

# Stallkühlung im Schweinestall

## *Mehr Tierwohl – weniger Emissionen ?*

Landestag der Ferkelproduktion

Wels – 11.11.2020

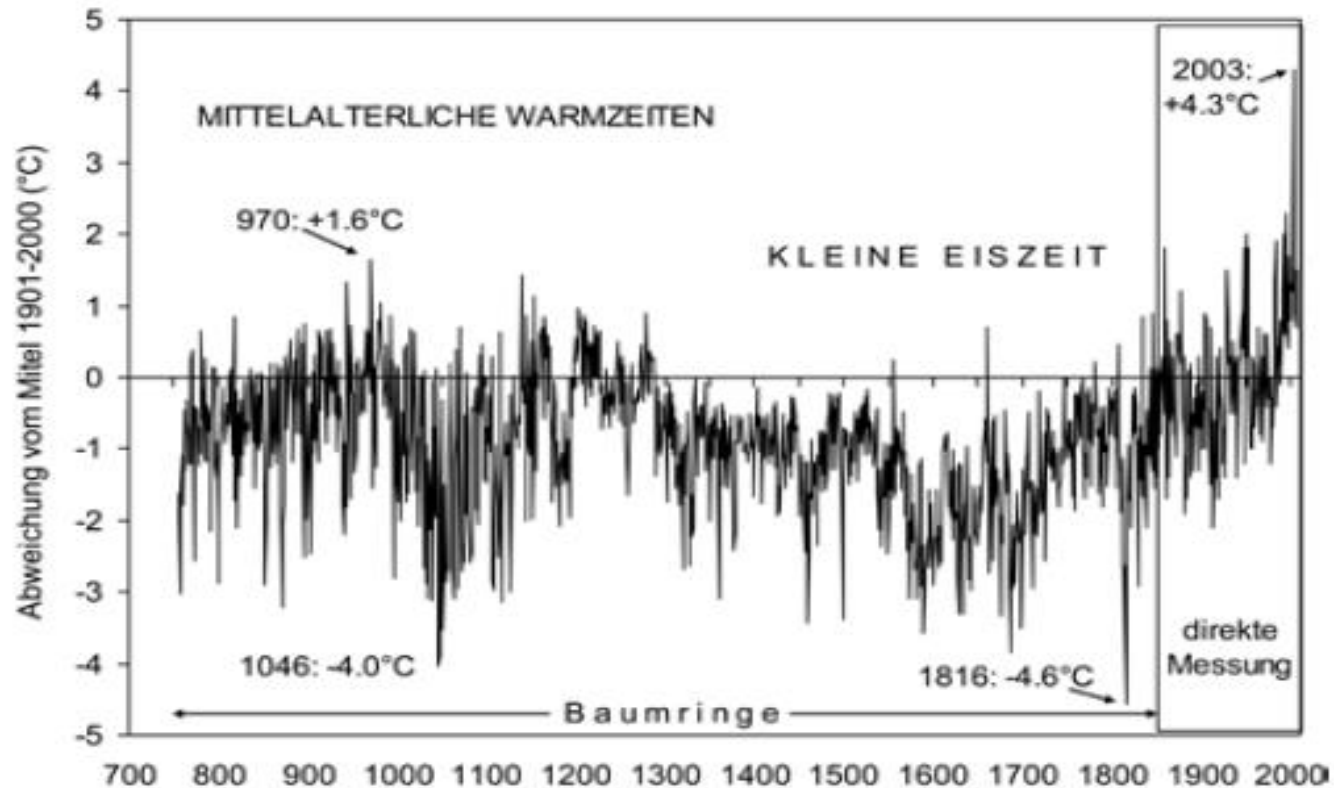
Eduard Zentner & Irene Mösenbacher-Molterer  
Abteilung für Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen

## Ablauf:

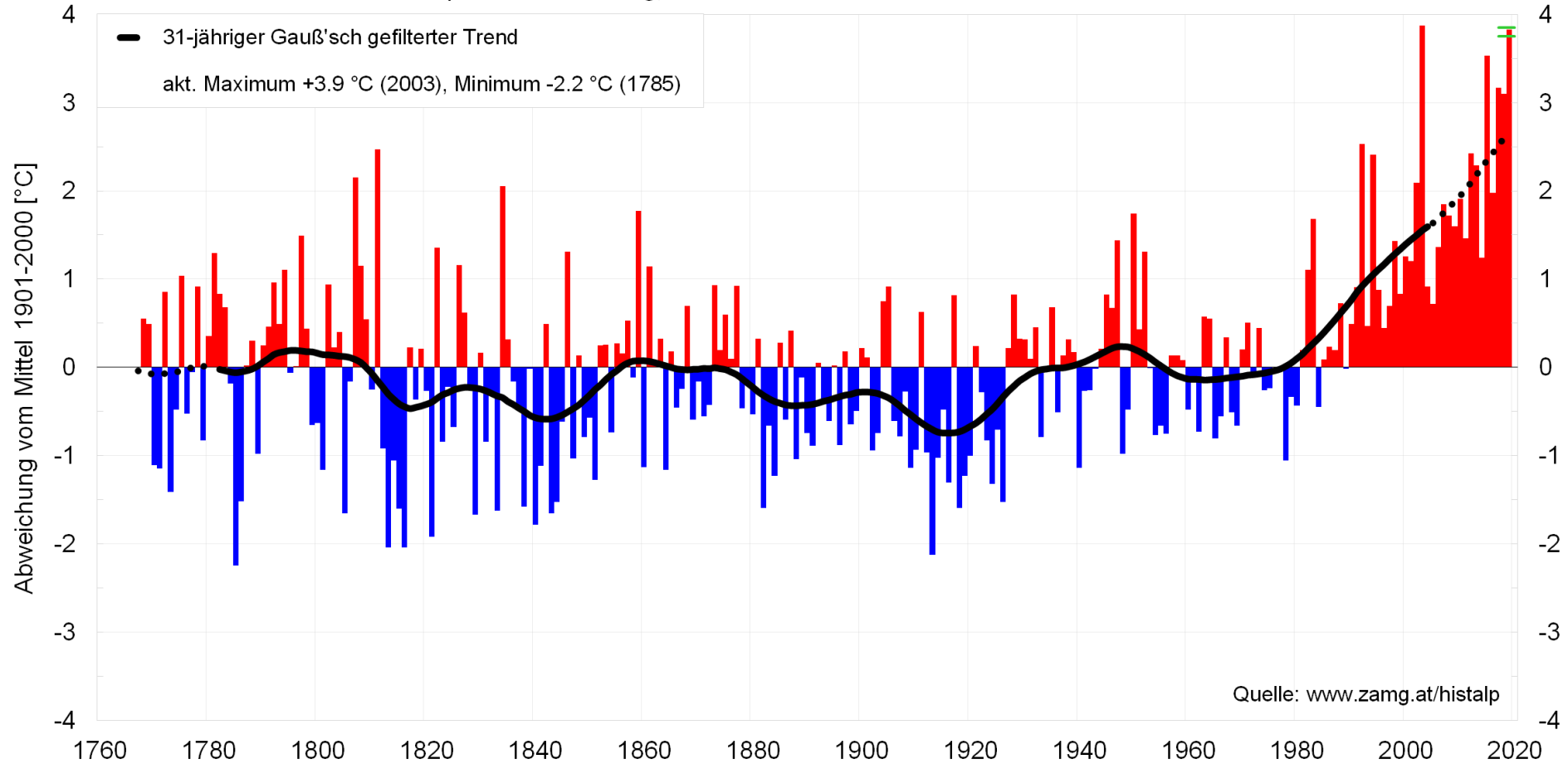
- **Klimawandel**
- **Bedürfnisse Sau und Ferkel**
- **Technische Möglichkeiten**
- **Auswirkungen auf Tier und Emissionen**
- **Aktuelle Messungen**
- **Zusammenfassung**

- Historischer Zeitraum 700 bis 2000
- Temperaturverlauf im Alpenraum in °C

- Böhmer et al.; 2007



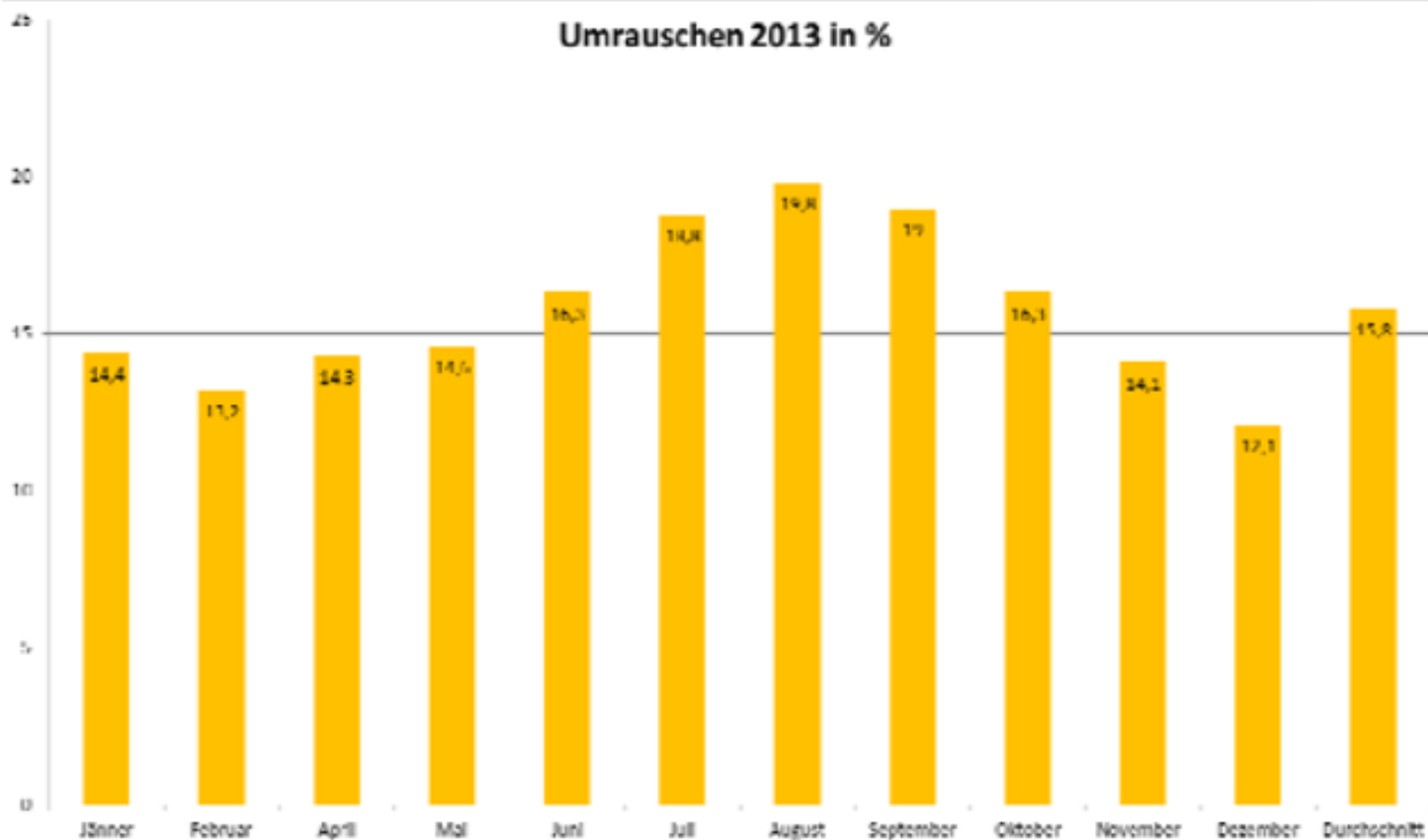
Temperaturabweichung, Österreich Tiefland: Sommer 1767 bis 2019



## Bedürfnisse Sau und Ferkel

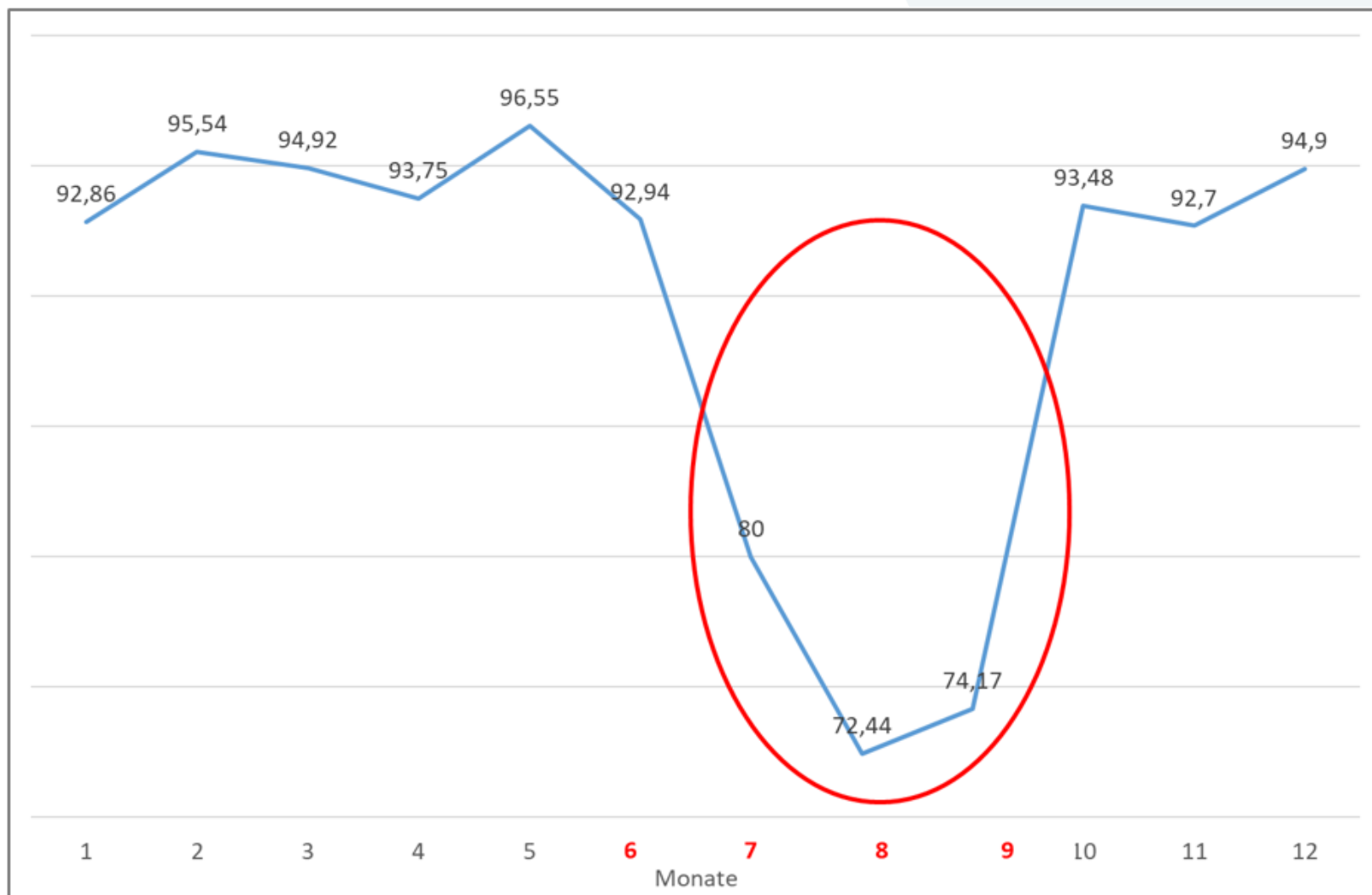
- Angepasste Temperaturen im Tierbereich = Tierwohl
- Allerdings völlig differenzierte Ansprüche
- $< 20^{\circ}$  versus  $> 30^{\circ}$
- Steigende Erdrückungsverluste bei hohen Abteilstemperaturen
- Höhere Abortraten
- Zunehmende Umrauscher
- Sinkende Milchleistung
- Kühlung wirkt multifaktoriell positiv!
- = Minderung der Ammoniakemissionen im Tierbereich

## Fruchtbarkeit Zuchtsauen

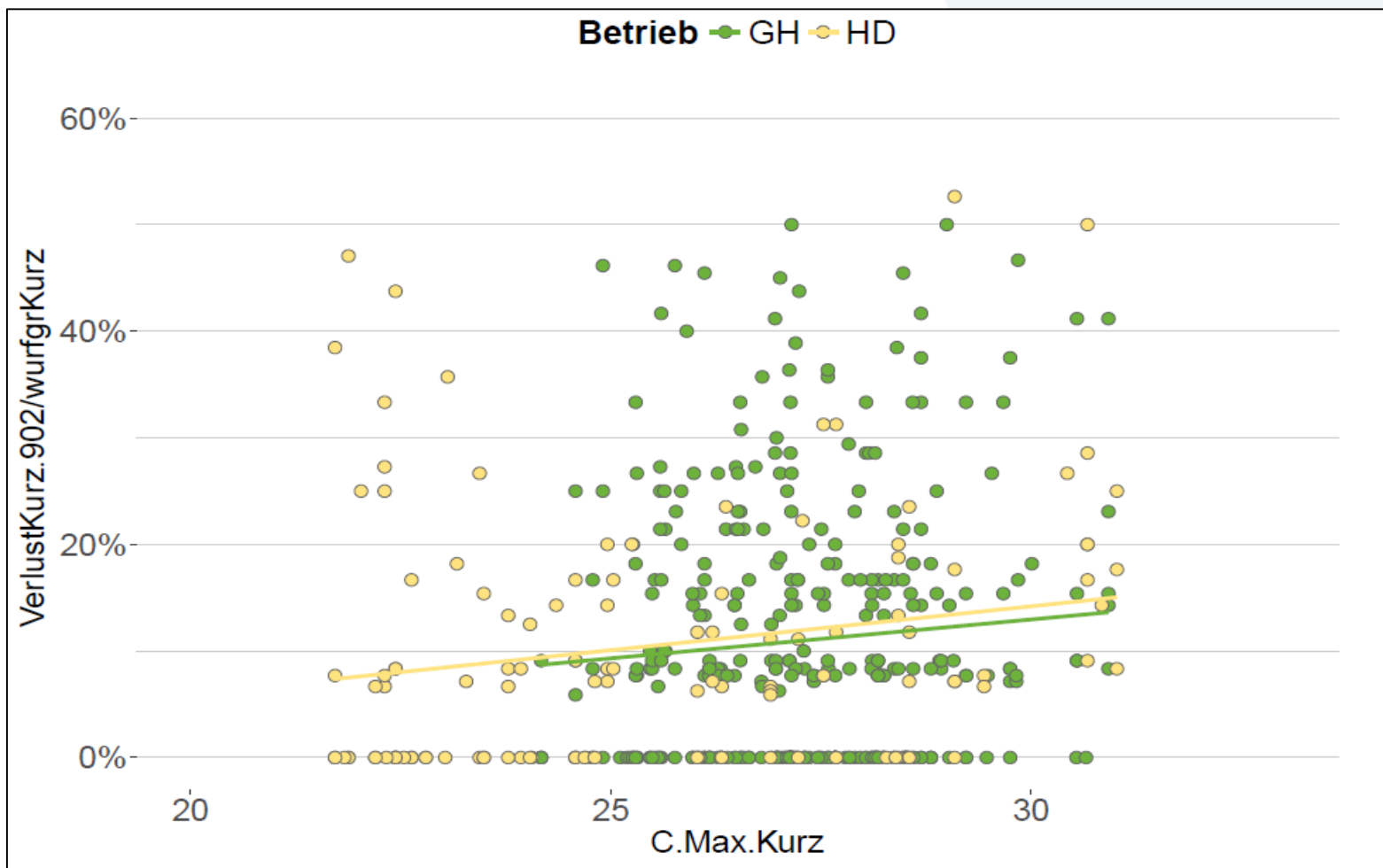


Quelle: Holzheu 2013

## Abferkelrate eines Zuchtbetriebes im Jahr 2016 (Quelle: Illas, 2019)



## Ausgewählte Ergebnisse aus ProSau; Heidinger et al. 2017





# Auswirkung der Stalkühlung auf die Emissionen im Tierbereich inkl.

## Immissionswirkung

CoolPad

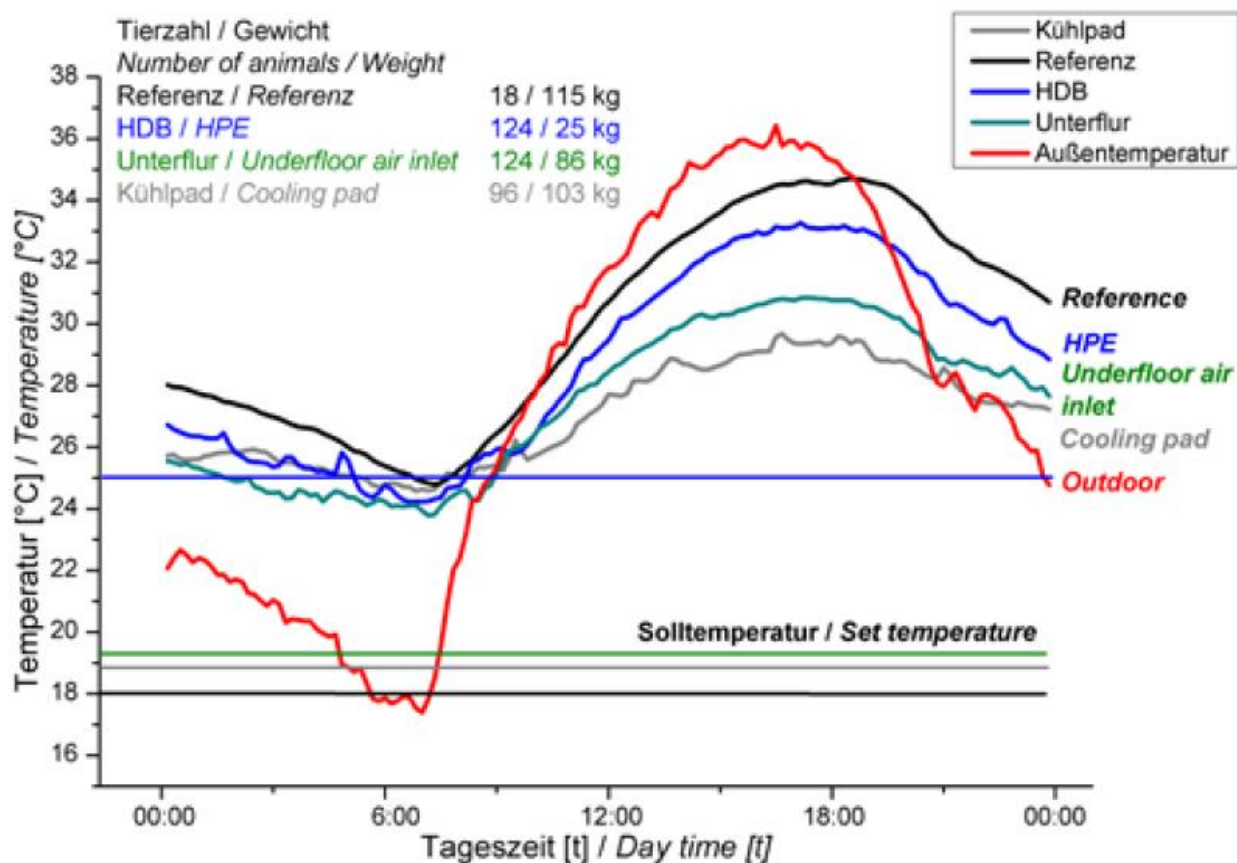


Unterflurzuluft



## Kühlwirkung unterschiedlicher Techniken; Pflanz et al.

Abb. 2



Temperaturverläufe an einem heißen Tag an der Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg (LSZ)

Fig. 2: Temperature curves on the research farm Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg (LSZ) on a hot day

Maßnahme	Reduktions- potenzial (Anhaltswerte)	Autor
Lüftungssteuerung, Temperatur, Zuluftkühlung, (Erdwärmetauscher)	10 bis 15 %	in VAN DEN WEGHE (2001)
Verringerung des Luftvolumenstromes Verringerung der Temperatur	k.A.	Ni (1998)
Optimierte Lüftungssteuerung mit dem Ziel der Kombination geringst möglicher Luftrate, Temperatur und Gaskonzentration (Simulationsergebnis)	ca. 10 %	BERCKMANS et al. (1994)
Senkung der Innenraumtemperatur um etwa 5 °C mit dadurch ebenfalls entsprechender indirekter Absenkung der Flüssigmisttemperatur	ca. 50 %	ROM & DAHL (2002)
Indirekte Absenkung der Flüssigmisttemperatur durch angepasste Luftführung und Lüftungssteuerung	ca. 10 % pro 1 °C geringere Flüssigmist- temperatur	AARNINK (1997)
Optimierung der Lüftung um geringst mögliche Innenraumtemperaturen zu erhalten; geringe Zulufttemperaturen im Sommer; gleichmäßige und kontrollierte Luftverteilung; Vermeidung von Luftbewegungen über der Flüssigmistoberfläche	k.A.	HARTUNG, J. & PHILIPPS (1994)
Abluftführung: Oberflurabsaugung i. Vgl. zu Unterflurabsaugung	ca. 15 %	STEFFENS et al. (1996)
Impulsarme Zuluftführung	ca. 10 bis 30 %	GUSTAFSSON (1987)
Futterganglüftung mit Oberflurabsaugung i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung	10 bis 20 %	KECK (1997)
Futterganglüftung mit Unterflurabsaugung* i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung (*Abstand zwischen Ansaugöffnungen und Flüssigmist war > 30 cm; s.u.)	16 bis 23 %	KECK (1997)
Zuluftlochplatten mit Unterflurabsaugung* i. Vgl. zu Deckenstrahllüftung mit Oberflurabsaugung (*Abstand zwischen Ansaugöffnungen und Flüssigmist war > 30 cm; s.u.)	ca. 12 %	KECK (1997)

## Auswirkung der Stalkühlung auf die Emissionen im Tierbereich inkl.

### Immissionswirkung:

- Laut allgemein gültiger Literatur geht man davon aus, dass mit einer Minderung der Stalltemperatur um 1 K (Grad), eine Emissionsminderung im Tierbereich für Ammoniak von 7 bis 10% einhergeht
- Mit zunehmender Stalltemperatur steigt auch die Temperatur der Gülle
- Mit der Senkung der Temperatur im Tierbereich sinkt damit auch die Temperatur der Gülle, die enzymatische Umsetzung (Urease) verringert sich
- Positive Wirkung auf Tierwohl, Emission und Immission unbestritten!

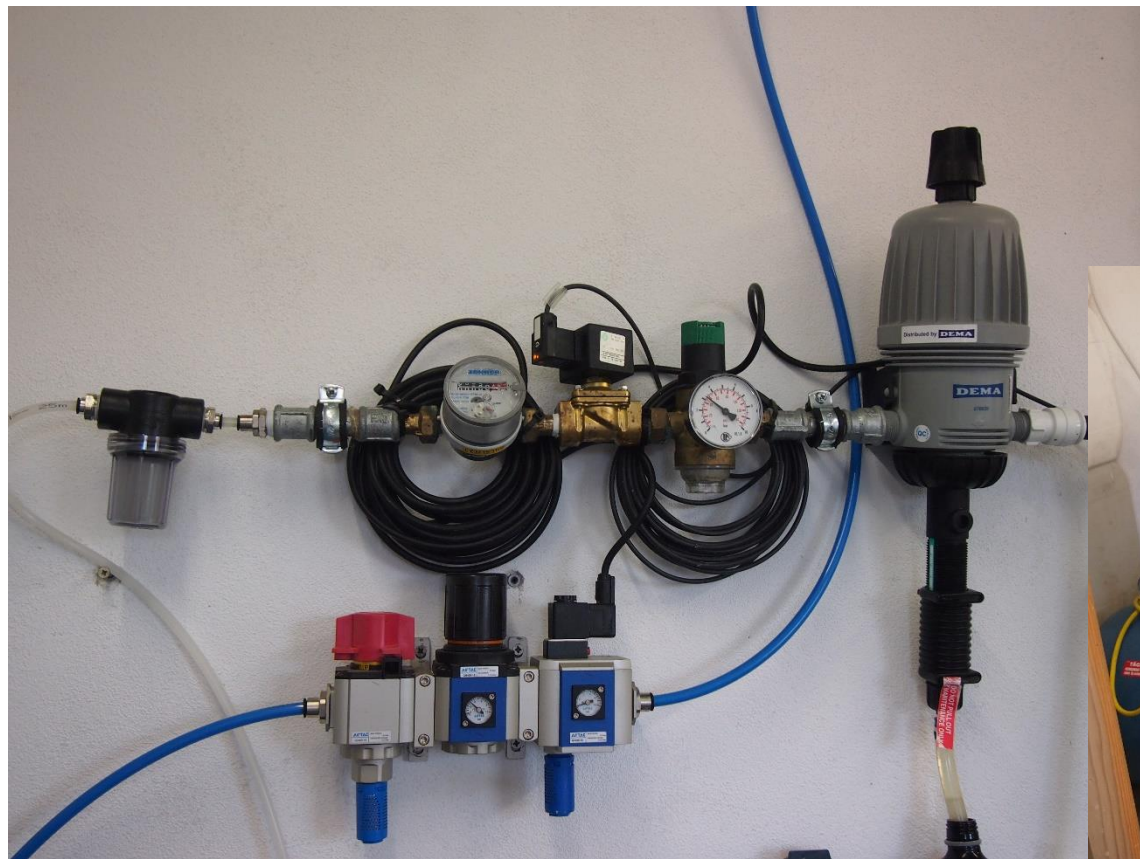
## **Auswirkung der Stalkühlung auf die Emissionen im Tierbereich inkl.**

### **Immissionswirkung:**

- Beachten Sie bitte, dass bei Installierung einer Kühlung im Stallneubau oder –umbau, die Ventilationsleistung lt. aktueller DIN 18910 um bis zu 35% reduziert werden kann.
- Dies verringert die Anschaffungskosten für die Ventilatoren und Kamine, die laufenden Energiekosten sowie die Lärmemissionen.
- Die relative Feuchte sollte sich im Tierbereich durch die Kühlmaßnahme nicht erhöhen (THI)!

## Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung des Tierwohls bzw. zur Verringerung der Emissionen im Tierbereich:

- Wasservernebelung (Nieder-, Mittel- und Hochdruckanlagen)



NEU: Zweistoffdüsenteknik  
(Fa. aerosolutions)



Zwei Leitungen nötig:

- 1 für die Flüssigkeit (3,5 bar)
- 1 für die Druckluft (2,5 bar)



Zweistoffdüsenteknik ist eine Mischform, wenn es darum geht, mittels Wasser eine Konditionierung der Stallluft zu erreichen:

- äußerst feine Vernebelung der Wasserpartikel (ähnlich Hochdruckanlagen)
- sehr niedriges Druckniveau erforderlich
- eingebrachte Feuchte wird zur Gänze von der Abteilluft aufgenommen



Untersuchungen Feb-Aug. 2020

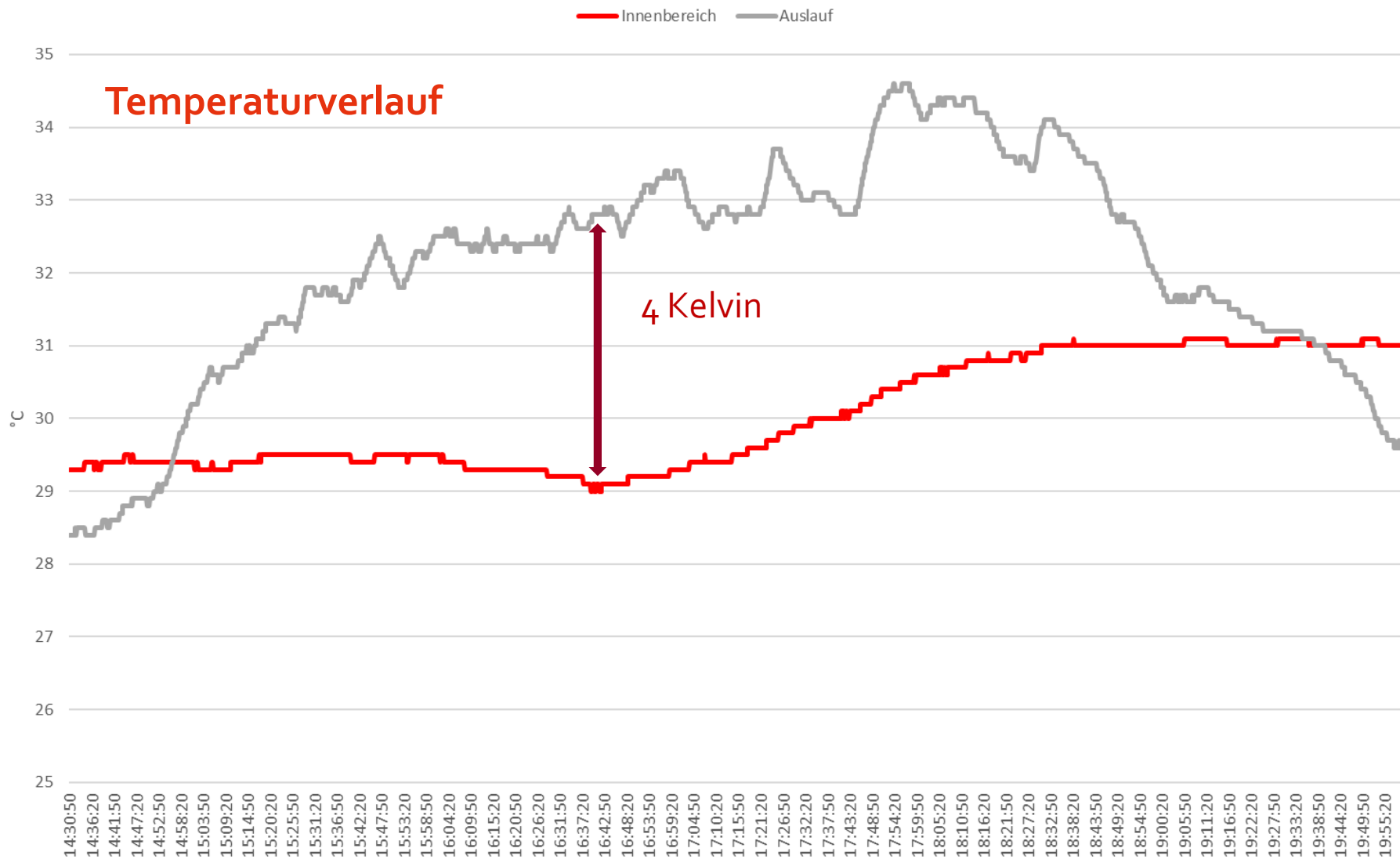
- Staubreduktion
- Klimaoptimierung



## Temperaturabsenkung

- via Temperatursensor gesteuertes Sprühintervall
- Kompensation vor allem in den Nachmittagsstunden (Außentemperatur  $>30^{\circ}\text{C}$ )
- eingesetzte Technik erreicht Temperatur-Differenzen von bis zu 4 Kelvin
- Innenbereich (Ruhebereich) bislang über ein geschlitztes Rohr mittels Ventilator durch Überdruck nur mäßig mit Frischluft versorgt (vgl. Strahllüftung) - erhöhtes Potential bei deutlicherer Zufuhr von Frischluft in den Stall
- Intensität der Sprühvorgänge kann an sehr heißen Tagen noch erhöht werden (bspw. alle 15 Minuten für 30-60 Sekunden unter Einhaltung einer maximalen rel. Luftfeuchtigkeit von 80%).

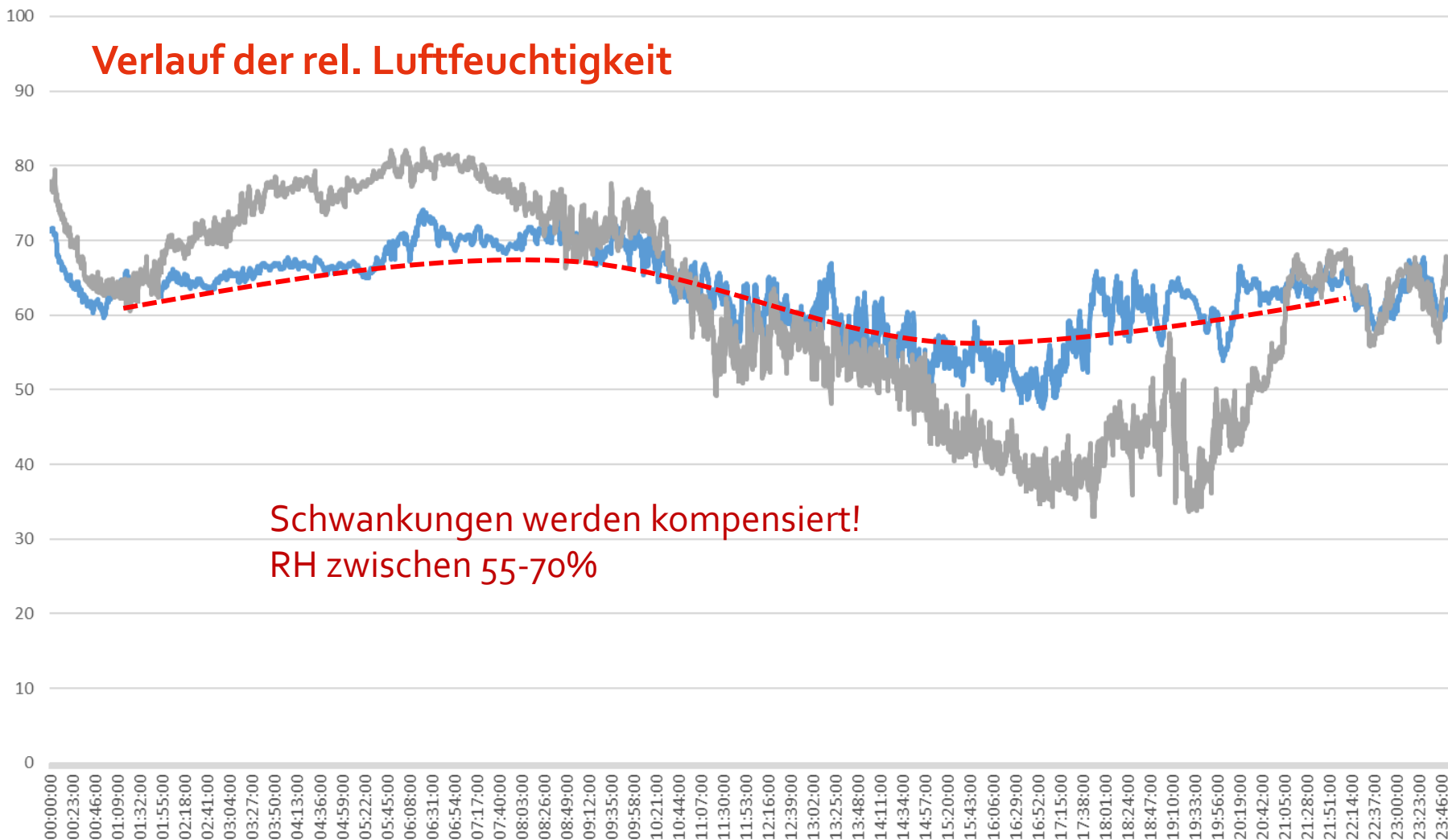
28.06.2020, Temperatur



28.06.2020, RH

Innenbereich Auslauf

## Verlauf der rel. Luftfeuchtigkeit



Schwankungen werden kompensiert!  
RH zwischen 55-70%



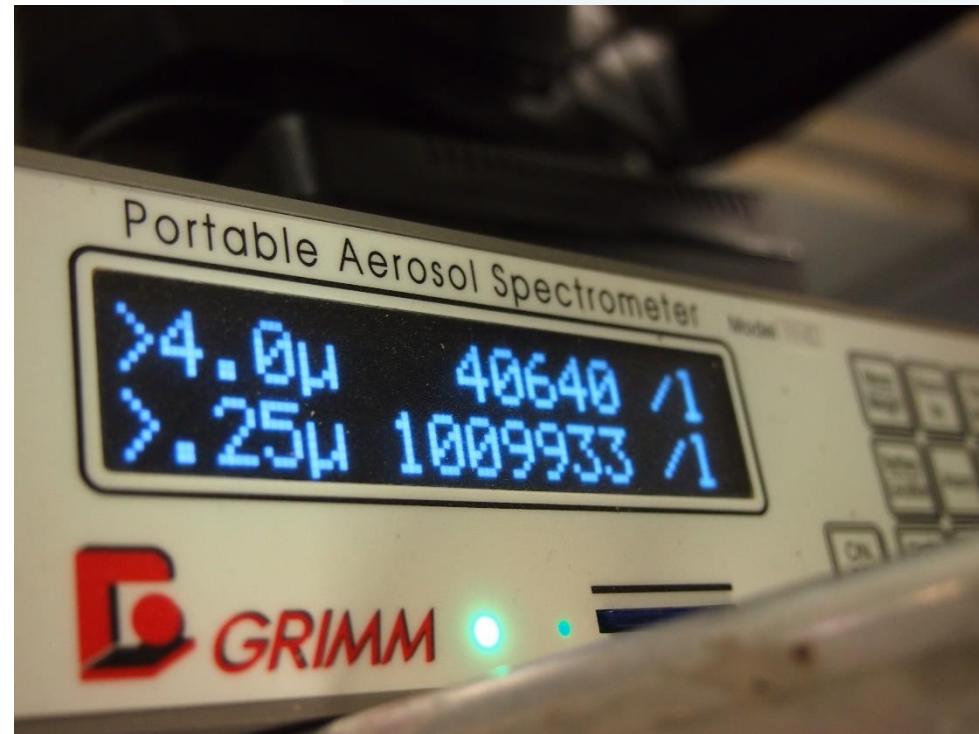
## Staub in der Schweinehaltung

- wesentlicher Einfluss auf die Gesundheit der Lebewesen, das Betreuungspersonal und über die Immission auf die Umwelt
- egal ob biologisch oder konventionell – Einstreu und Fütterungssystem bringen bei Fokus auf mehr Tierwohl immer erhöhtes Staubaufkommen im Tierbereich mit sich!
- Staub, hohe Schadgaskonzentrationen, Trockenheit und extrem hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit erhöhen die Empfindlichkeit gegenüber Pneumonie und verursachen häufig Lungenveränderungen
- Staubpartikel können Infektionserreger sowie Endotoxine beherbergen und gemeinsam mit anderen Luftschadstoffen den Atmungsstrakt schädigen

→ Stallluft-  
Konditionierung  
wird immer  
wichtiger!

## Messtechnik

- Grimm Spektrometer 11-C,  
Environmental Dust Monitor
- PM<sub>10</sub> – PM<sub>2,5</sub> – PM<sub>1</sub> und  
Größenverteilung über 31  
Größenkanäle
- gemessen wird die Anzahl der in  
der Stallluft vorgefundenen  
Partikel sowie der  
Staubmassenanteil

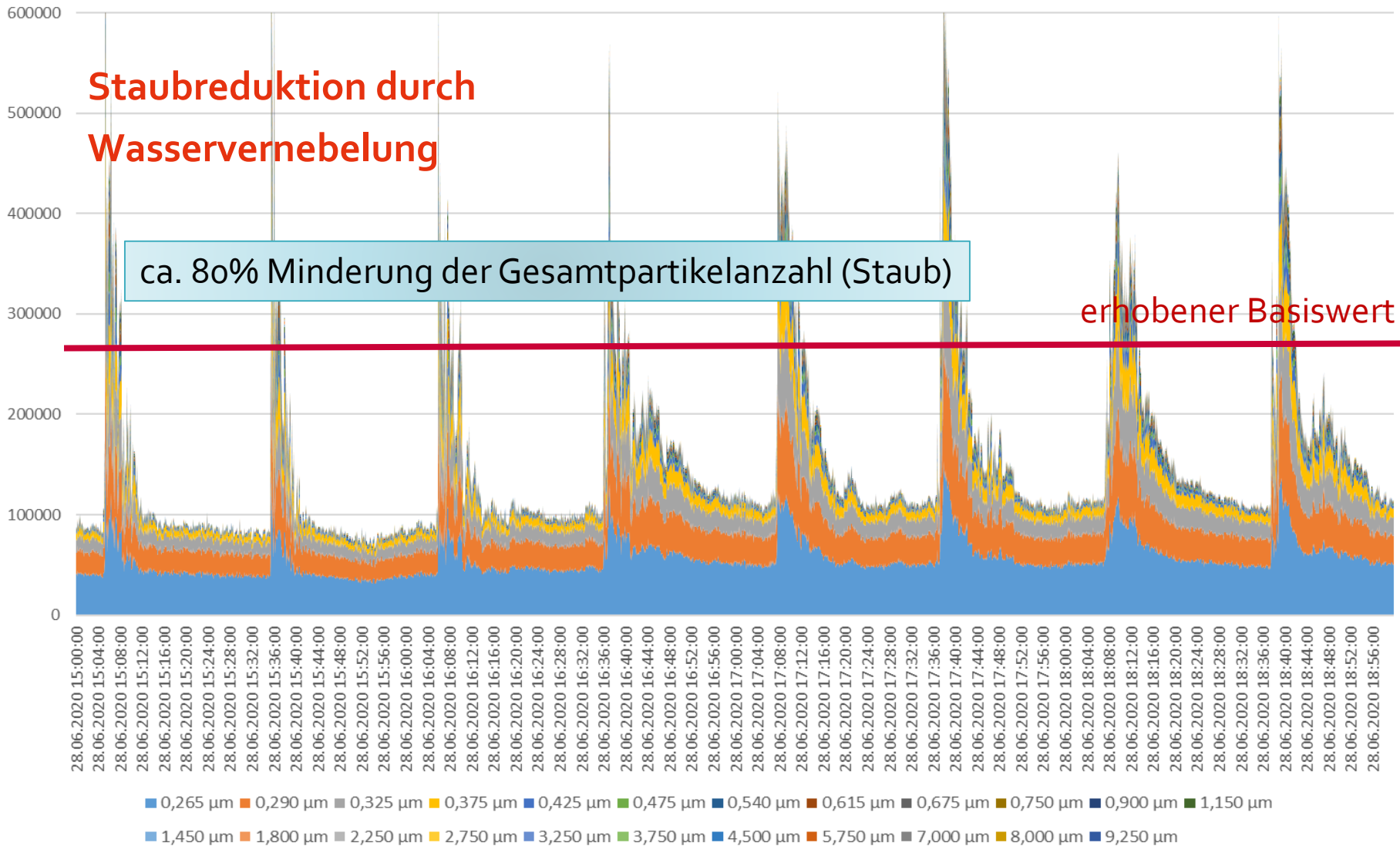


Sprühintervall 30min - 28.06.2020, nachmittag

## Staubreduktion durch Wasservernebelung

ca. 80% Minderung der Gesamtpartikelanzahl (Staub)

erhobener Basiswert



## Weiterführende Messungen

Betrieb 1



Betrieb 2



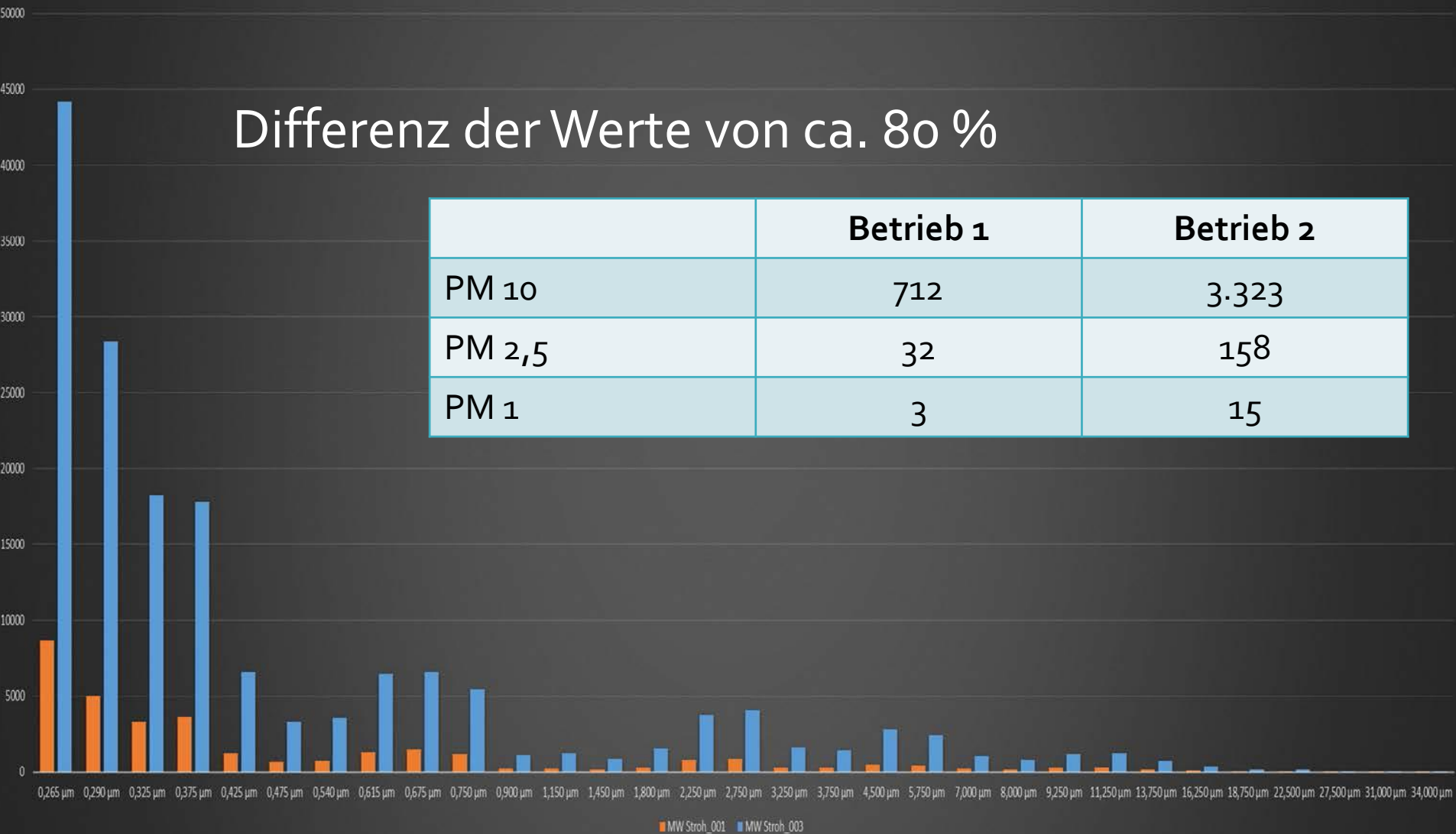
händische Einstreu,  
Quaderballen

Strohmatic, Fa. Schauer

MW\_PM-Numbers\_with vs. without Straw

Differenz der Werte von ca. 80 %

	Betrieb 1	Betrieb 2
PM 10	712	3.323
PM 2,5	32	158
PM 1	3	15





## Zusammenfassung

- Ankauf von zusätzlicher Technik, wenn alle stallinternen Maßnahmen zur Senkung der Stalltemperatur ausgeschöpft sind
- vielfältige Möglichkeiten für Neu- oder Umbau: Schotterspeicher, Rohrregisterspeicher oder Unterflur-Zuluft, CoolPads, Verrieselungsanlagen, Indoor-Kühlpaneele, etc.
- physiologischen Stress während der Laktation vermeiden – ausgewogene Säugezeiten, ausreichende Futter- und Wasseraufnahme ermöglichen!

Erklärtes Ziel ist es, den Hitzestress von Sauen und damit einhergehende negative Effekte abzumildern sowie eine Reduktion der Emissionen zu erreichen, um eine **Verbesserung des Tierwohls/des Betriebserfolgs** zu ermöglichen!



# Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit!

Eduard Zentner & Irene Mösenbacher-Molterer  
Abteilung Tierhaltungssysteme, Technik und Emissionen  
[eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at](mailto:eduard.zentner@raumberg-gumpenstein.at)