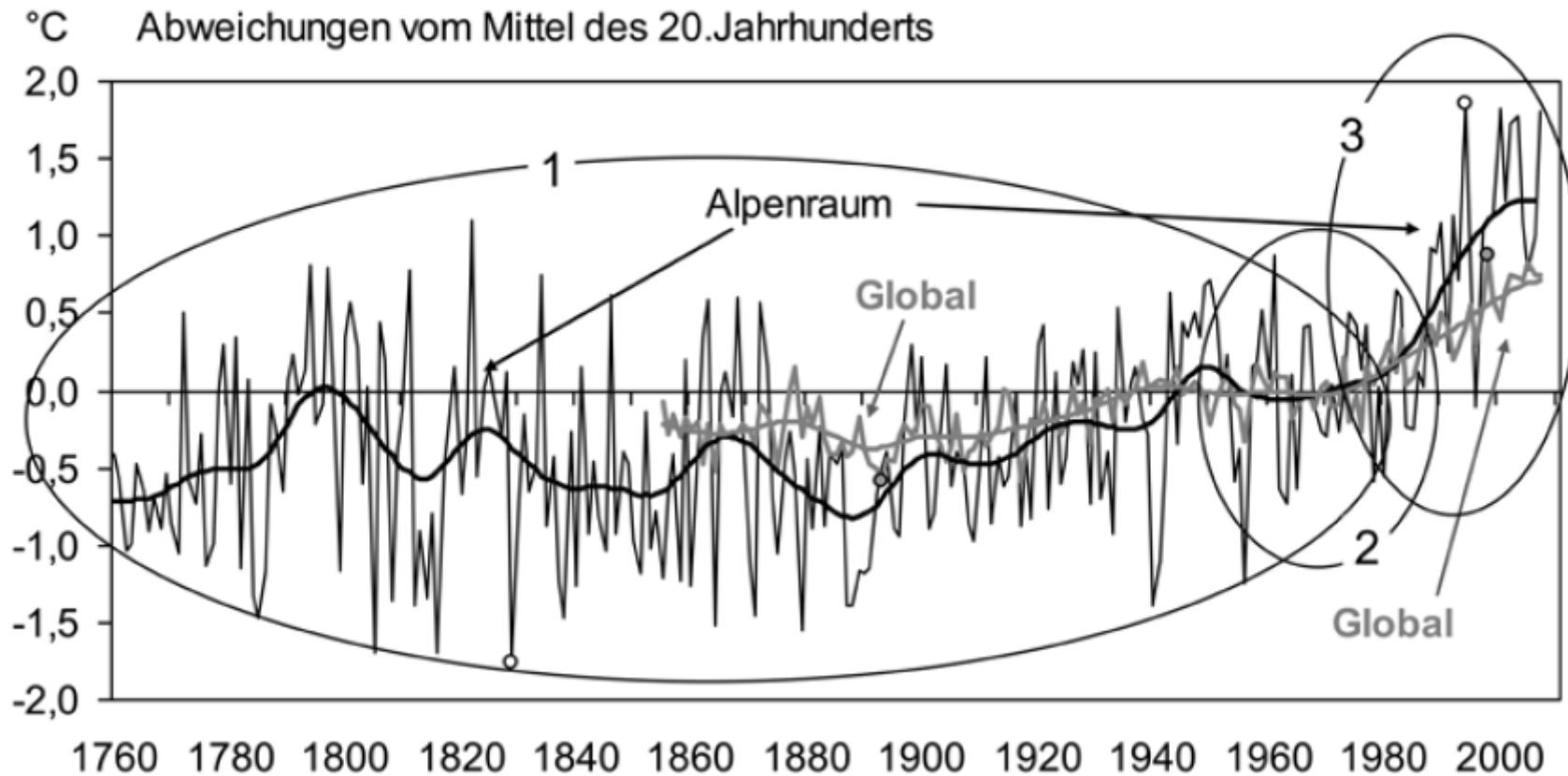
Klimawandel und die Konsequenzen

- Historischer Zeitraum 700 bis 2000
- Temperaturverlauf im Alpenraum in °C
 - Böhm et al.; 2007



Klimawandel und die Konsequenzen

- Zeitraum 1760 bis 2000 in °C
- Temperaturverlauf im Alpenraum in °C
 - Böhm et al.; 2007

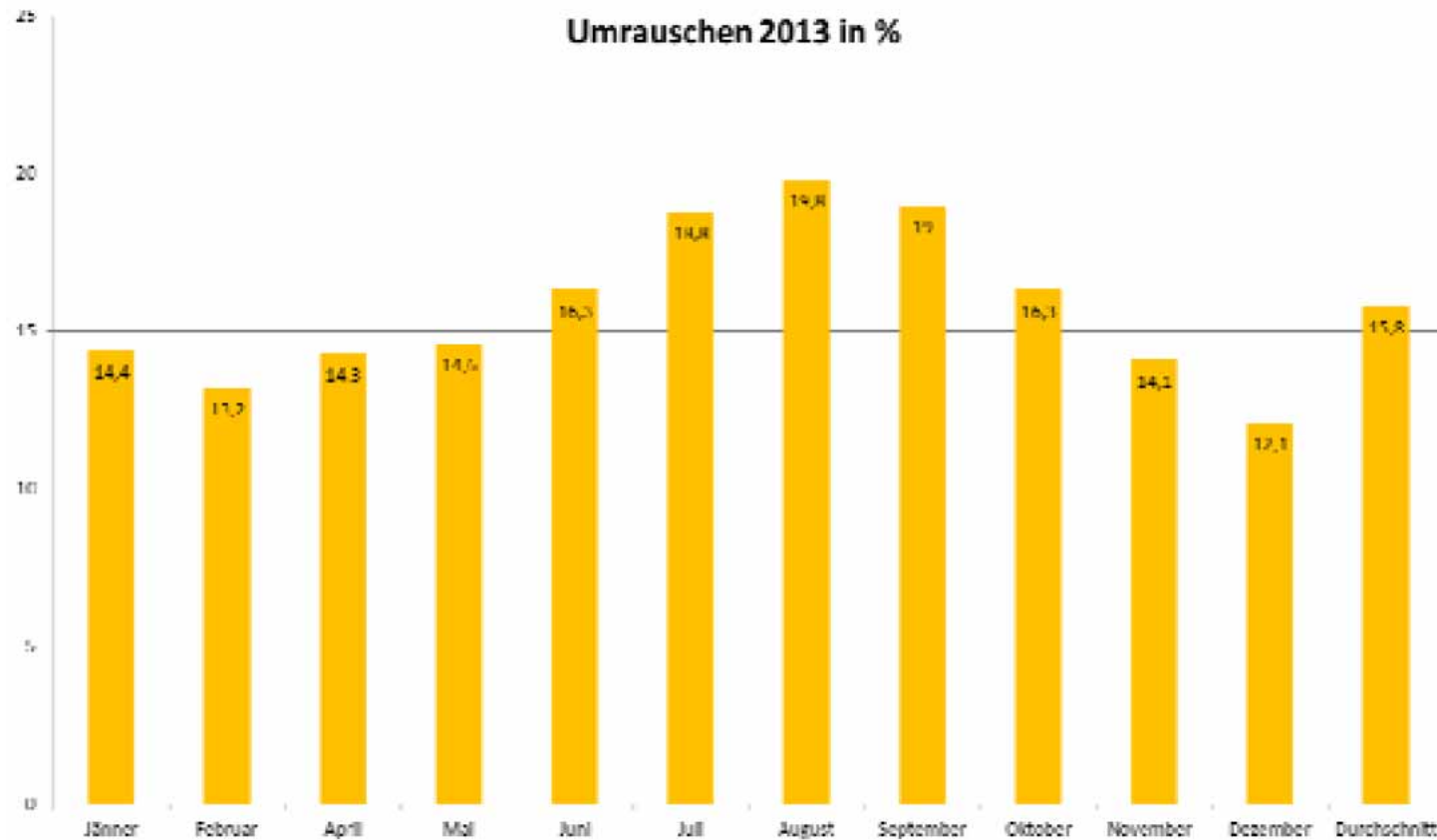


Klimawandel und die Konsequenzen

- Die derzeitigen Klimaszenarien zeigen, dass die Temperaturen in den Hauptproduktionsgebieten Oberösterreichs, Niederösterreichs und der Steiermark bis zu den 2050er-Jahren (entspricht dem Medium aus dem 30-jährigen Mittel) je nach Klimamodell und Emissionsszenario zwischen ca. 0.8 °C und 2 °C (Vergleichszeitraum 1961–1990) ansteigen werden.
 - Eitzinger et al.; 2007
- Für die Tierhaltung ergibt sich die Konsequenz, dass mit der Erwärmung auch die Wetterextreme, sprich Hitzeperioden zunehmen werden.
- Diese führen bereits jetzt zu massiven Problemen in der Rinderhaltung (leistungsabhängig)!
- Wie geht's mit der Ressource Wasser weiter?

Das Schwein und die Hitze

Fruchtbarkeit Zuchtsauen

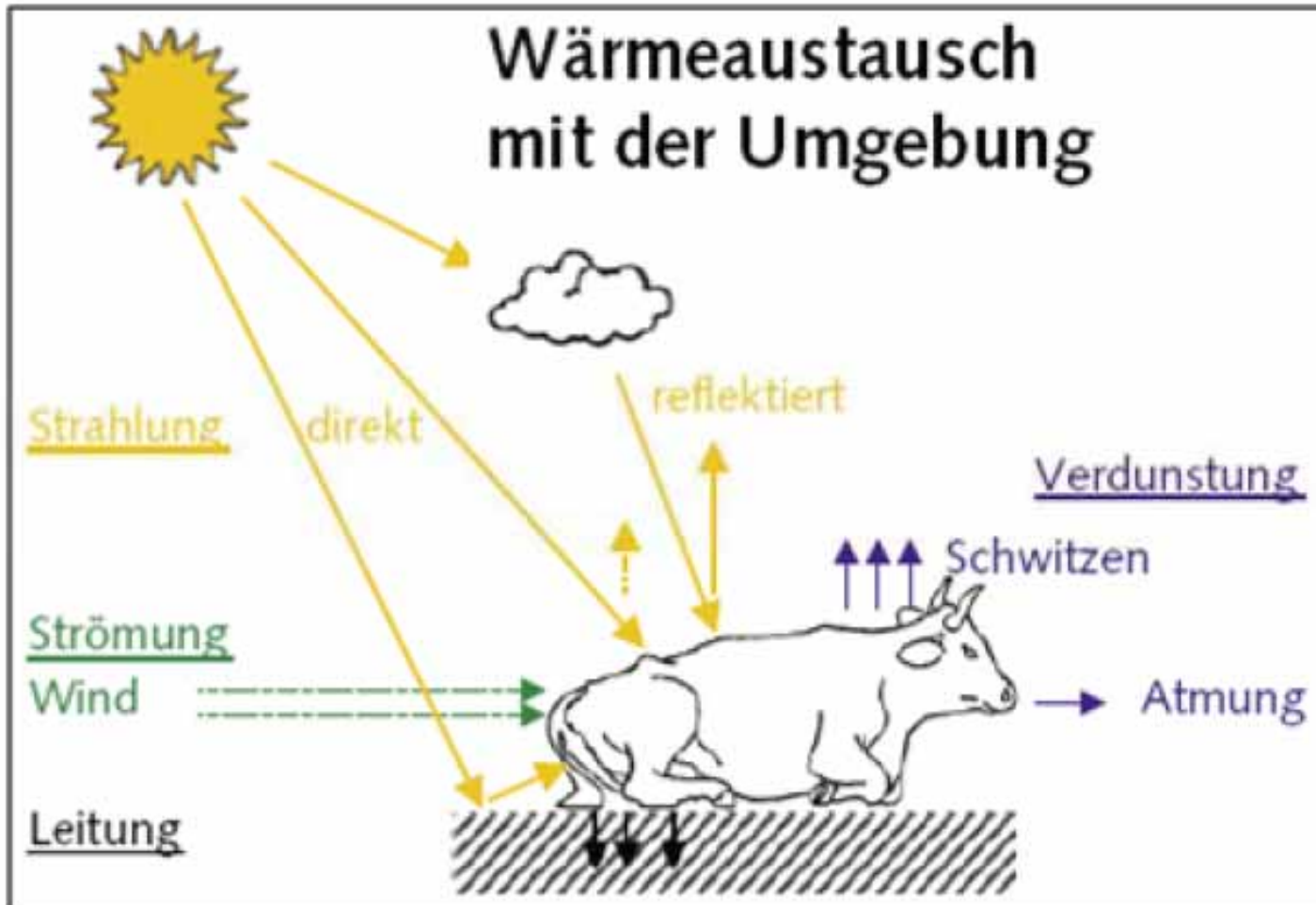


Quelle: Holzheu 2013

Hitzestress im Rinderstall



Mechanismen der Wärmeabgabe

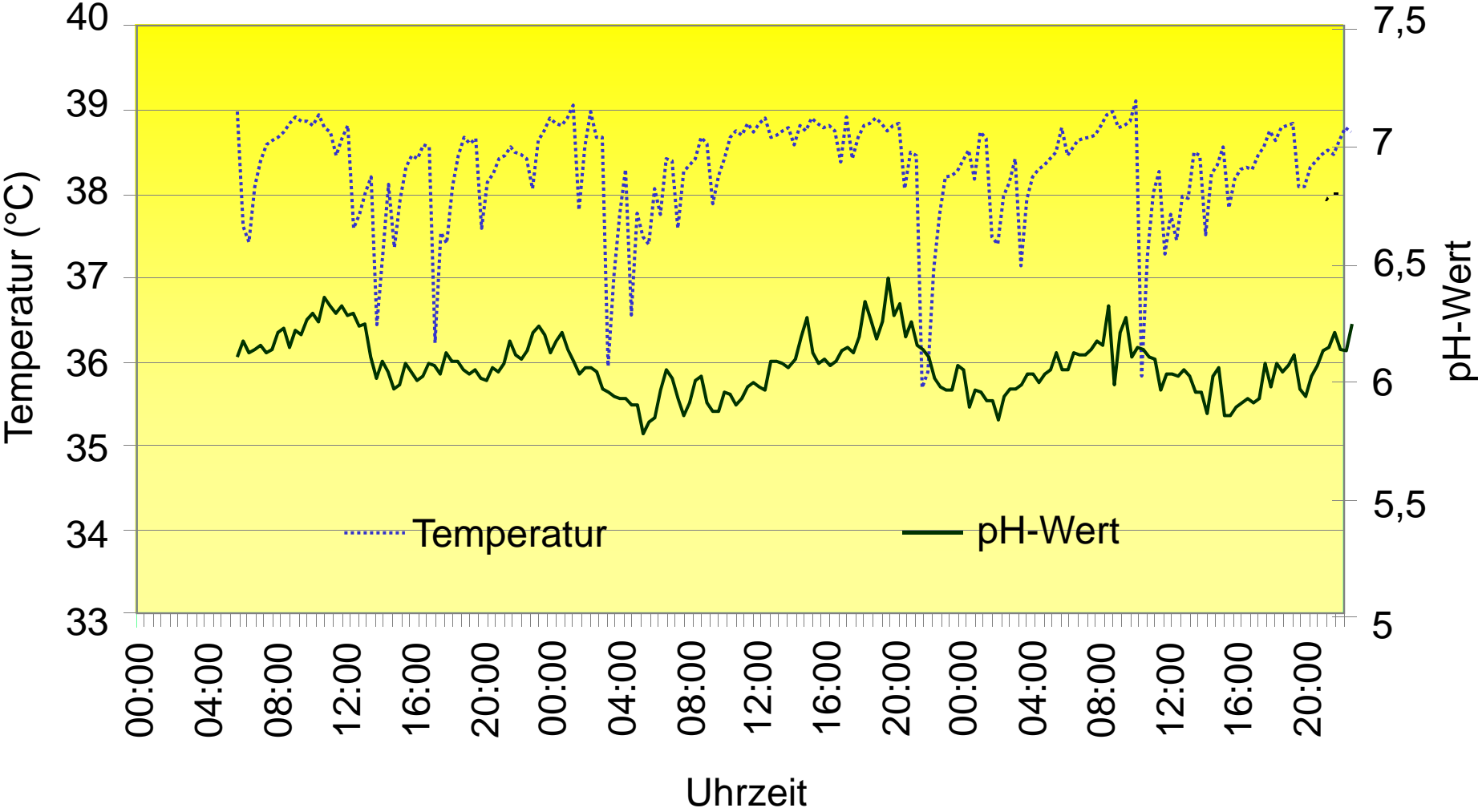


FAT-Berichte Nr. 620/2004

Wärme(ab)gebende Komponenten

- **Strahlung von Oberflächen wie Decke, Boden und Wände (Radiation)**
- **Verdunstung von Wärme – Wasser zu Wasserdampf (Respiration und Transpiration)**
- **Leitung mit direktem Körperkontakt (Konduktion)**
 - Kontaktflächen zweier Tiere
 - Zwischen Hautoberfläche und Liegefläche (Spalten, etc.)
- **Mitführung von festen, flüssigen oder gasförmigen Medien durch Bewegung von Luft (Konvektion)**
- **Futter und Wasseraufnahme!**
- **Ausscheidung von Exkrementen**

Verbesserte Thermoregulation durch Wasseraufnahme! Absenken der inneren Körpertemperatur!



Stalltemperatur = Körpertemperatur

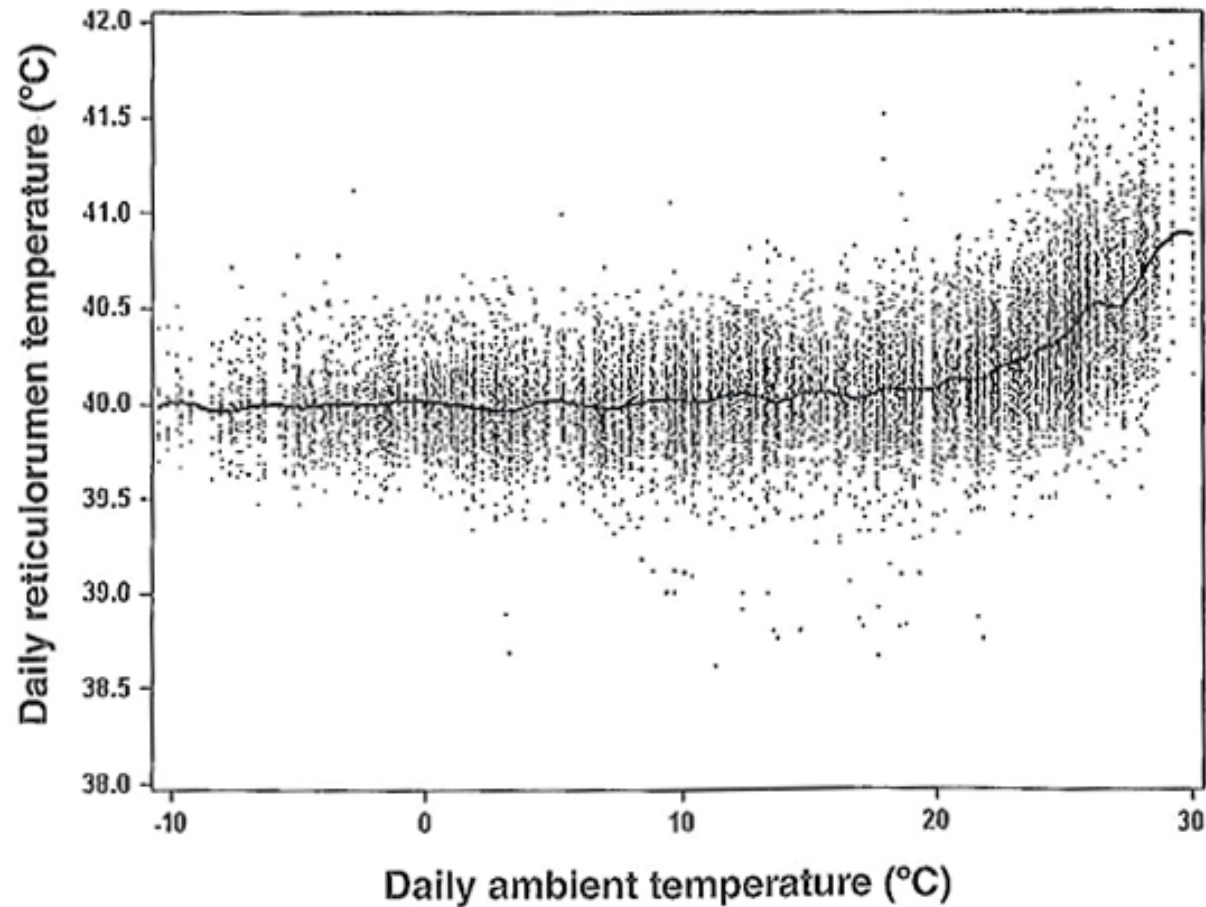
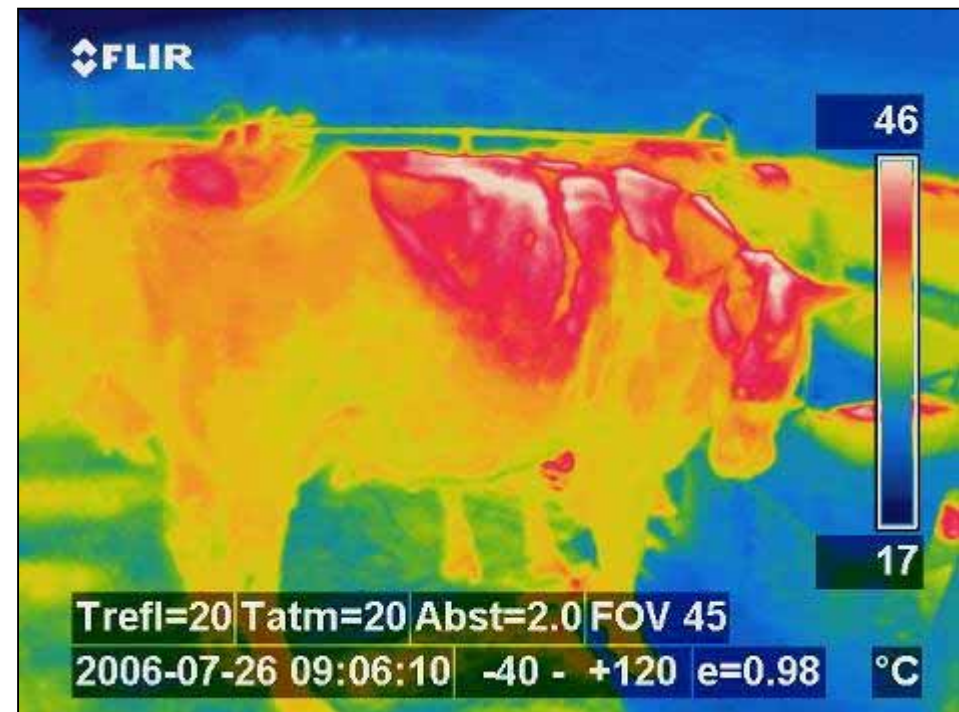


Abbildung 3: Einfluss von Umgebungstemperatur auf die RT (LIANG et al., 2013)

Temperaturen – Anforderungen von Milchkühen

- Kühe wenig hitzeresistent!
- am kältesten Tag des Jahres 4 kg Milch/Kuh mehr als am heißesten Tag des Jahres
- Hitzestress beginnt ab 22 °C mit hoher Luftfeuchte
- Futteraufnahme sinkt
 - 28 °C – 5 %
 - 32 °C – 10 %
 - > 35 °C – 20 %
- Mastitisraten steigen, Fruchtbarkeit sinkt,
- Klauenrehe steigt



Folgen von Hitzestress – wirtschaftlich!

- Ansteigen der IKT
- Sinkender Milchfettgehalt
- Sinkender Milcheiweißgehalt
- Extremer Leistungsrückgang bei hoher Milchleistung
- Sinkende Fruchtbarkeitsraten
- Erhöhte embryonale Sterblichkeit und Abortrate, kleine-schwächere Kälber
- Stoffwechselerkrankungen - Mastitiden



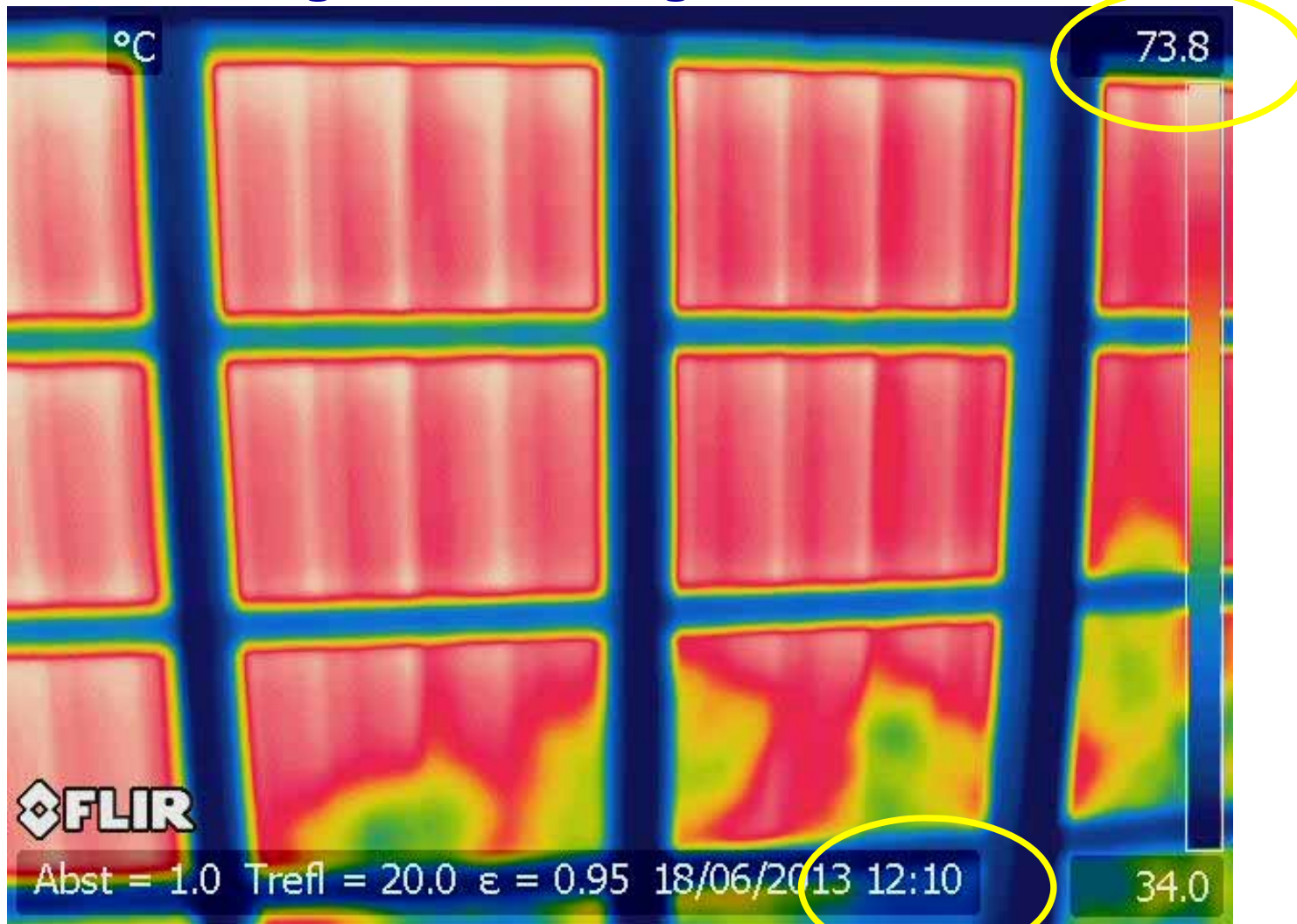
Dachkonstruktionen – Ausführung!!

- **Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Dach!!**



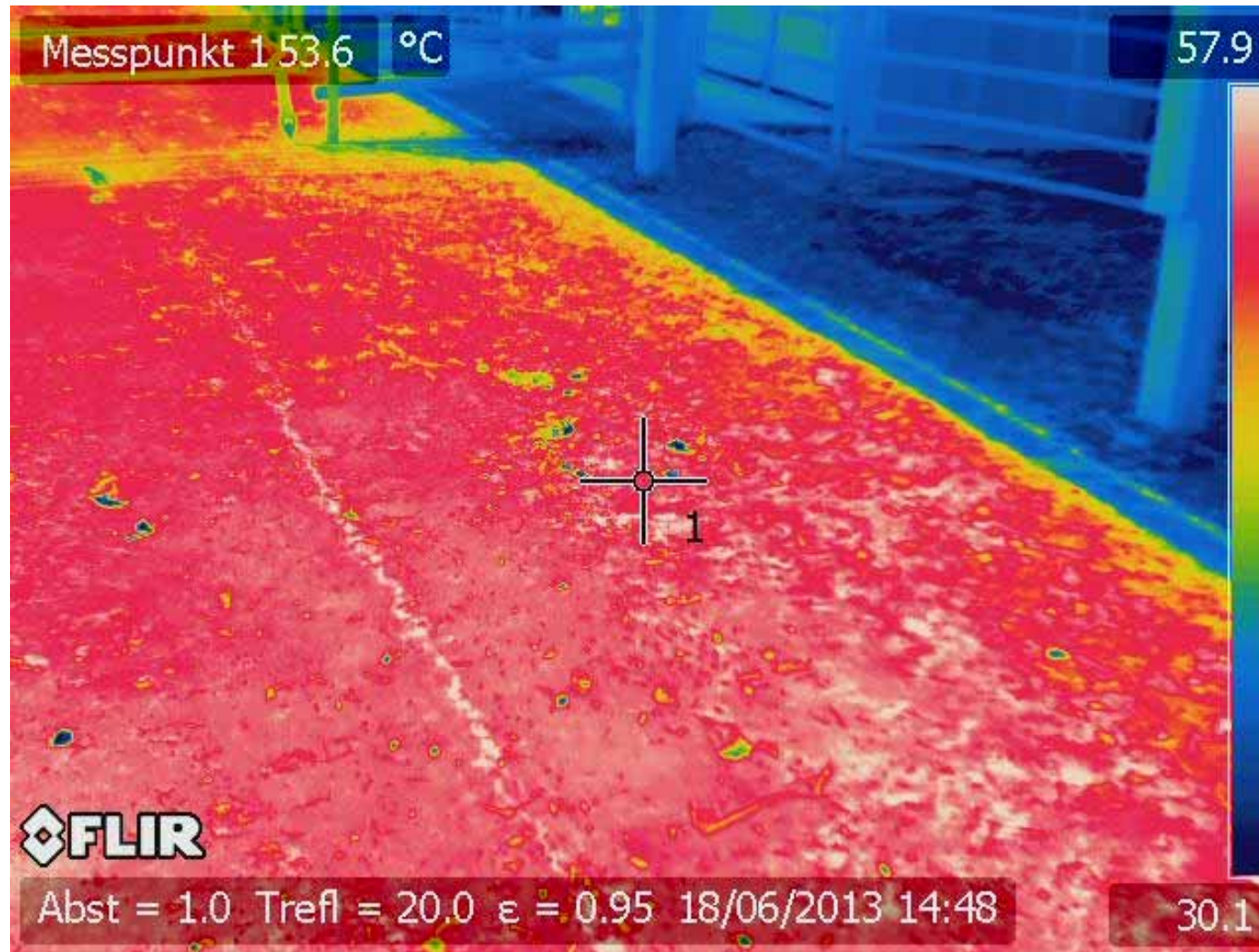
Dachkonstruktionen – Ausführung!!

- Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Dach!!



Zusätzliche Wärmequelle

- Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Boden!!



Fallbeispiel Hitzestress: Neubau – Offenfront – Laufstall - Weststeiermark

- Milchleistung 12.000l
- Optimale Ausrichtung
- Großzügig ausgestattete Laufgänge und Aufstallung

Problem:

- Verringerte Fruchtbarkeit
- Ursache?
- Neuer Stall!?
- Ventilatoren bereits montiert
- Ergebnisse zeigen 35° Celsius in allen Bereichen!

Diplomarbeit Hitzestress Sommer 2010



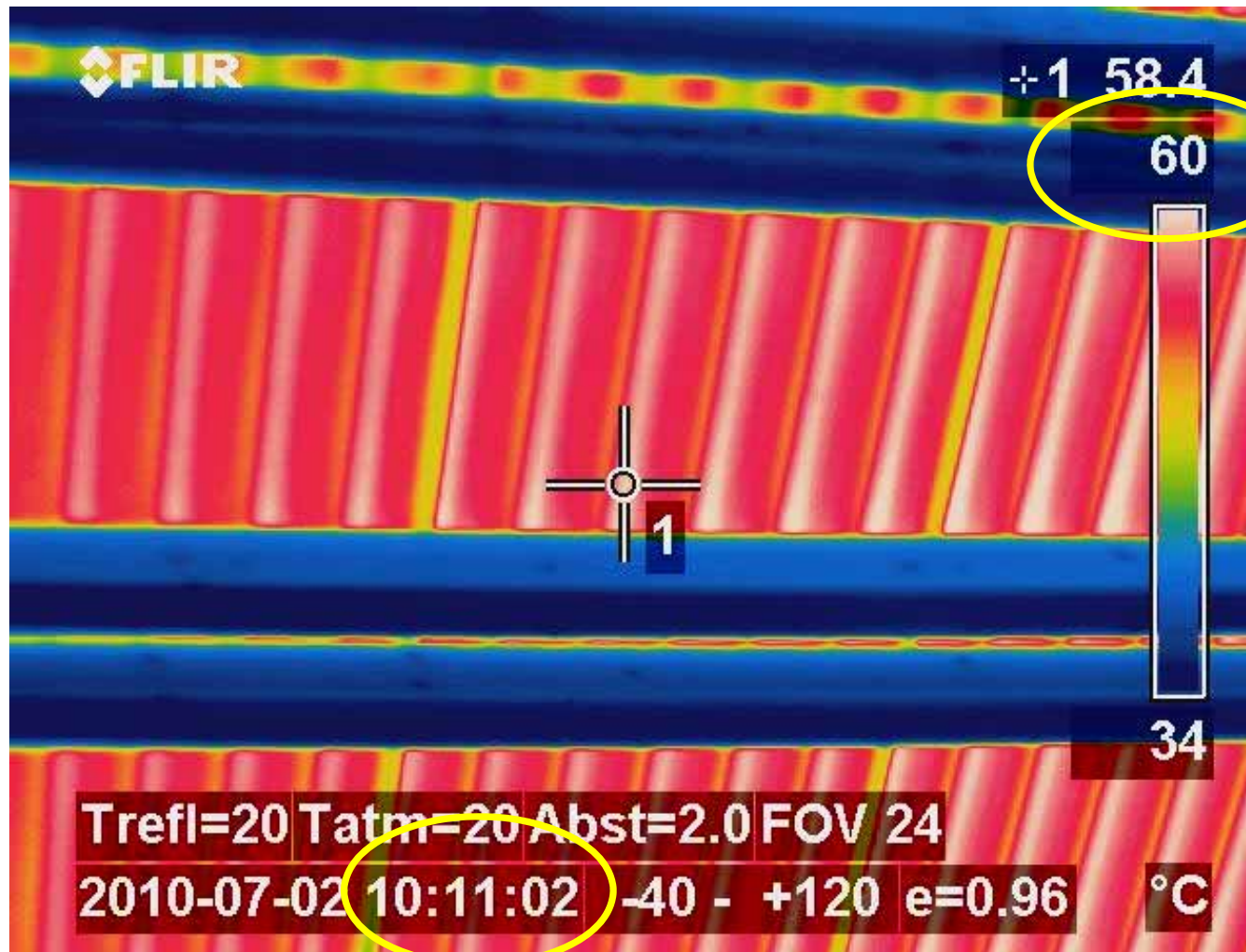






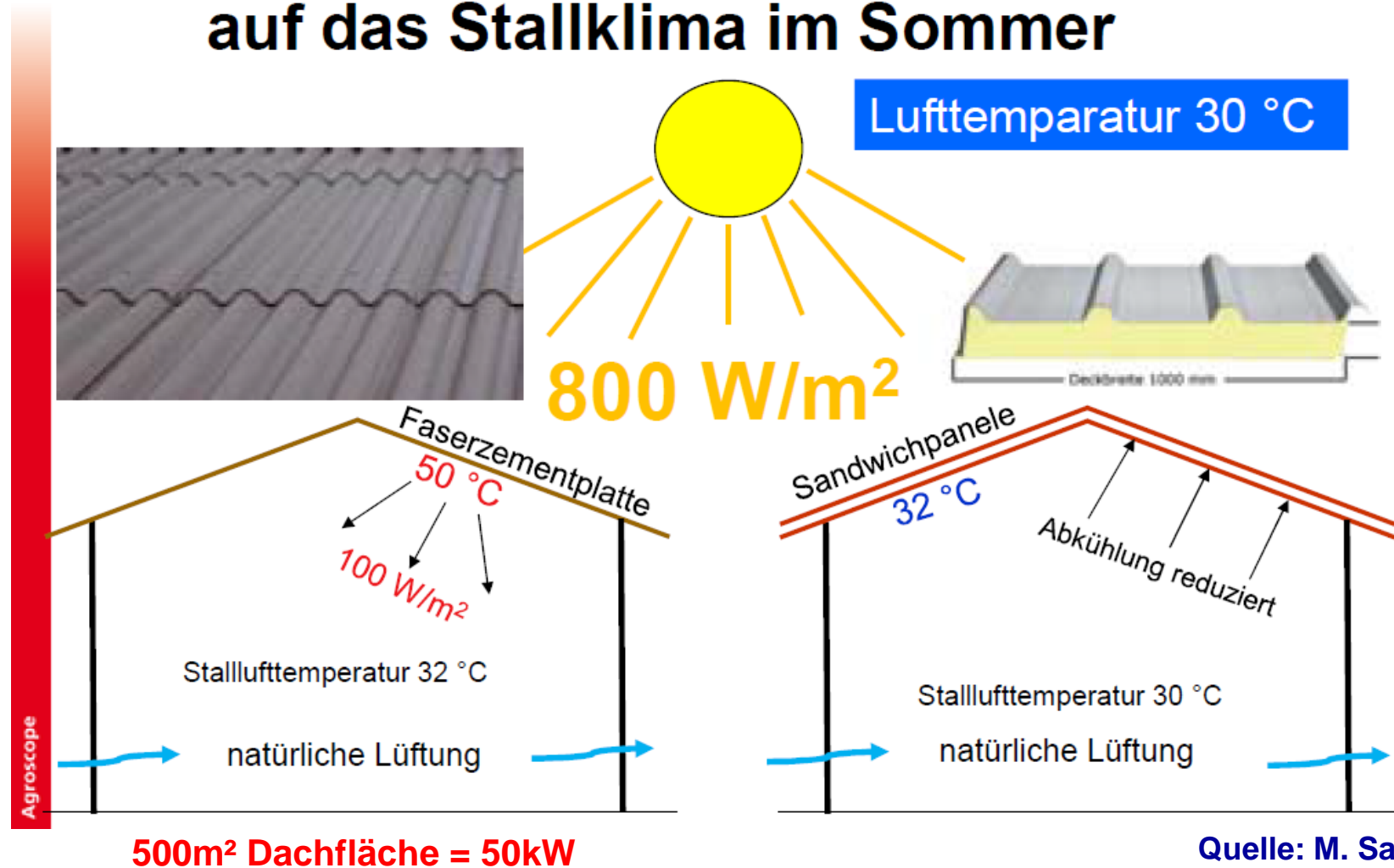
Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger

- Rinder - Milchvieh - Außenklimastall

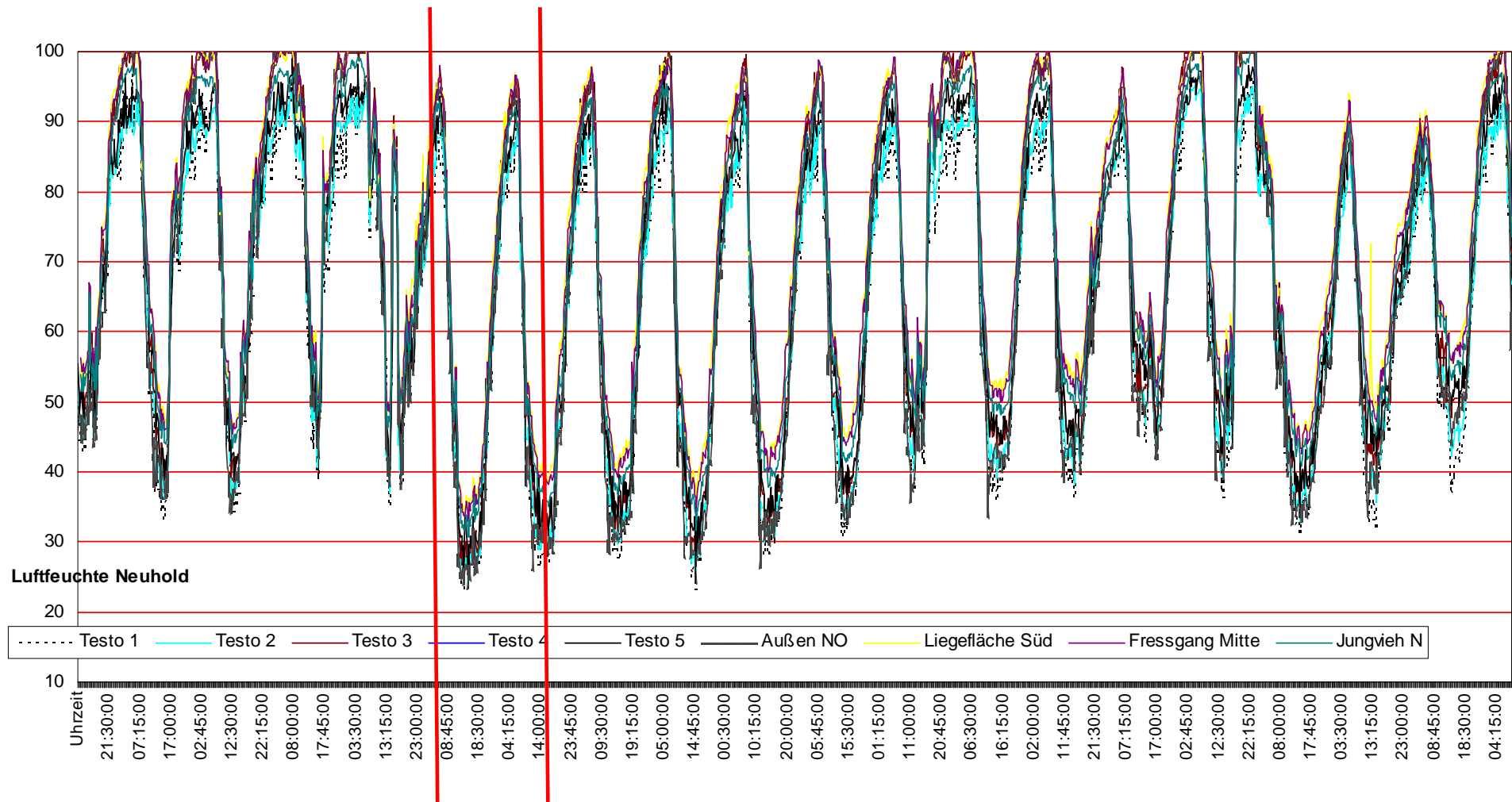


Auswirkung Dachkonstruktionen

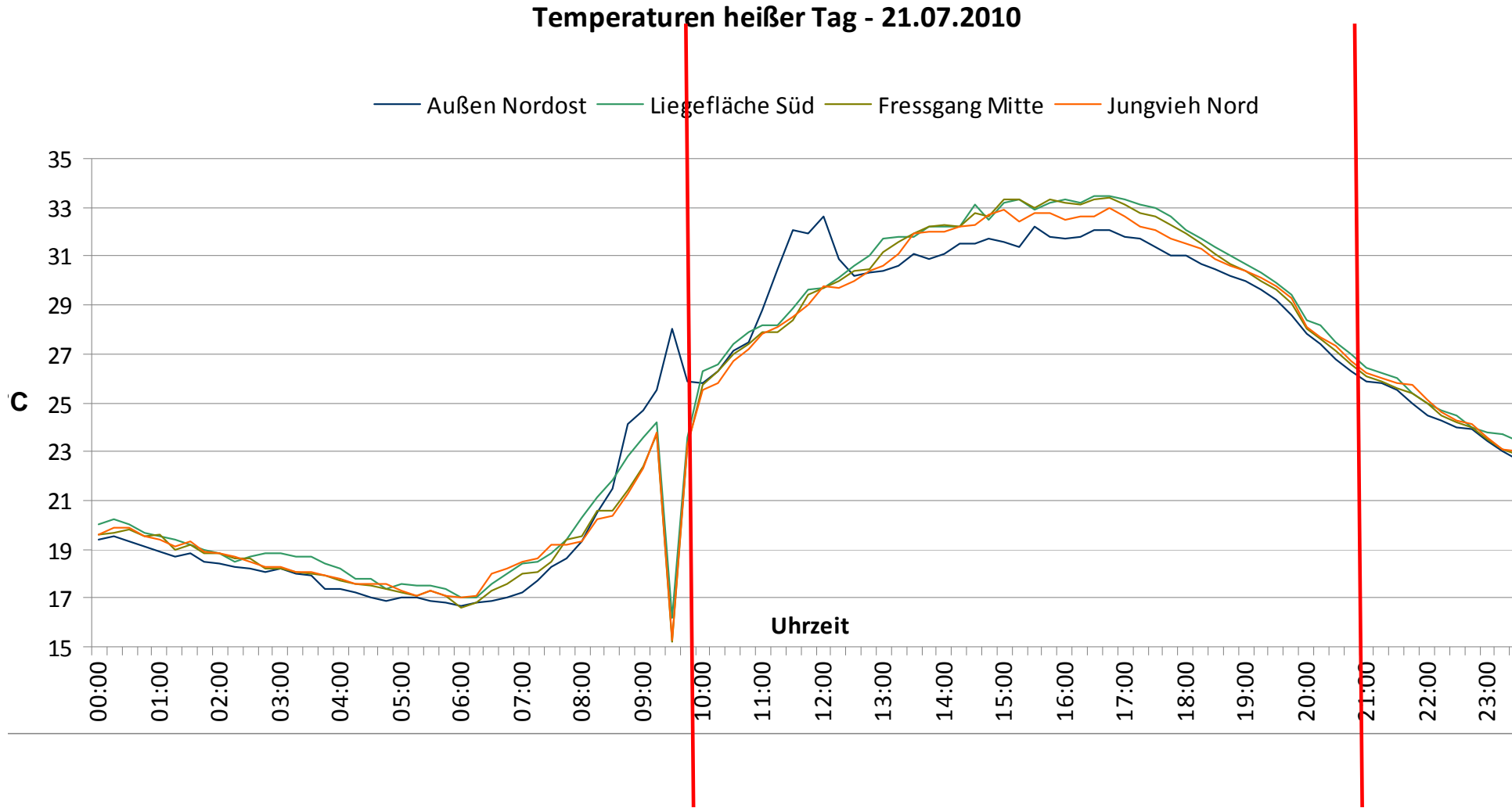
Einfluss der Dach-Wärmedämmung auf das Stallklima im Sommer



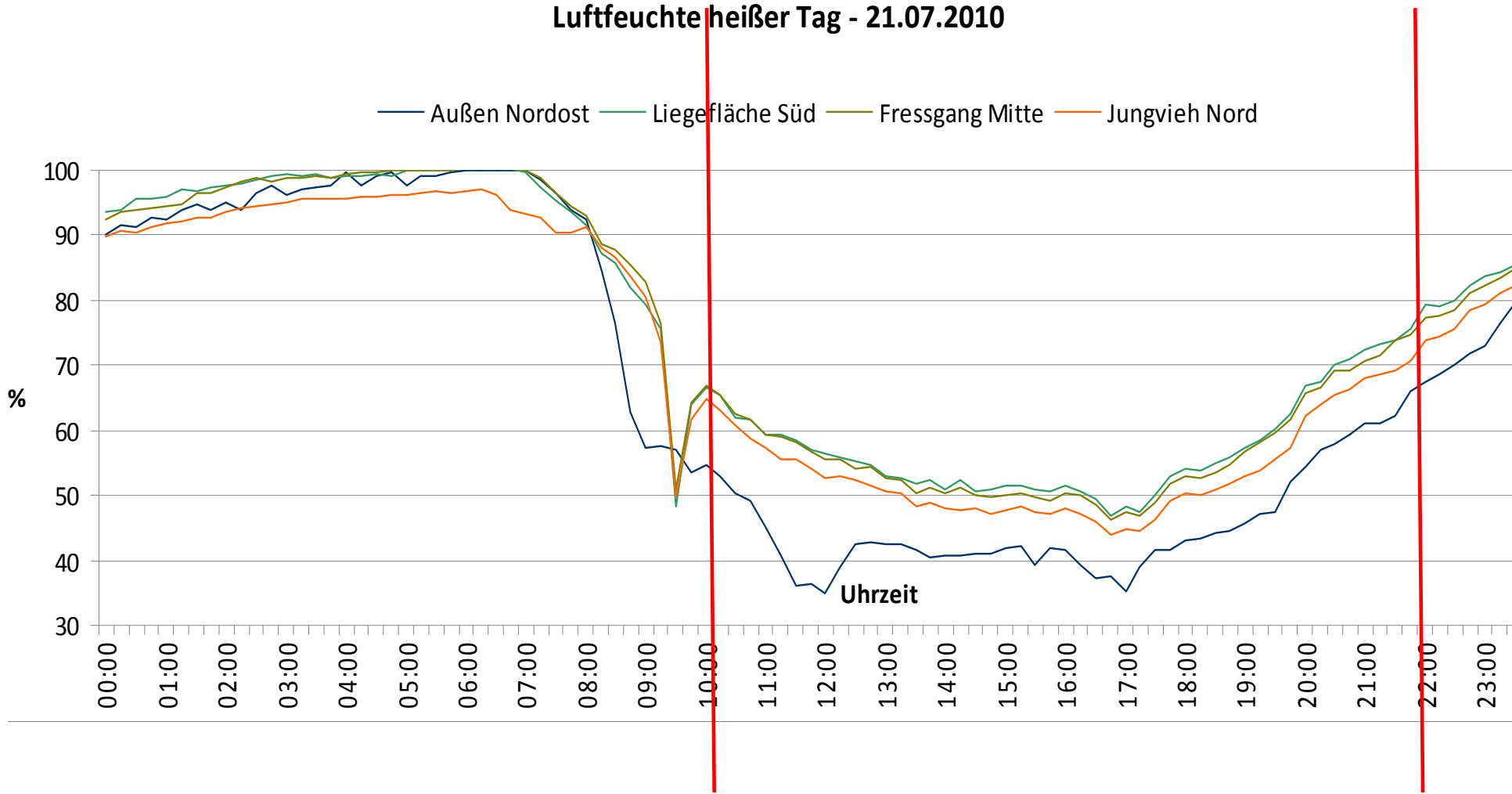
Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



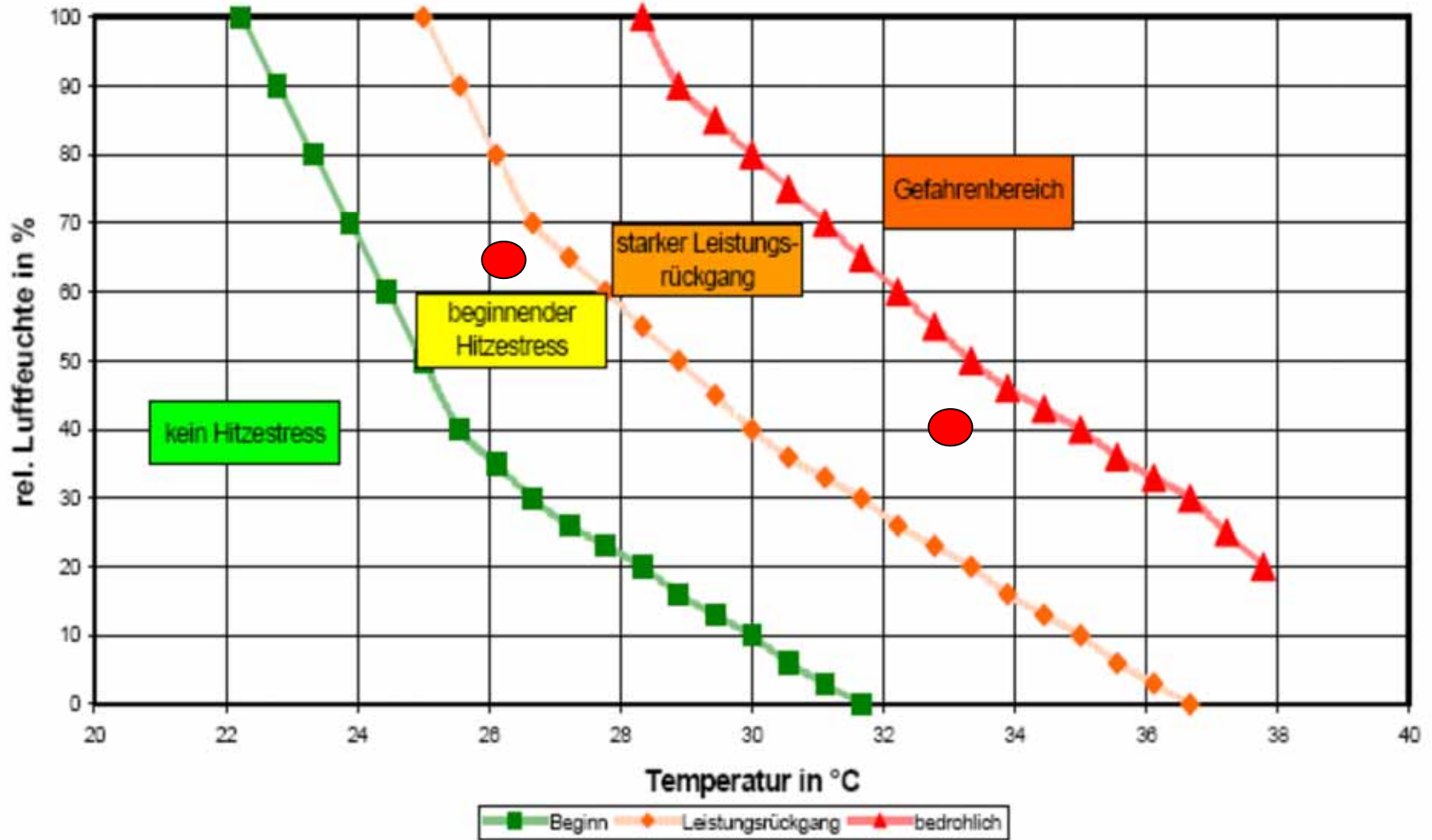
Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Diplomarbeit Hitzestress 2011; R. Wilfinger



Hitzestress bei Kühen in Abhängigkeit von Temperatur und Luftfeuchte



Quelle: Heidenreich

Temperatur-Feuchte-Index THI

THI- Diagramm:

Hitzestress in Abhängigkeit von Temperatur und rel. Luftfeuchtigkeit

Temperatur [°C]	Luftfeuchtigkeit [rel %]																
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
16	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	61	61	61	61
17	61	61	61	61	61	61	61	61	62	62	62	62	62	62	62	62	63
18	62	62	62	62	62	62	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64	64
19	63	63	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	66
20	64	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68
21	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	68	68	68	69	69	69	70
22	66	66	66	67	67	67	68	68	69	69	69	70	70	70	71	71	72
23	67	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	73	73	73
24	68	68	68	69	69	70	71	71	72	72	73	73	74	74	74	75	75
25	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	77
26	70	70	71	71	72	72	73	74	74	75	75	76	76	77	78	78	79
27	71	71	72	72	73	74	74	75	76	76	77	77	78	79	79	80	81
28	72	72	73	74	74	75	76	76	77	78	78	79	80	80	81	82	82
29	73	73	74	75	75	76	77	78	78	79	80	81	81	82	83	83	84
30	74	74	75	76	77	77	78	79	80	81	81	82	83	84	84	85	86
31	75	75	76	77	78	79	80	80	81	82	83	84	84	85	86	87	88
32	76	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	85	86	87	88	89	90
33	77	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	90	91
34	78	79	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93
35	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
36	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	95	96	97
37	81	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	96	97	99
38	82	83	84	85	86	87	89	90	91	92	93	95	96	97	98	99	100
39	83	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	97	99	100	101	102
40	84	85	86	87	89	90	91	92	94	95	96	98	99	100	101	103	104
41	85	86	87	89	90	91	93	94	95	96	98	99	100	102	103	104	106

60 kein Hitzestress 68 milder Stress 72 mäßiger Hitzestress 80 starker Hitzestress 90 Gefahr



$$THI = (0,8 * Temperatur) + [(rel. Luftfeuchte / 100) * (Temperatur-14,4)] + 46,4$$

* THI – Temperatur-Feuchtigkeit-Index
berechnet nach Thom 1959

Quelle: J. Zahner 2016

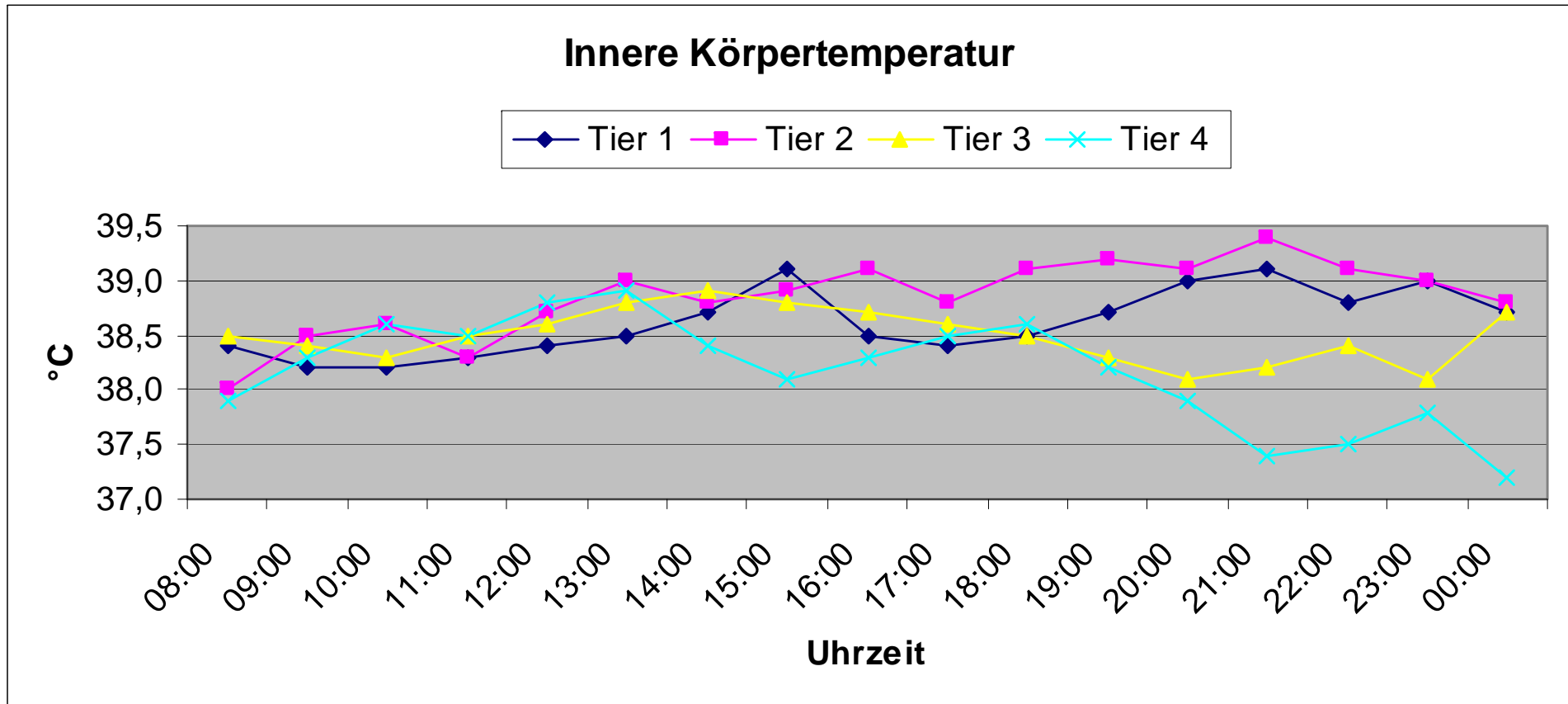
Temperatur-Feuchte-Index THI

Auswirkungen von Hitzestress:

THI	Stressniveau	Symptome
Unter 68	Kein Stress	
68-71	Milder Stress	<ul style="list-style-type: none">– Aufsuchen von Schattenplätzen– Erhöhte Atmungsrate– Erweiterung der Blutgefäße– Erste Auswirkung auf die Milchleistung
72-79	Mäßiger Hitzestress	<ul style="list-style-type: none">– Erhöhte Speichelproduktion– Erhöhte Atmungsrate– Erhöhte Herzfrequenz– Rückgang der Futteraufnahme– Erhöhte Wasseraufnahme– Rückgang der Milchproduktion– Rückgang der Fruchtbarkeit
80-89	Starker Hitzestress	<ul style="list-style-type: none">– Unwohlsein auf Grund der ansteigenden Symptome
Über 90	Gefahr	Todesfälle können auftreten

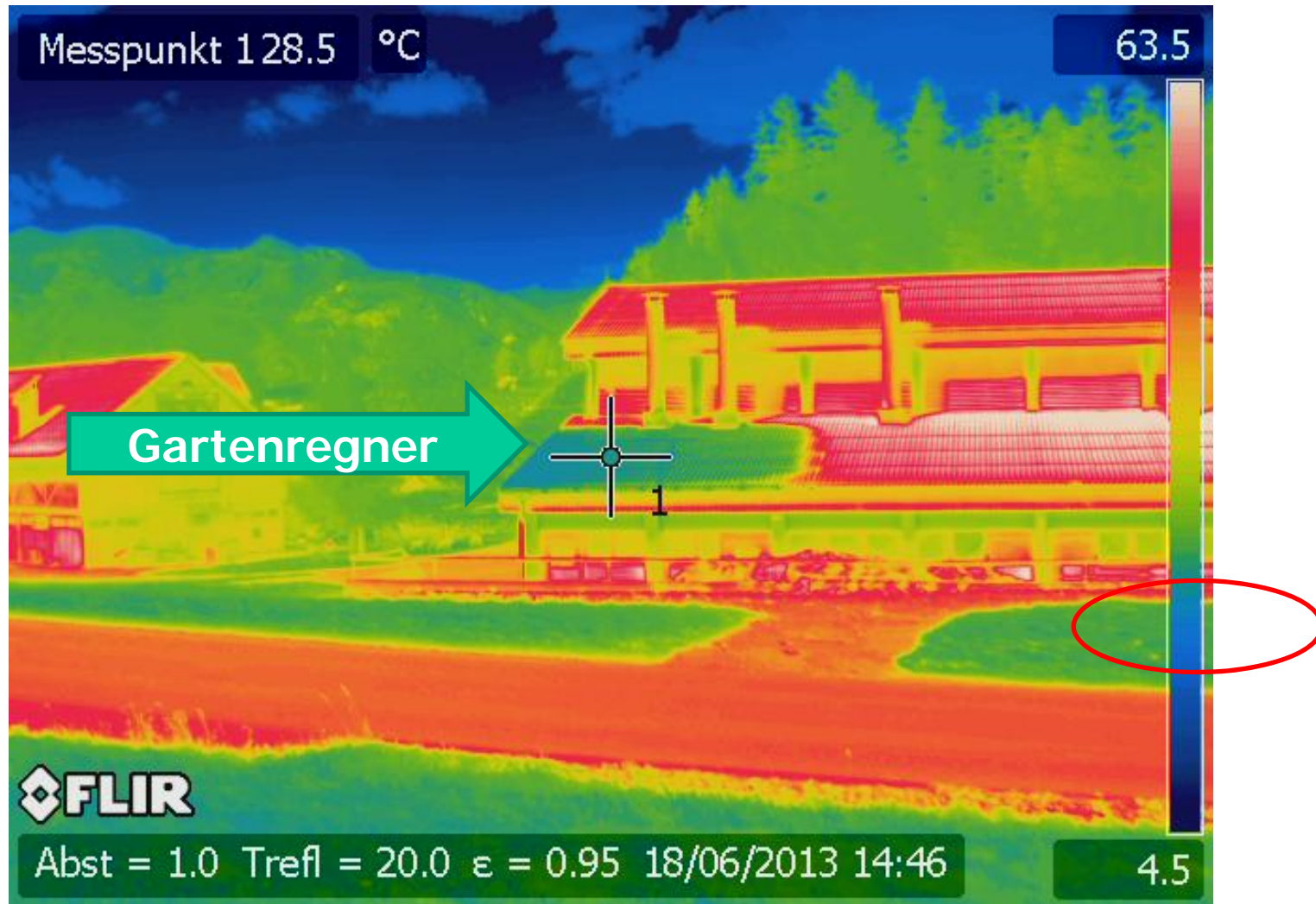
Quelle: J. Zahner 2016

Trockensteher massiv belastet!



Technische Maßnahmen

- Bauhülle: Maßnahme Gartenregner!?



Vorbeugen bereits bei Stallplanung!



Nachträgliche Maßnahmen - Wasservernebelung



10 bis 15° Neigung, Unterkante 2,5 Meter min.



Ansaugstelle und Neigung beachten!!

- Ventilatoren immer drückend einrichten
- Ausblasen von verbrauchter Luft und Keimen
- Blasrichtung von Norden oder Osten nach Süden oder Westen
- Keine hohen Geschwindigkeiten im Liege - Kopfbereich



Beratungsbeispiele der letzten Wochen!!





Südansicht

Beratungsbeispiele der letzten Wochen!!



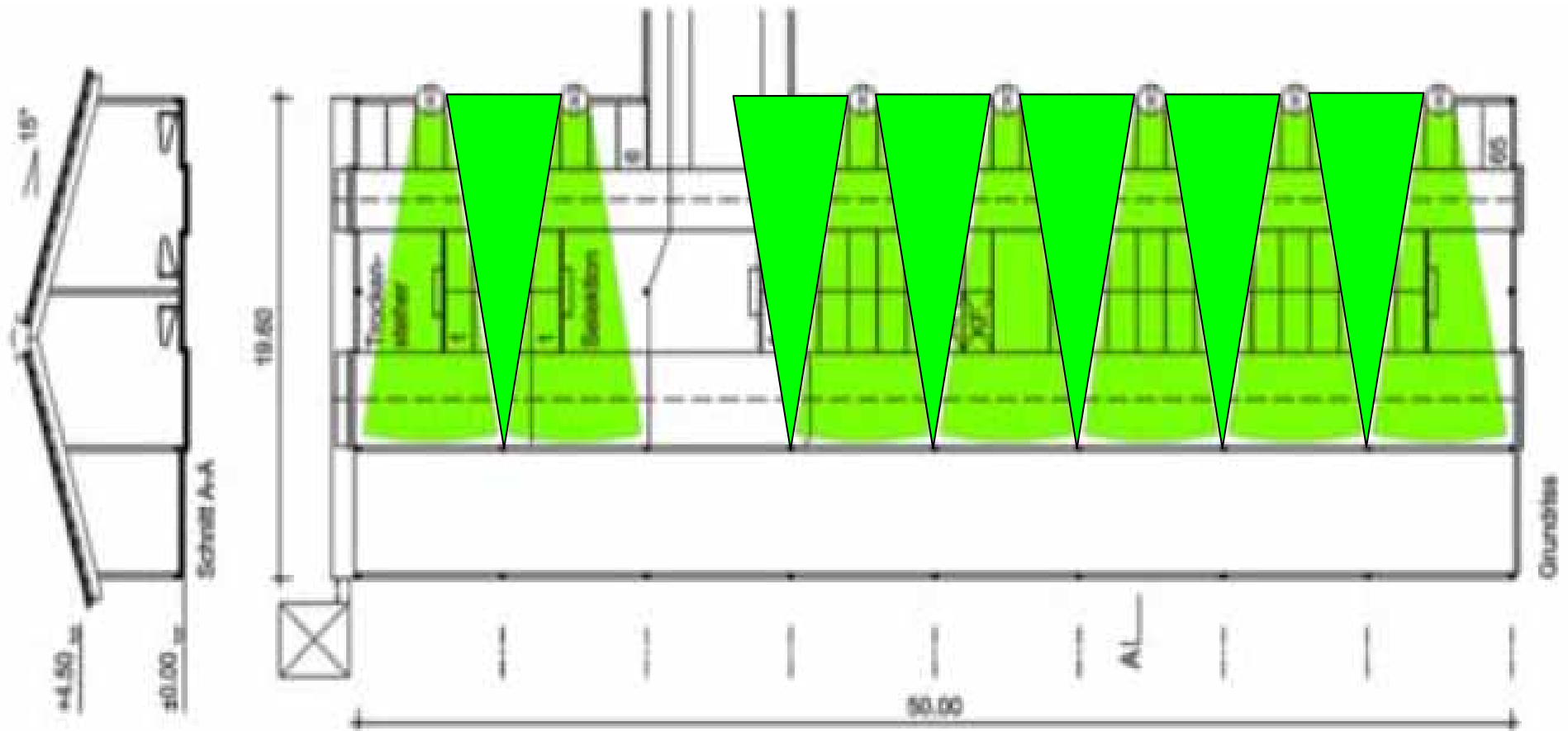
Beratungsbeispiele der letzten Wochen!!



Position ist entscheidend

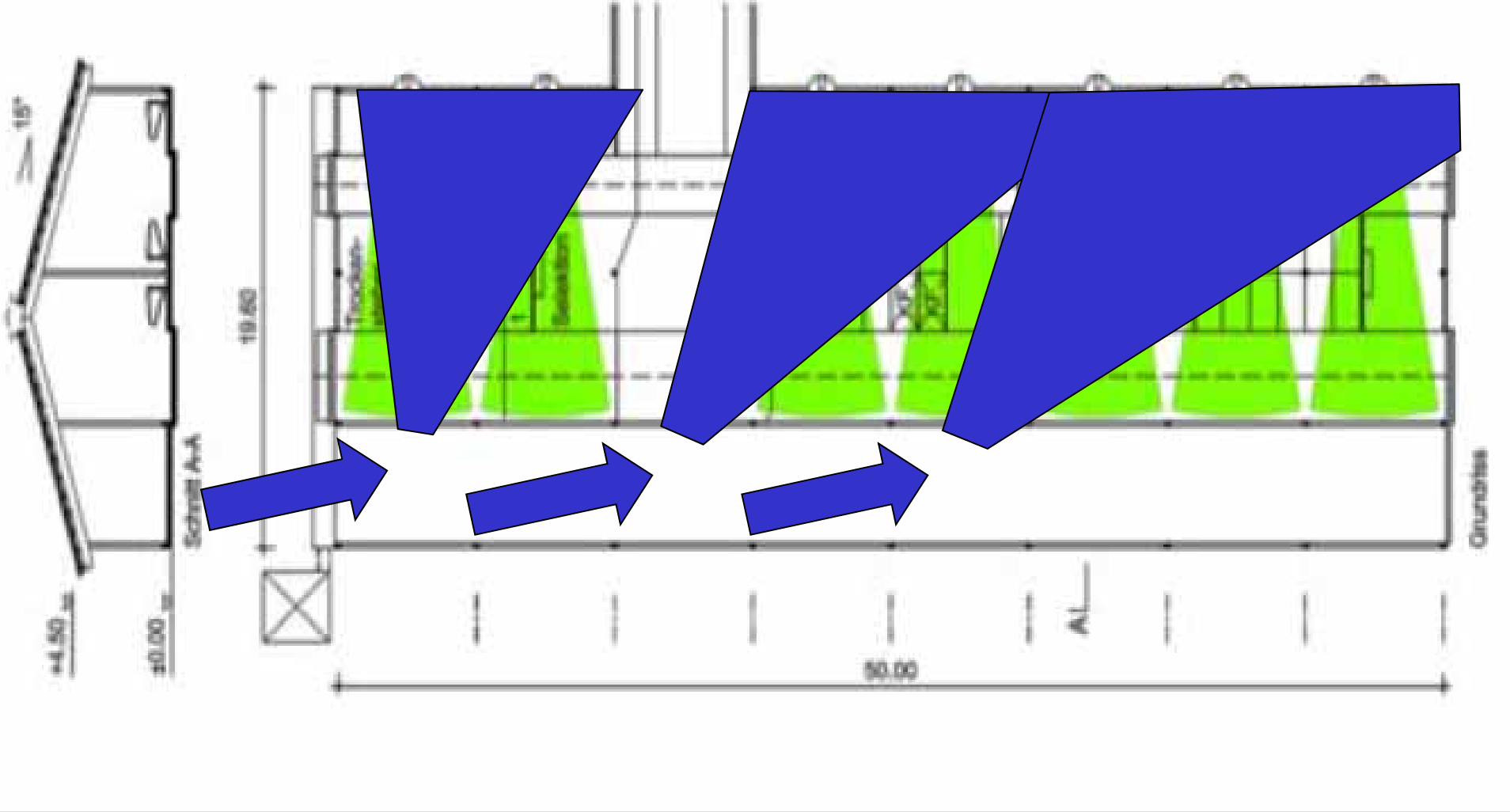


Position ist entscheidend



Position ist entscheidend, Windrichtung beachten

Fenster oder Curtains auf!!



Niederdruck - Hochdruckvernebelung



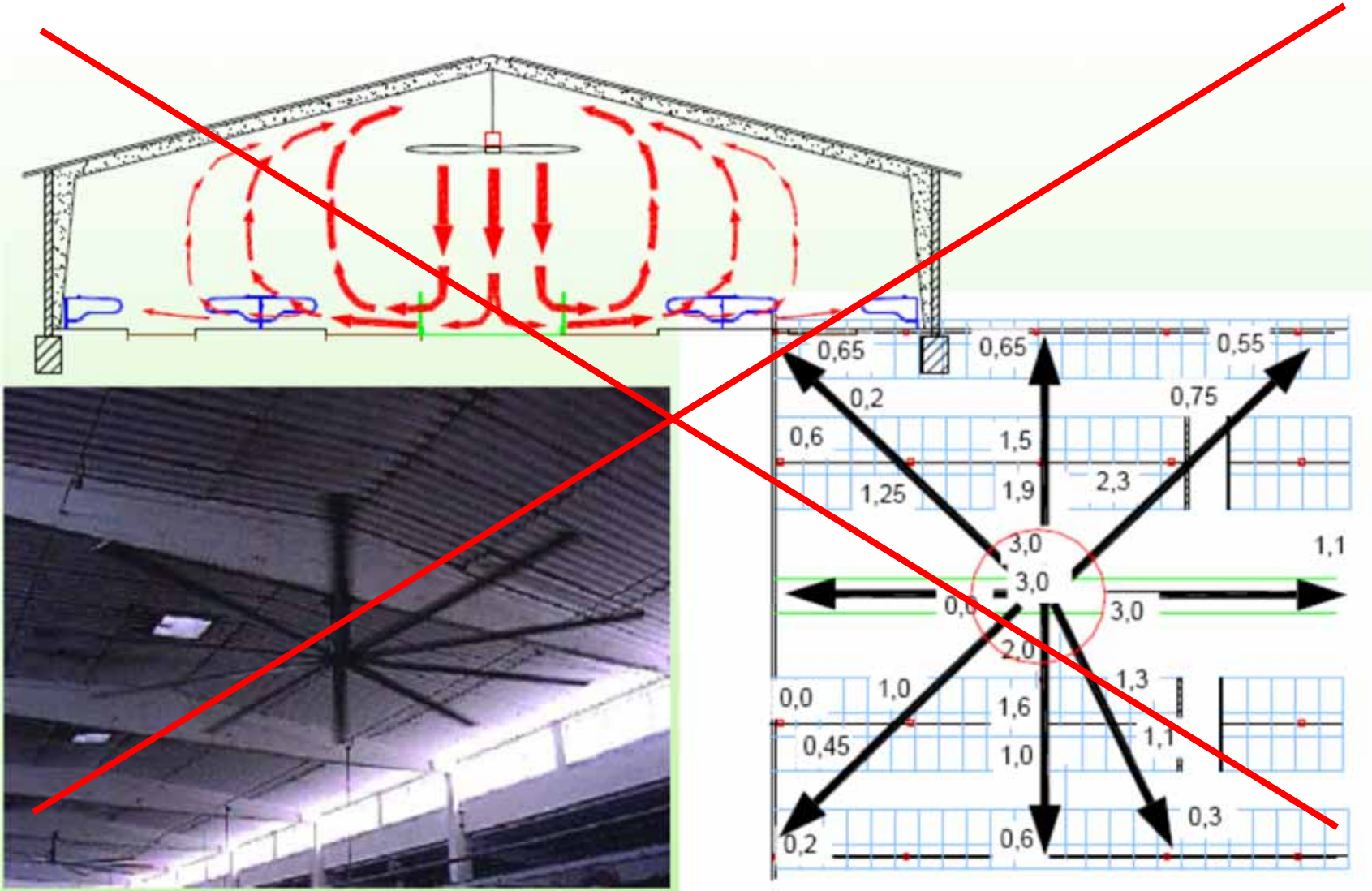
30 m	0,38	0,76	0,52
25 m	0,51	0,87	0,67
20 m	0,63	0,98	0,85
15 m	0,75	1,21	1,20
10 m	0,97	1,58	1,35
05 m	1,17	2,47	1,47
01 m	0,86	5,42	0,78
Entf.			

Kühlwirkung der Luft in K durch Nutzung der Verdunstungskälte (Wind-Chill-Effekt)

Temperatur in °C	25		30		35	
rel. Feuchte in %	50	70	50	70	50	70
Luftgeschwindigkeit in m/s	Kühlwirkung					
0,00	0,00	-1,60	0,00	-2,20	0,00	-3,30
0,50	1,10	-0,50	2,80	-0,60	2,80	-0,50
1,00	2,80	0,60	5,00	2,20	8,40	4,50
1,50	3,90	1,70	6,60	3,90	10,60	6,20
2,00	6,20	3,90	8,30	5,00	11,70	8,90
2,50	7,30	5,10	9,40	6,10	12,80	10,60

Quelle: Heidenreich 2009

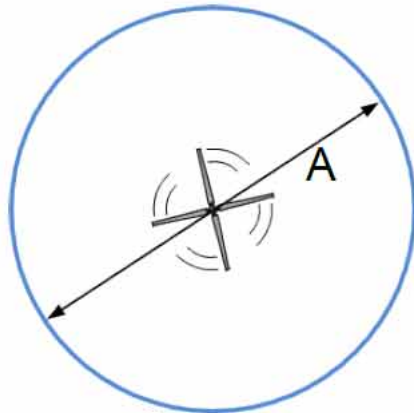
Vorsicht bei ungedämmten Dachräumen!!



Großraumlüfter – Deckenventilator – Diplomarbeit Sommer 2016

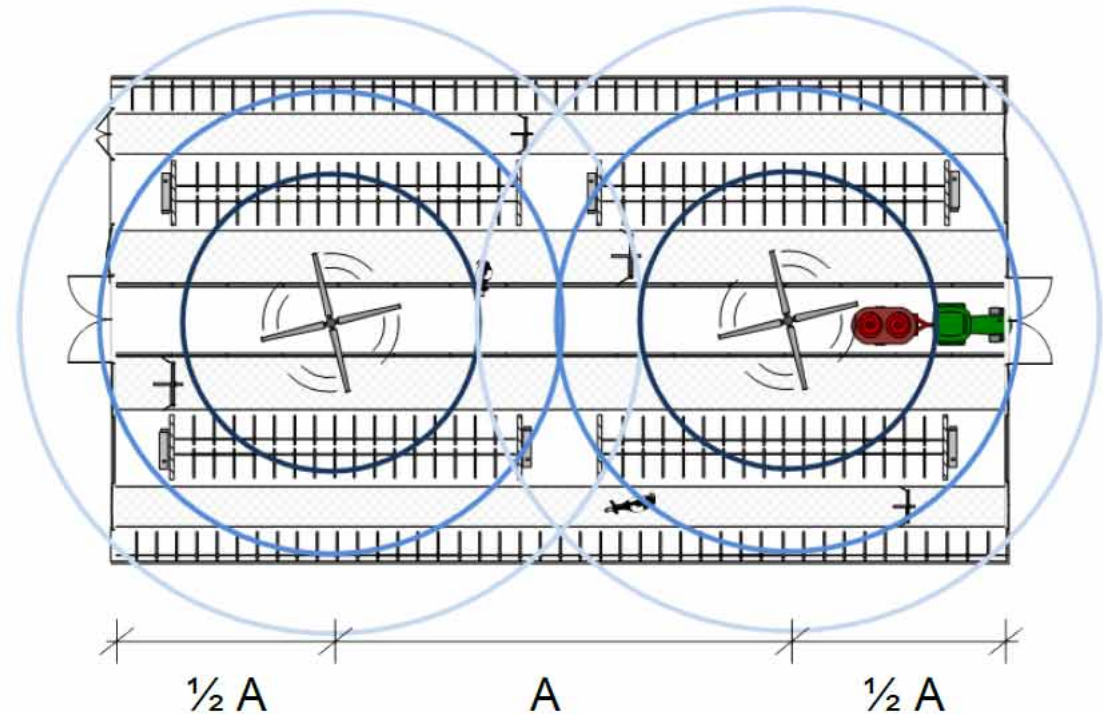
1. Anordnung im Stall

Wirkungsbereich:



VENTITEC® 7-32: $A = \sim 30\text{m}$

VENTITEC® 4-88: $A = \sim 26\text{m}$



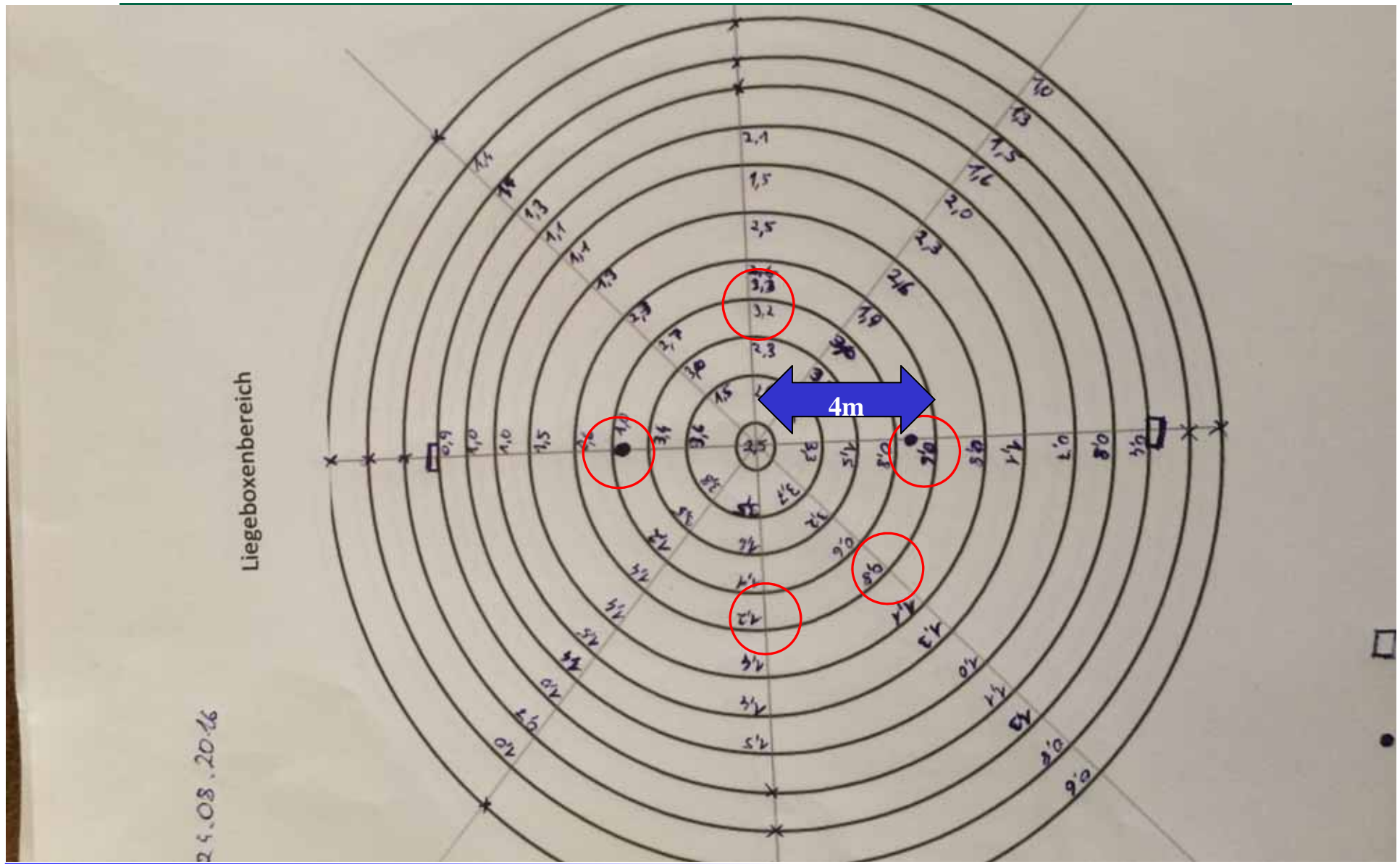
Beispiel Horizontalventilatoren



Beispiel Horizontalventilatoren



Beispiel Horizontalventilatoren



Kühlwirkung der Luft in K durch Nutzung der Verdunstungskälte (Wind-Chill-Effekt)

Temperatur in °C	25		30		35	
rel. Feuchte in %	50	70	50	70	50	70
Luftgeschwindigkeit in m/s	Kühlwirkung					
0,00	0,00	-1,60	0,00	-2,20	0,00	-3,30
0,50	1,10	-0,50	2,80	-0,60	2,80	-0,50
1,00	2,80	0,60	5,00	2,20	8,40	4,50
1,50	3,90	1,70	6,60	3,90	10,60	6,20
2,00	6,20	3,90	8,30	5,00	11,70	8,90
2,50	7,30	5,10	9,40	6,10	12,80	10,60

Quelle: Heidenreich 2009

Zusammenfassung

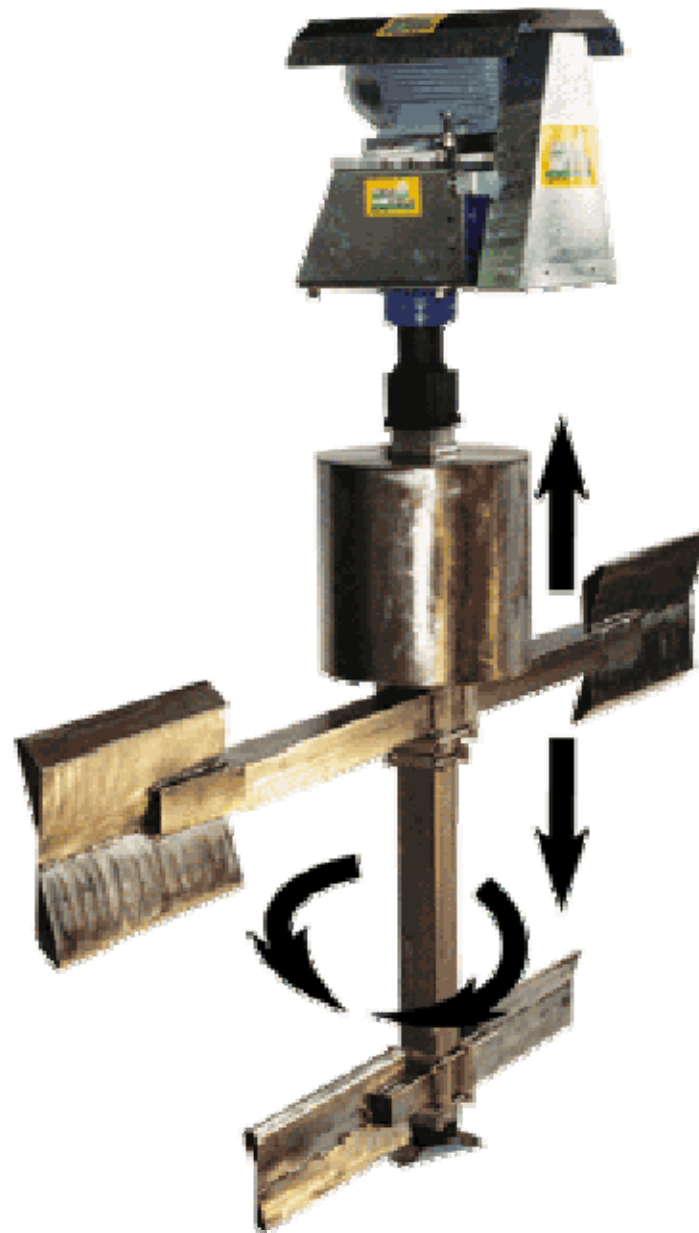
- **Stallkühlung ist nicht nur erforderlich, sie ist in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit und des Tierwohls absolute Empfehlung!**
- **Vorsicht – Wasserdampf bringt Zusatzbelastung!**
- **Techniken teilweise kostenintensiv!**
- **Ausreichend Ventilatoren vorhanden, die bei einem Kühleffekt zwischen 3 und 10 Kelvin liegen!**
- **Wirkung entfaltet sich nur druck- und nicht saugseitig!**
- **Suchen sie die größtmögliche Körperoberfläche der Kuh!**
- **Von Nord und Osten ansaugen!**
- **An warmen Tagen bereits nach dem melken einschalten und nach 21:00 Uhr ausschalten!**
- **Trockensteher und Wartebereich nicht vergessen!**

Neubau Flachau 2016





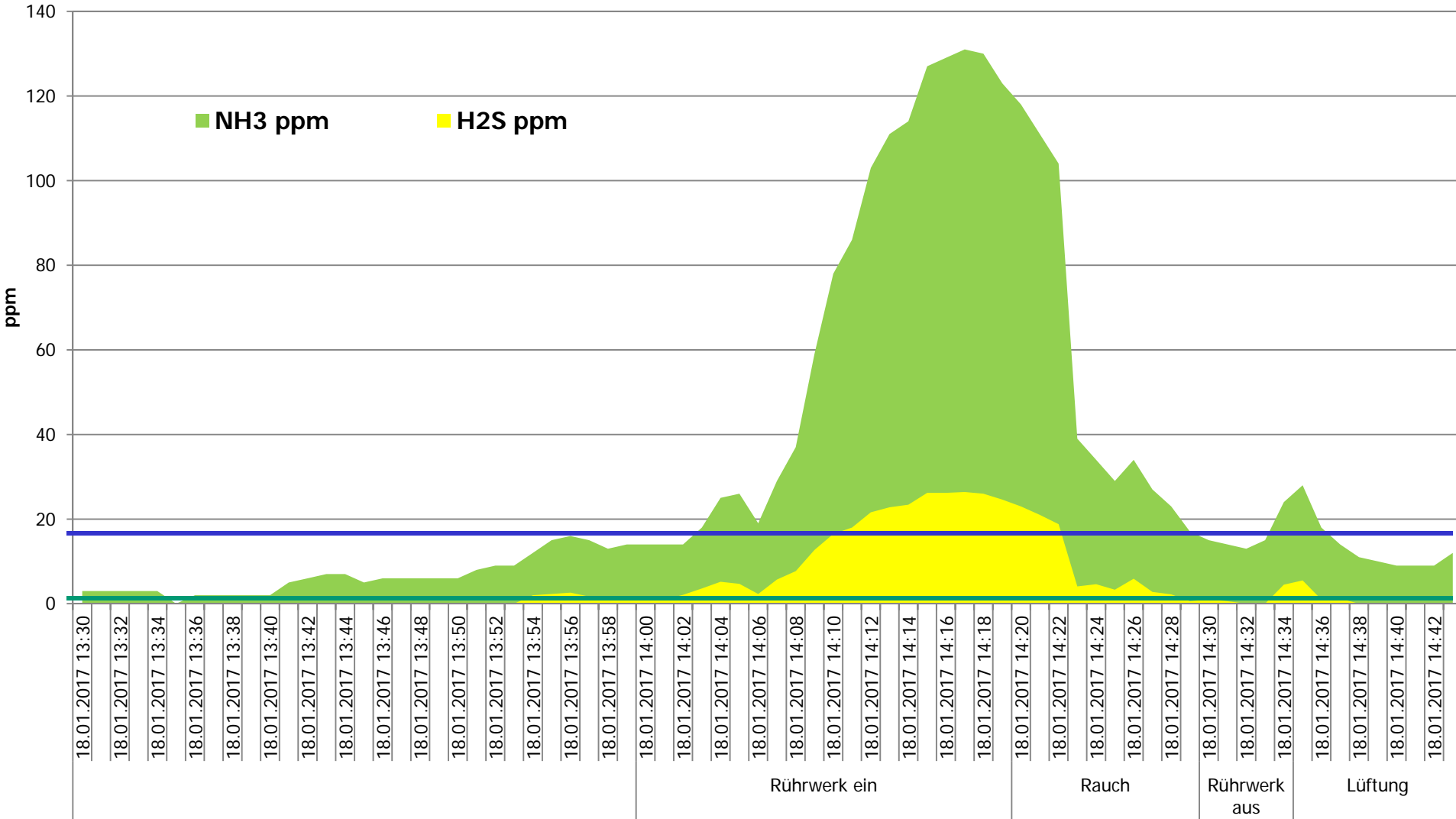








Gasmessung Rohrmoser Flachau



www.raumberg-gumpenstein.at



www.oekl.at