

Wintertagung 2020

Das Klima im Wandel – Nutztiere im Hitzestress

Schladming 30.01.2020

Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik u. Emissionen

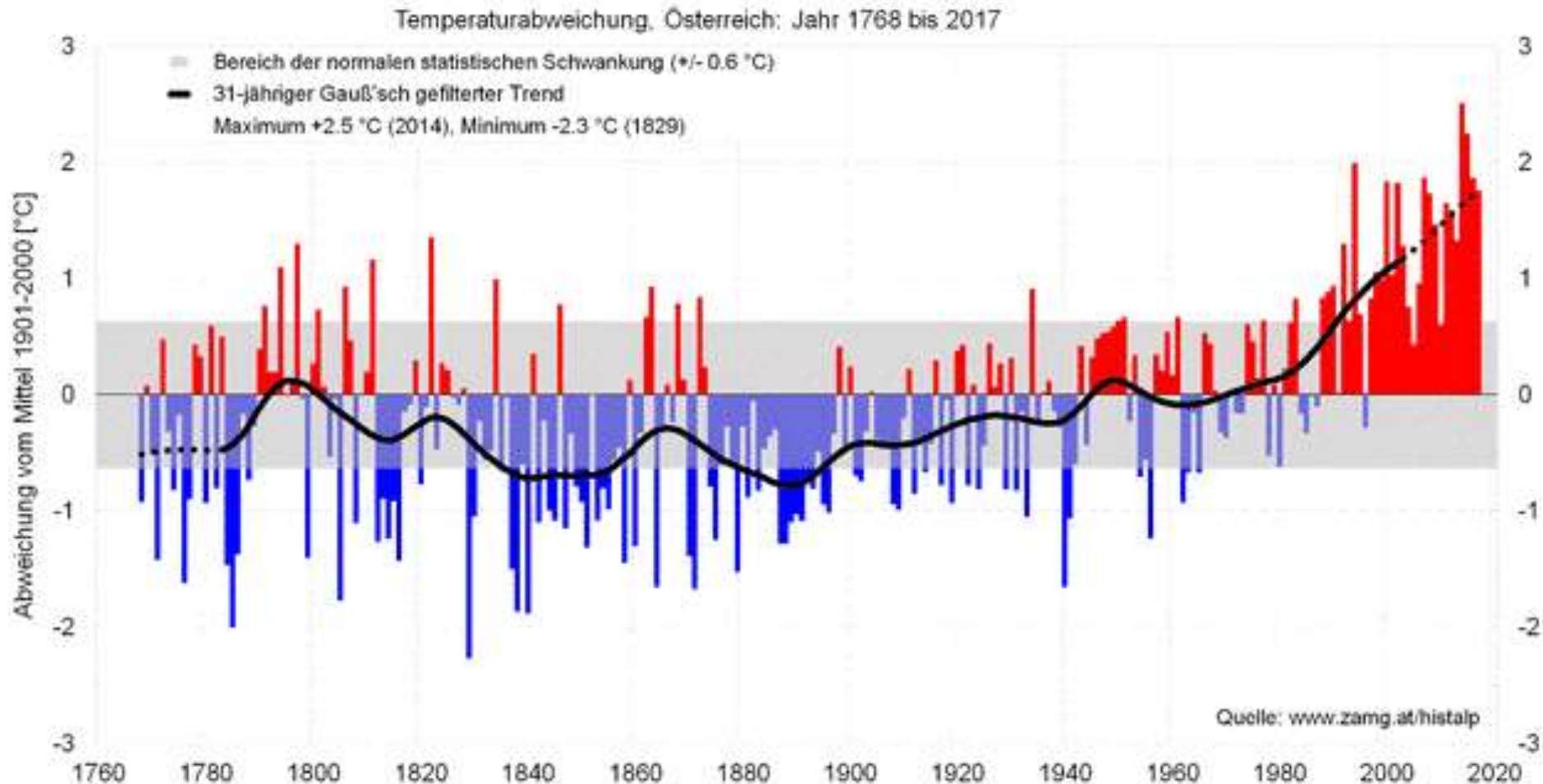
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus



Klimawandel und die Konsequenzen

Zeitraum 1760 bis 2017 in °C



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 allen Bereichen der Nutztierhaltung (leistungsabhängig)!

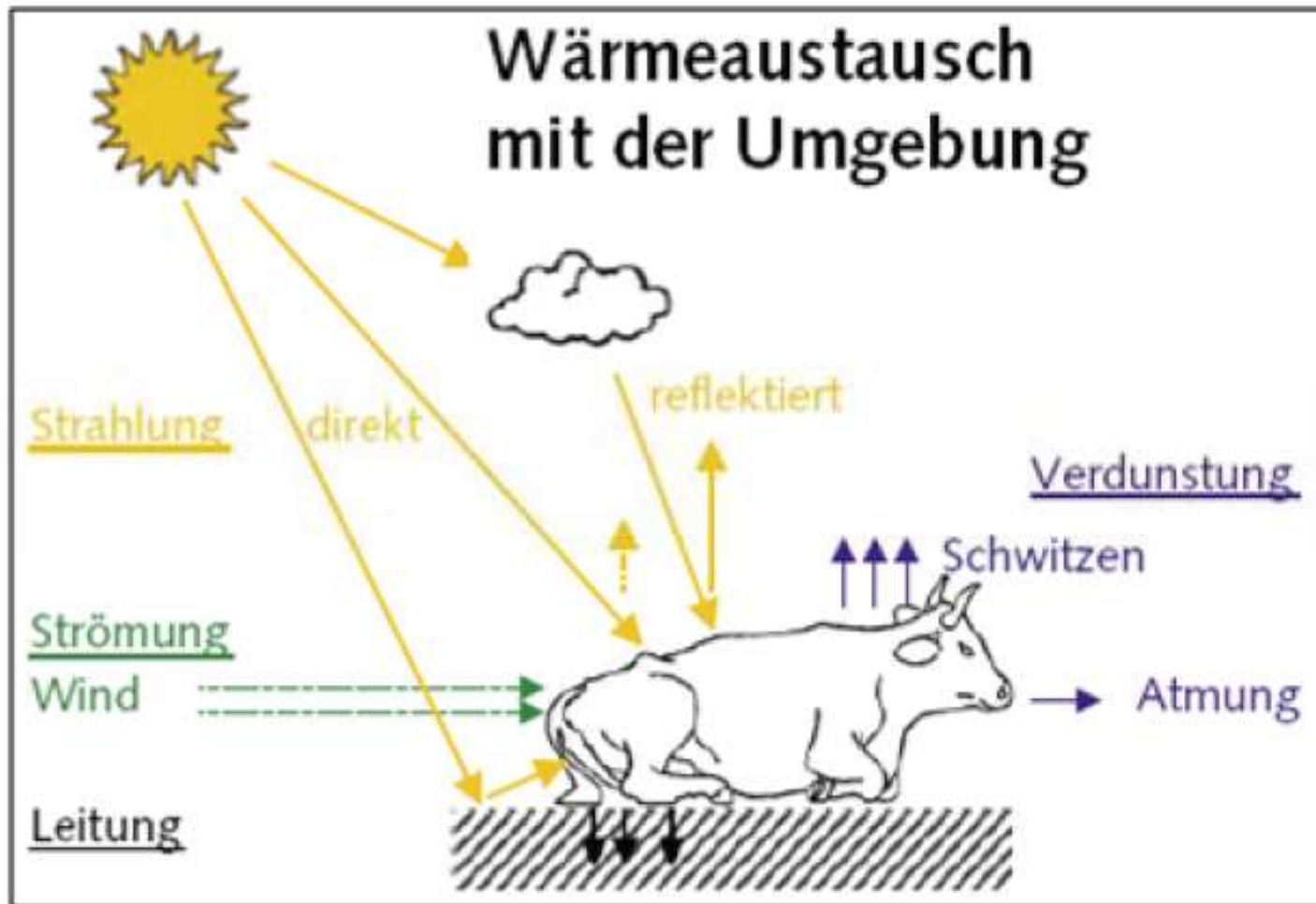
Wie geht's mit der Ressource Wasser weiter?

Hitzestress in der Rinderhaltung

- Umgebungstemperatur = innere Körpertemperatur!??



Mechanismen der Wärmeabgabe beim Rind



FAT-Berichte Nr. 620/2004

Mit der Stalltemperatur steigt innere Körpertemperatur

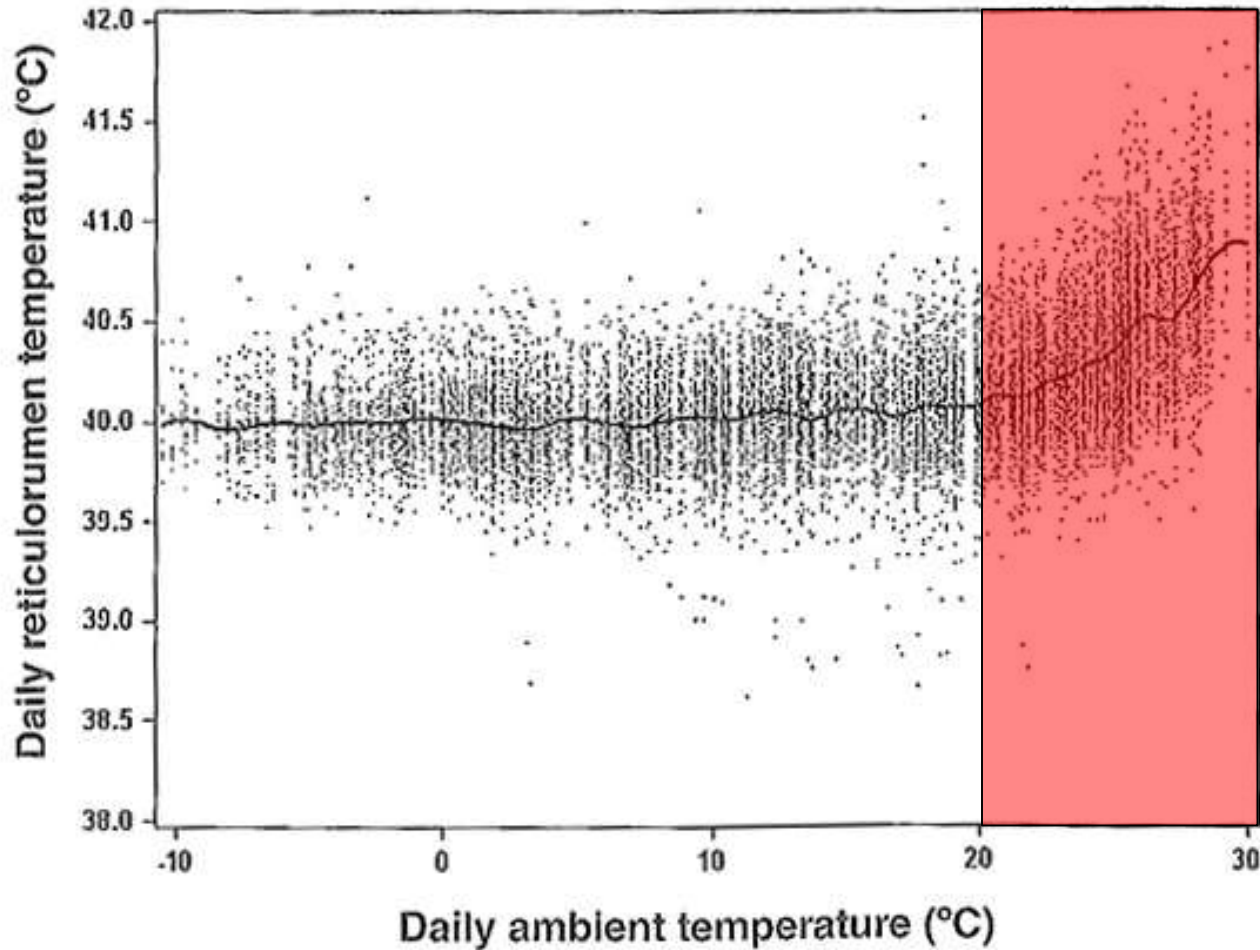
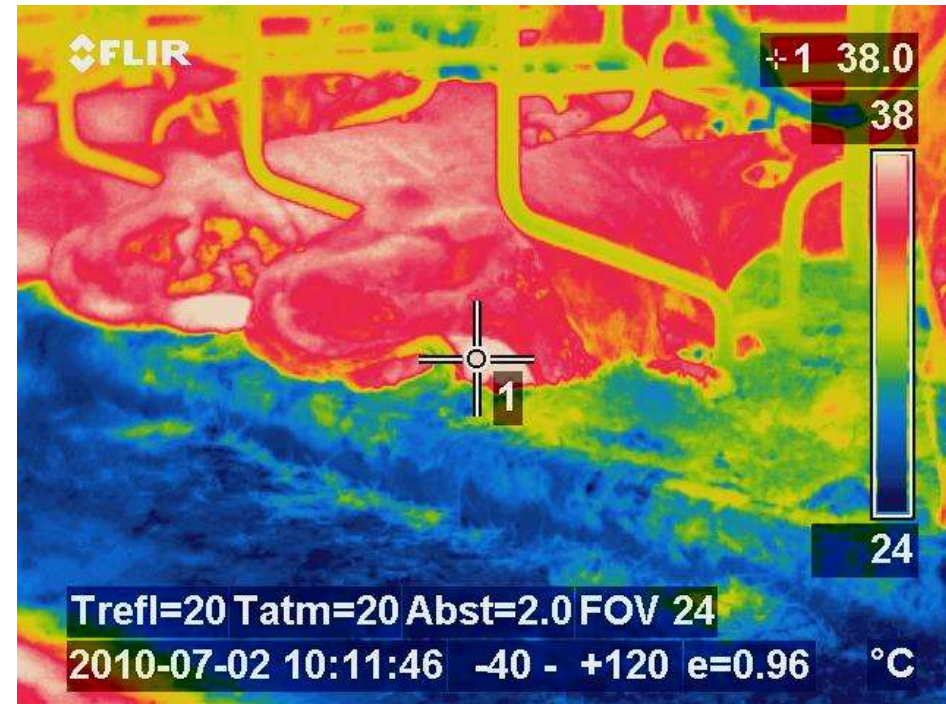


Abbildung 3: Einfluss von Umgebungstemperatur auf die RT (LIANG et al., 2013)

Folgen von Hitzestress – wirtschaftlich!

Ansteigen der IKT:

- Verr. Futteraufnahme
- Sinkender Milchfettgehalt
- Sinkender Milcheiweißgehalt
- Extremer Leistungsrückgang bei hoher Milchleistung -25%
- Sinkende Fruchtbarkeitsraten
- Erhöhte embryonale Sterblichkeit und Abortrate, kleine-schwächere Kälber
- Stoffwechselerkrankungen – Mastitiden, Klauenrehe,....
- am kältesten Tag des Jahres 4 kg Milch/Kuh mehr als am heißesten Tag des Jahres



Wärmeproduktion von Nutztieren – 800kg = 1,3kW!

Tier	Körpergewicht (kg)	Wärmeabgabe (Watt/h)
Kalb	100	261
Jungrind	300	621
Mastbulle	400	766
Kuh	600	986
Mastschwein	60	139
Sau, tragend	150	269
Sau + 10 Ferkel	200	341

Quelle: TU MÜNCHEN, Skriptum Tierhygiene

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	65	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	70	71	71	72	72	73	73	73
24	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	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

Diplomarbeit 2017, Sträußnigg B., Löffler P.

- Milchleistung 12.000l
- Fruchtbarkeit!!
- Ungedämmte Dachkonstruktion – Strahlungswärme



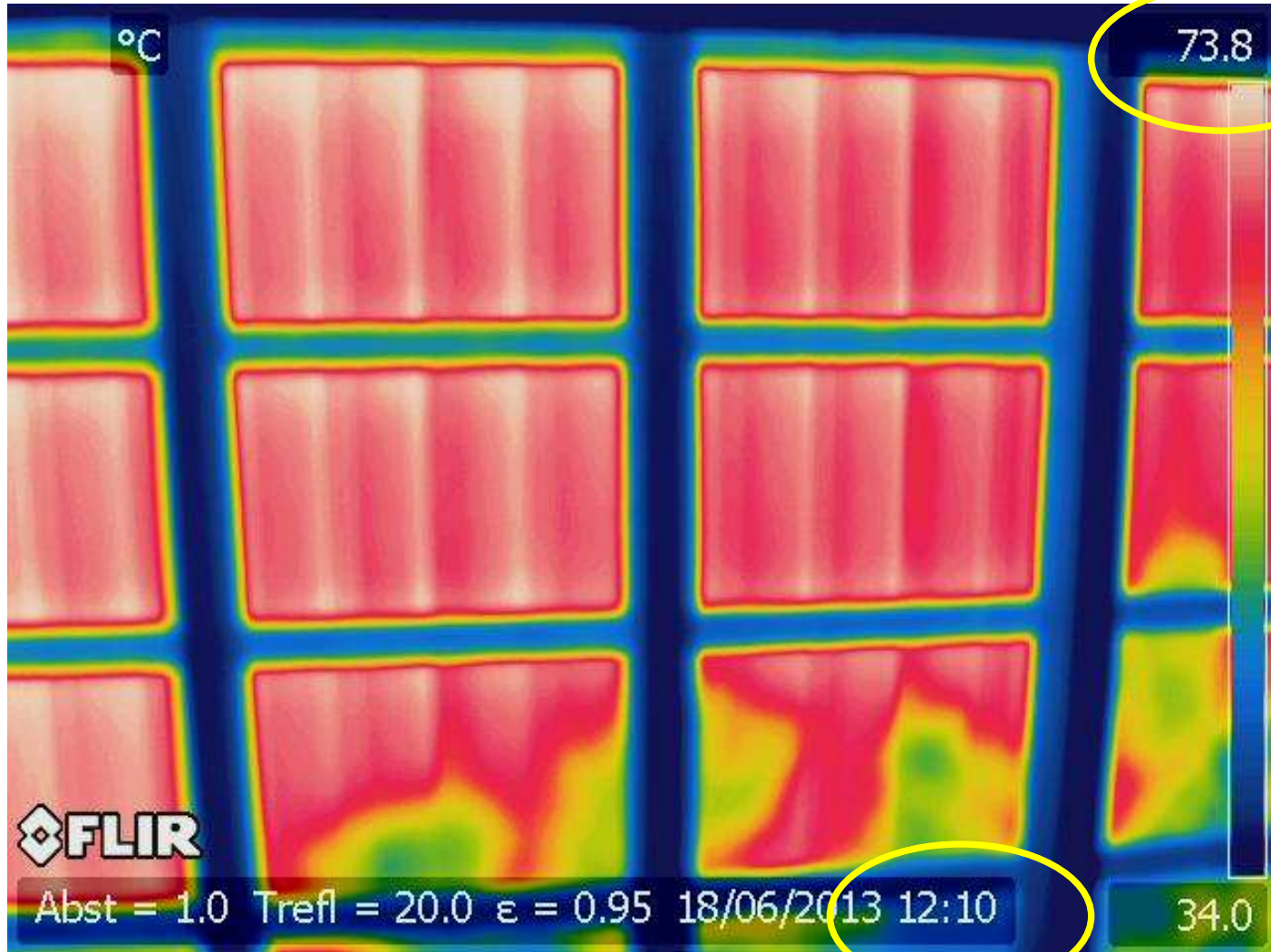
33° Umgebungstemperatur

50 Milchkühe = 65kW Wärmeenergie



Dachkonstruktionen – Ausführung!!

- Enormer Eintrag an Strahlungswärme - Dachausführung!!



Auswirkung Dachkonstruktionen auf Hitzestress

üblicherweise:

THI-Temperature-Humidity-Index

Problematisch:

nur Lufttemperatur und -feuchte

Strahlungswärme nicht berücksichtigt

$$Q = \varepsilon \sigma A T^4$$

ε : Emissionszahl

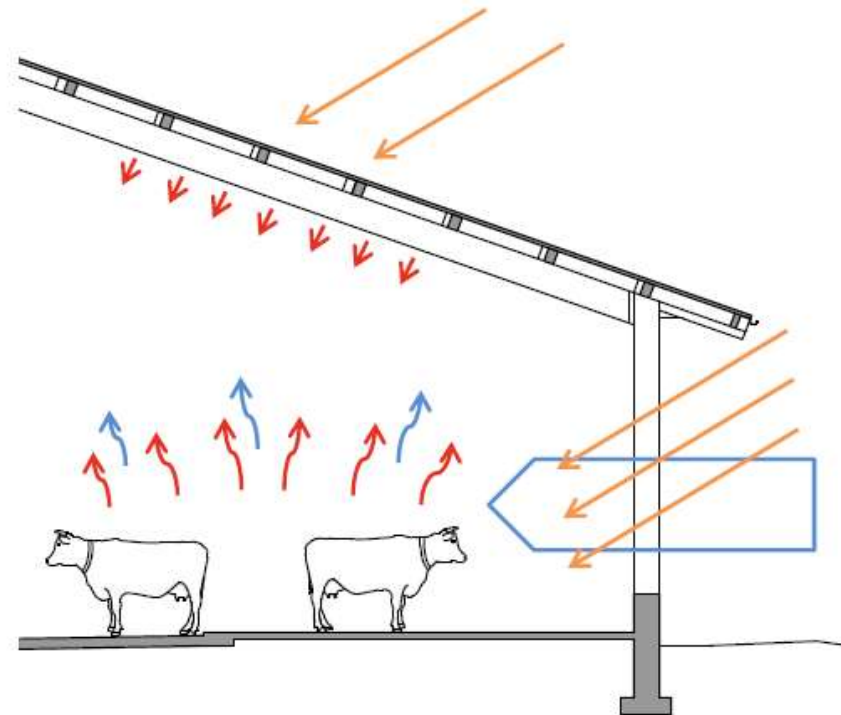
σ : Boltzmann Konstante

A: Fläche

T: Temperatur (K)

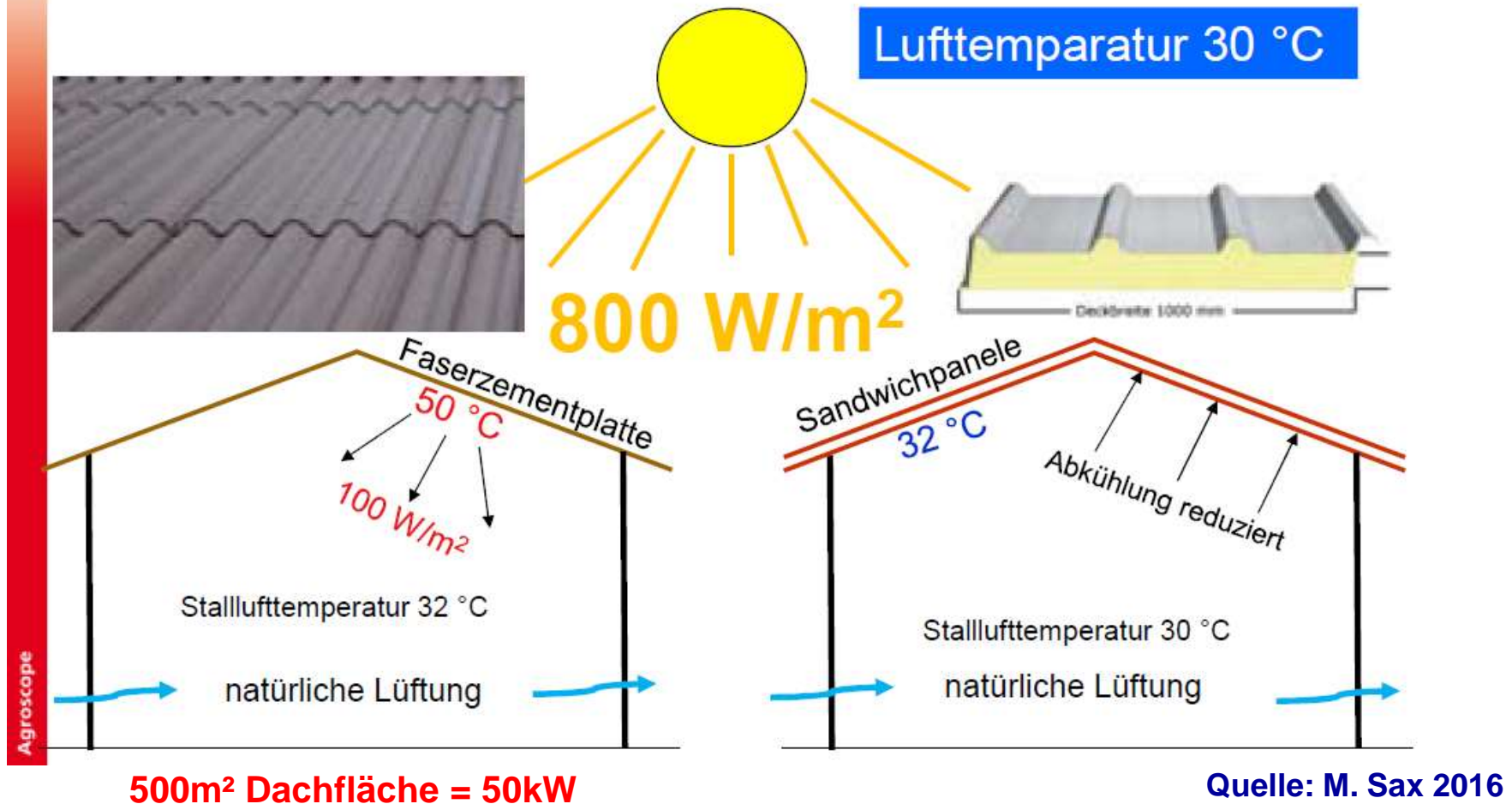
Operativtemperatur

T_{oper} = Mittelwert aus der Luft- und
Oberflächentemperatur der umschließenden
Bauteile („gefühlte Temperatur“)



Auswirkung Dachkonstruktionen

+ Einfluss der Dach-Wärmedämmung auf das Stalklima im Sommer



33° Umgebungstemperatur

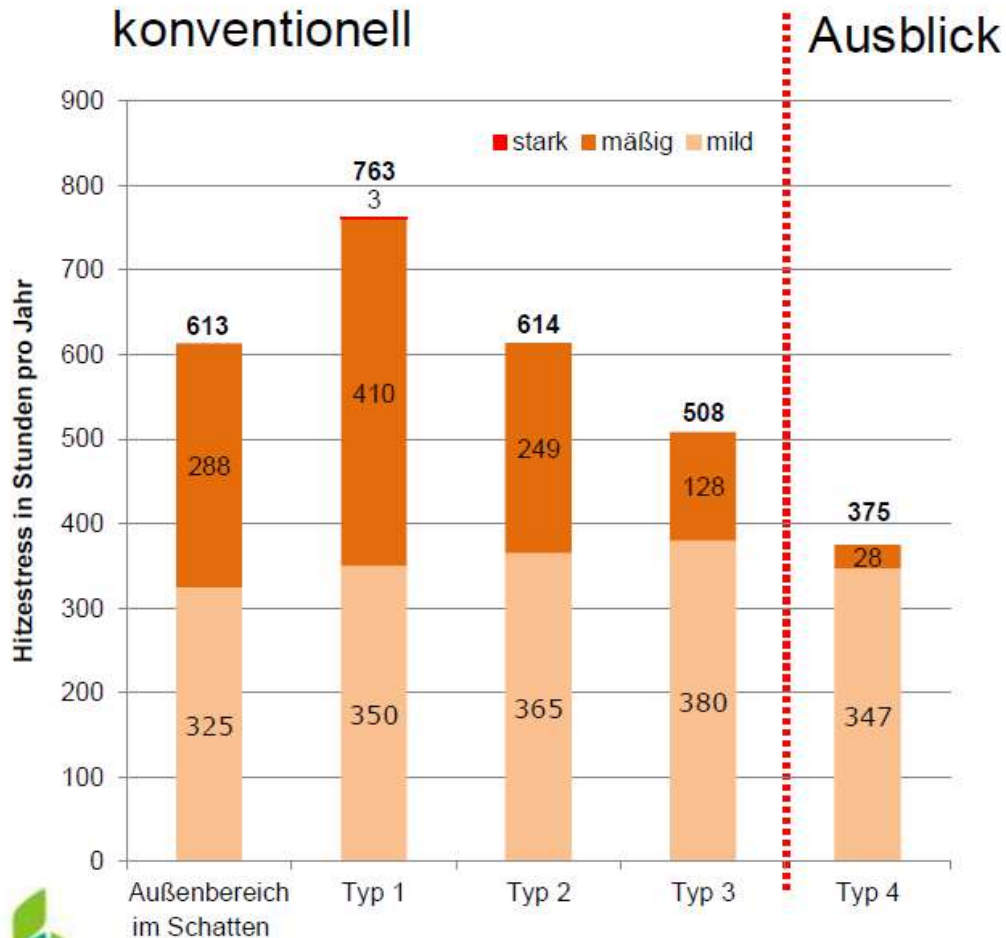
50 Milchkühe = 65kW Wärmeenergie

Plus 70 kW Wärmeenergie als Strahlungswärme!!



Auswirkung Dachkonstruktionen auf Hitzestress

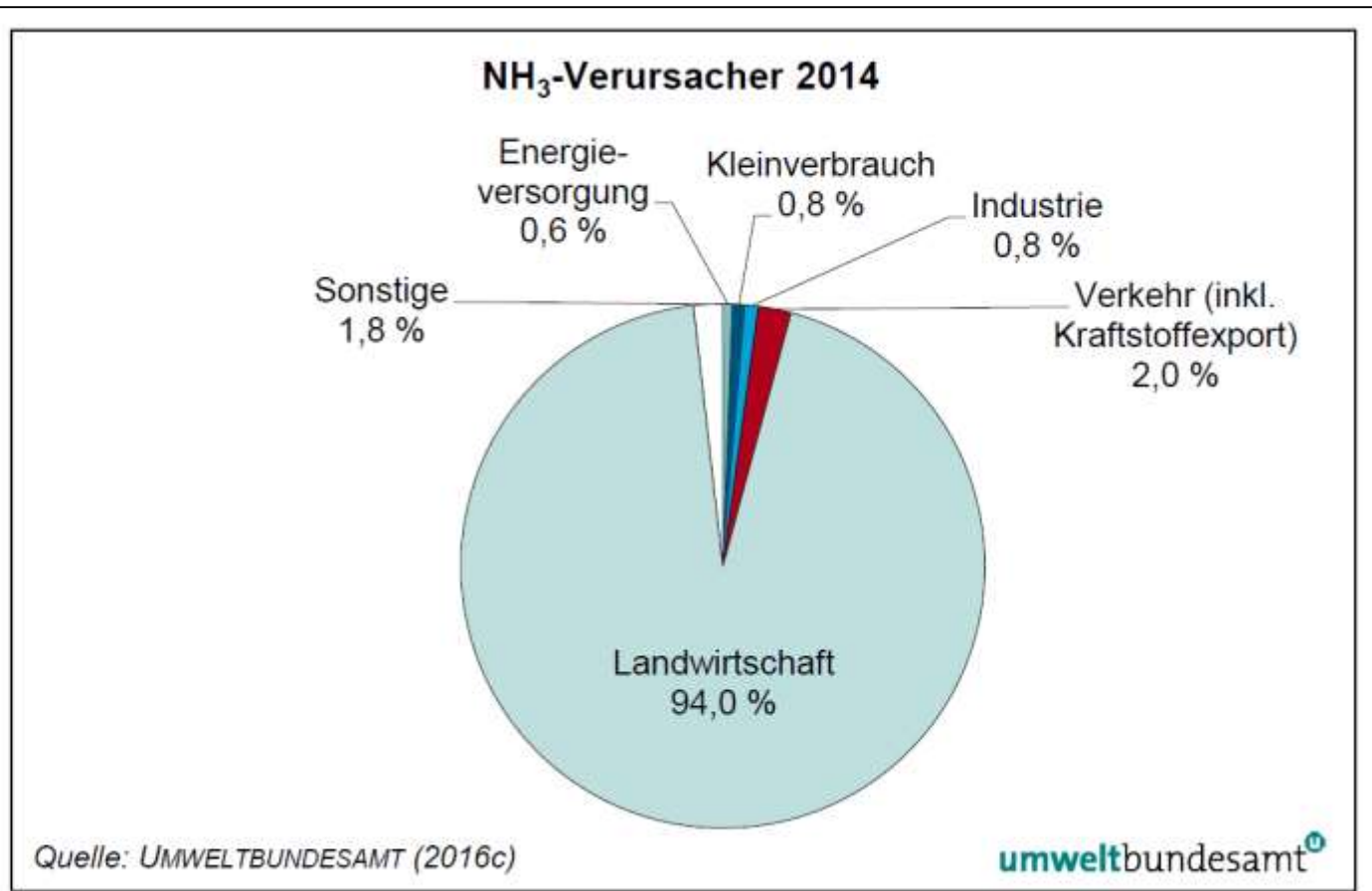
► Vergleich Übersicht



- **Aufbau von Gründächern**
- **Bewässerung von Gründächern**
- **Lüftungssteuerung**
Praxistauglichkeit
 - Sensorik Schadgase
 - Leckraten

NH₃-Emissionen aus der Landwirtschaft

Abbildung 14:
Anteile der
Verursachersektoren an
den NH₃-Emissionen
in Österreich.



Laufbereich abschieben oder Kot u. Harn verteilen?

Stand der Technik?



33° Umgebungstemperatur

50 Milchkühe = 65kW Wärmeenergie

Plus 70 kW Wärmeenergie als Strahlungswärme!!

Plus 2 Grad Temperatur = Ammoniak plus 20%



Hängepfetten – Hinterlüftung, Stmk. Sept. 2016



Zu- Abluftführung – die Planung ist entscheidend! Neuer Rinder - Laufstall! Messung = 600 Lux



Milchviehstall Salzburg – Flachau 2016

© C. Sendlhofer; Salzburger Bauer





Dachkonstruktion – Flachau Nov. 2016

- 71 Tierplätze inkl. Kälber
- 1000m² Dachfläche
- Aufpreis je m² =€ 13,- bis 20,-
- Keine Strahlungswärme
- Geringere rel. Luftfeuchte
- Statik verbessert
- Keine Entsorgungskosten für Dachpaneele



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

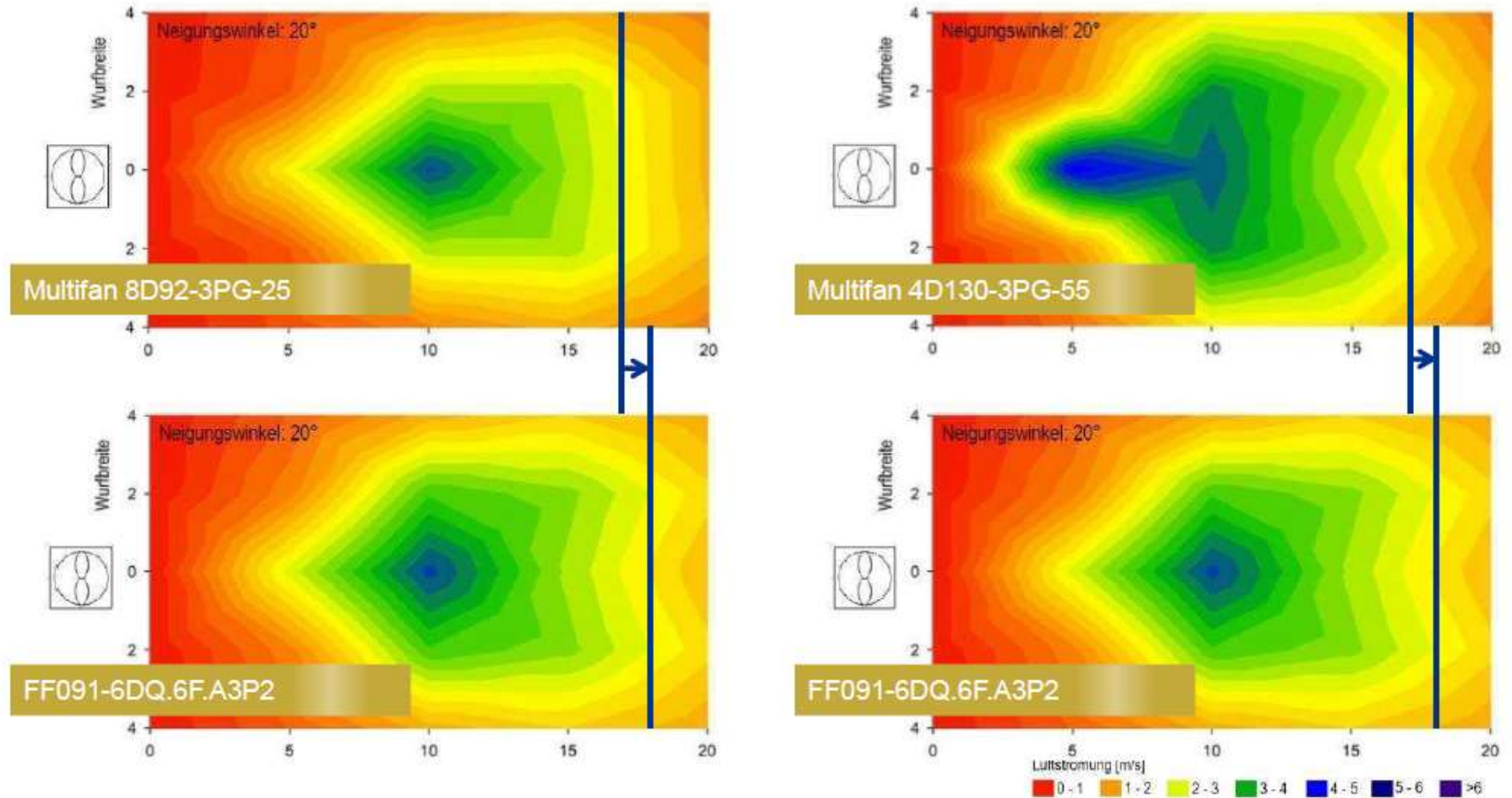
Temperatur in °C	25		30		35	
rel. Feuchte in %	50	70	50	70	50	70
Luftgeschwindigkeit in m/s	Kühlwirkung					
0,00	0,00	-1,60	0,00	-2,20	0,00	-3,30
0,50	1,10	-0,50	2,80	-0,60	2,80	-0,50
1,00	2,80	0,60	5,00	2,20	8,40	4,50
1,50	3,90	1,70	6,60	3,90	10,60	6,20
2,00	6,20	3,90	8,30	5,00	11,70	8,90
2,50	7,30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

Quelle: Heidenreich 2009

Hitzestress - 13 Ventilatoren im Test



Vergleich



143 | Landwirtschaftsventilatoren
25.11.2016

Bewegung durch Perfektion

ZIEHL-ABEGG

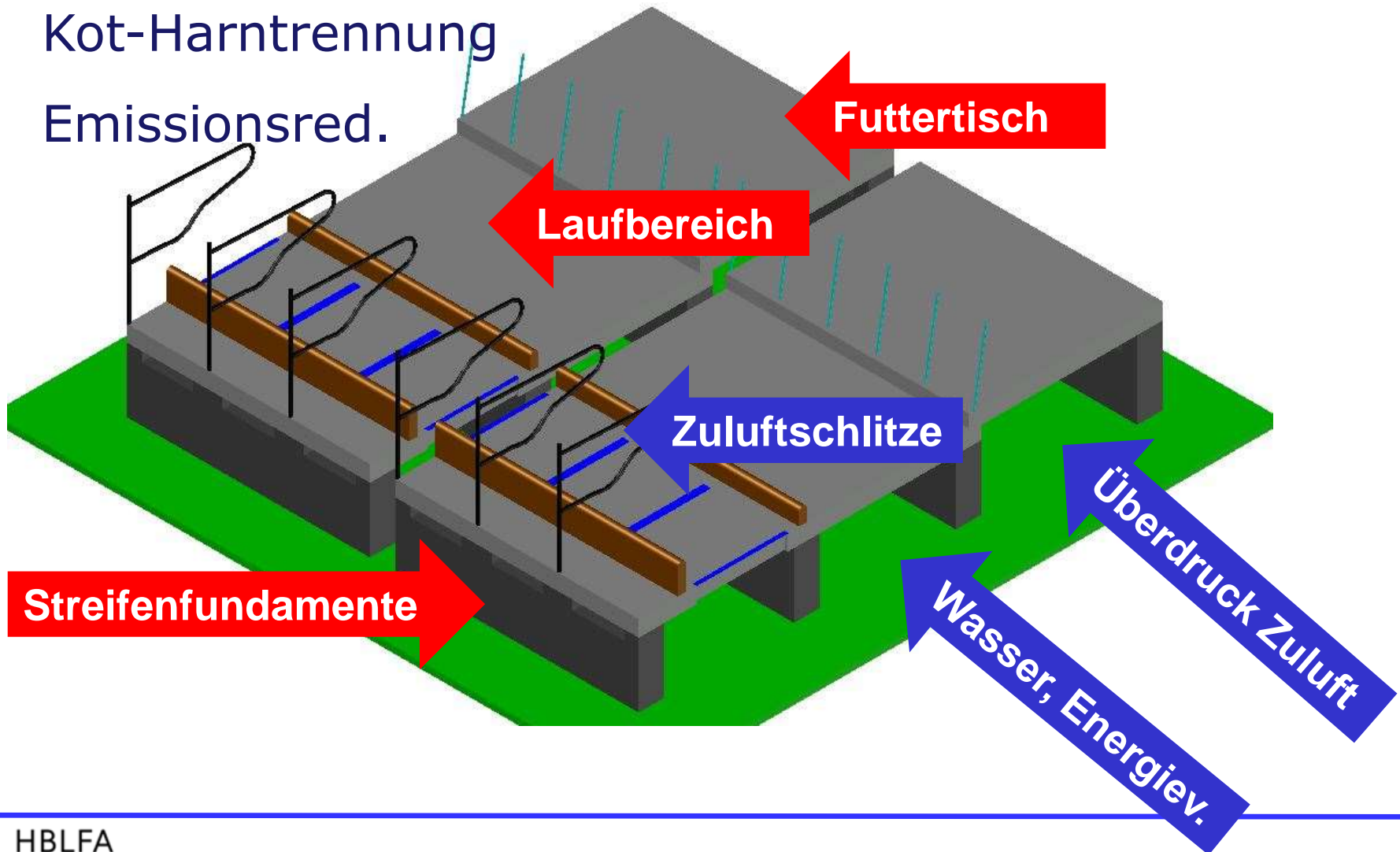
Betriebsweise Horizontalventilatoren

- Massive Wärmeeinträge in den Tierbereich!



Wie sieht der klimafitte Tierbereich in Zukunft aus?

- Modul – Fertigteilbauweise, System Gumpenstein!
- Kot-Harntrennung
- Emissionsred.



Zusammenfassung

- **Stallkühlung ist nicht nur erforderlich, sie ist in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit und des Tierwohls absolute Empfehlung!**
- **Sie ist betreffend Tierschutz unerlässlich!**
- **Ausreichend Techniken vorhanden, die bei einem Kühleffekt zwischen 3 und 10 Kelvin liegen!**
- **Techniken teilweise kostenintensiv!**
- **Wasservernebelung (Ausnahme Hochdruck) bringt Zusatzbelastung!**
- **Mit den Temperaturen steigen die Emissionen!!!**
- **1 Grad zusätzlich = 10% mehr Ammoniak!!**
- **Stallplanung und Stallbau birgt enormes Potenzial!**
- **Stellen sie das Tier in den Vordergrund ihrer Handlungen!**
- **Lenkungsmaßnahme in der neuen Förderperiode?**

www.raumberg-gumpenstein.at

