



# Stallkühlung im Schweine und Geflügelstall

**PiPoCool Workshop – VetMed 24.05.2016**

**Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz**

**HBLFA Raumberg – Gumpenstein**

**BM für Land- u. Forstwirtschaft, Umwelt- u. Wasserwirtschaft**



# Gliederung

---

- **Fragenkatalog**

- Antworten

- **Das Schwein und die Hitze!**

- Ansprüche
- Signale
- Auswirkungen

- **Technische Maßnahmen**

- Bausubstanz - Dachhülle
- Cool Pads
- Wasservernebelung
- Schotterspeicher – Unterflurzuluft

- **Zusammenfassend**



# Fragenkatalog

---

## ● Entwicklung der Tierhaltung?

- In allen Nutzungsrichtungen massive Technisierung oder Hobbytierhaltung – dazwischen wird es nichts mehr geben!

## ● Bedeutung des Klimawandels?

- Er wird massiven Einfluss auf die Planung und Technisierung von Stallungen nehmen!

## ● Heutige Anpassungsstrategien?

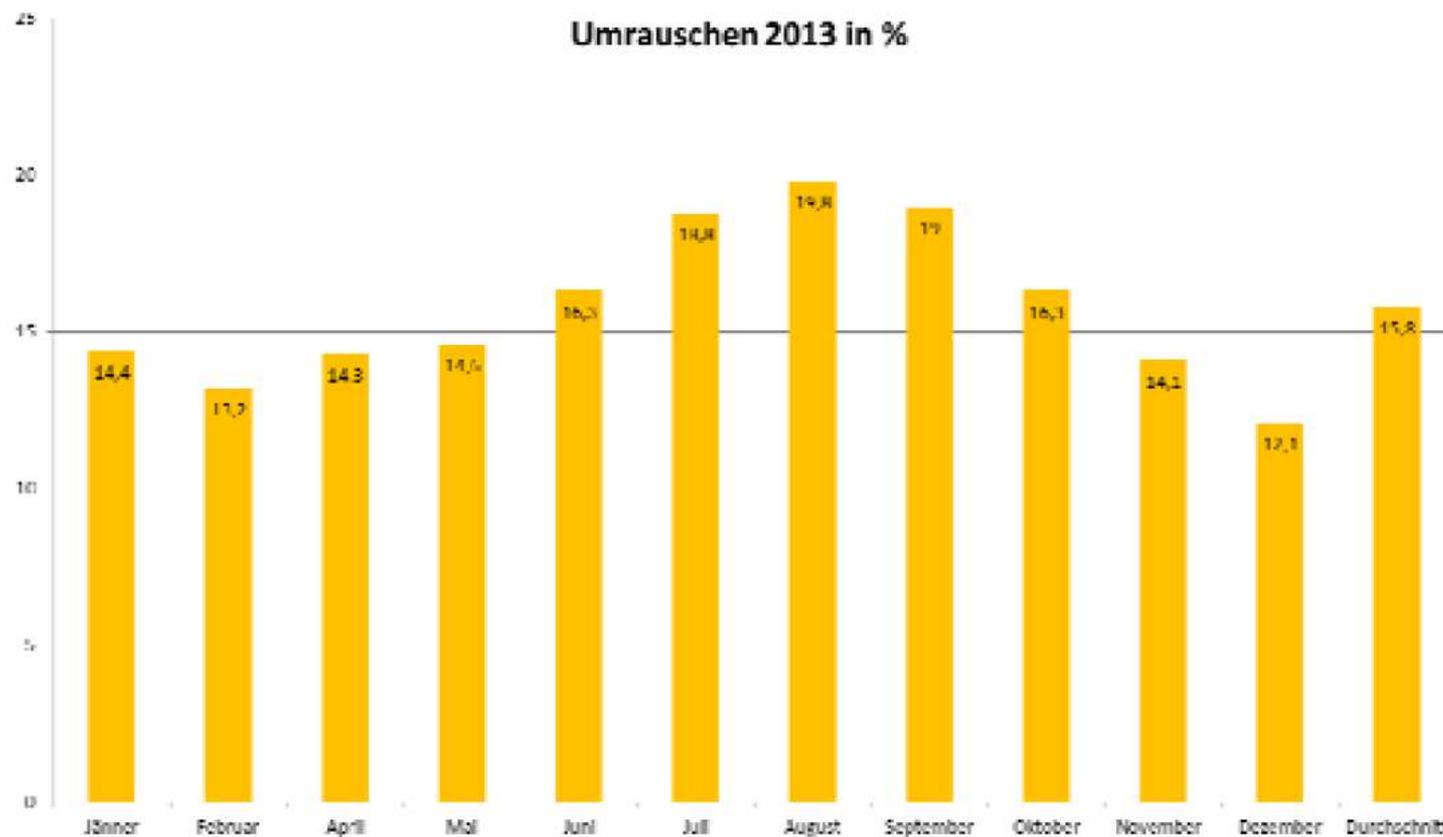
- Siehe Folien im Anschluss!

## ● Künftige Anpassungsstrategien?

- Technische Maßnahmen bereits in Planung und Bau integriert. DIN 18910 wird wahrscheinlich Luftraten bei Kühlung entscheidend reduzieren. Win-Win Situation

# Das Schwein und die Hitze

## Fruchtbarkeit Zuchtsauen



Quelle: Holzheu 2013

# Das Schwein und die Hitze

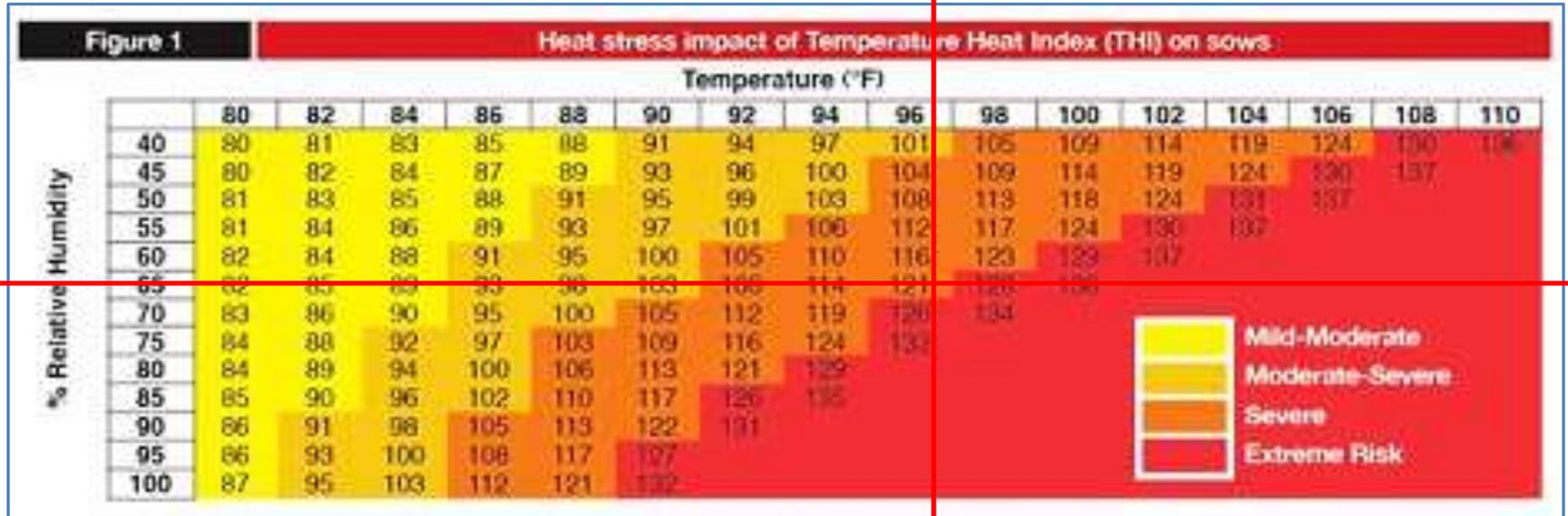
---

## Auswirkungen:

- **Massive negative wirtschaftliche Konsequenz!**
- **Wie geht es Ihnen selbst im Stall – Motivation bei  $>30^{\circ}\text{C}$ ?**
- **Sekundärkrankheiten zunehmend! Medizinaleinsatz +**
- **Ausfälle!!**

„Großes Augenmerk gilt der Vermeidung von tropischen Bedingungen mit Feuchtegehalten von  $>80\%$  relativer Feuchte. Nach ROLLER und GOLDMANN 1969, leiden Schweine ab einem THI (Temperature-Humidity-Index) von  $85\%$  unter starkem Hitzestress!“

# THI – temperature-humidity-Index (Sauen)



Beispiel: 35°C bei 65% re. Feuchte

°C	20	32,2	36,6	41,1
°F	68	90	98	106

# Technische Maßnahmen

## Bauhülle: Unterflur - Zuluftsysteme



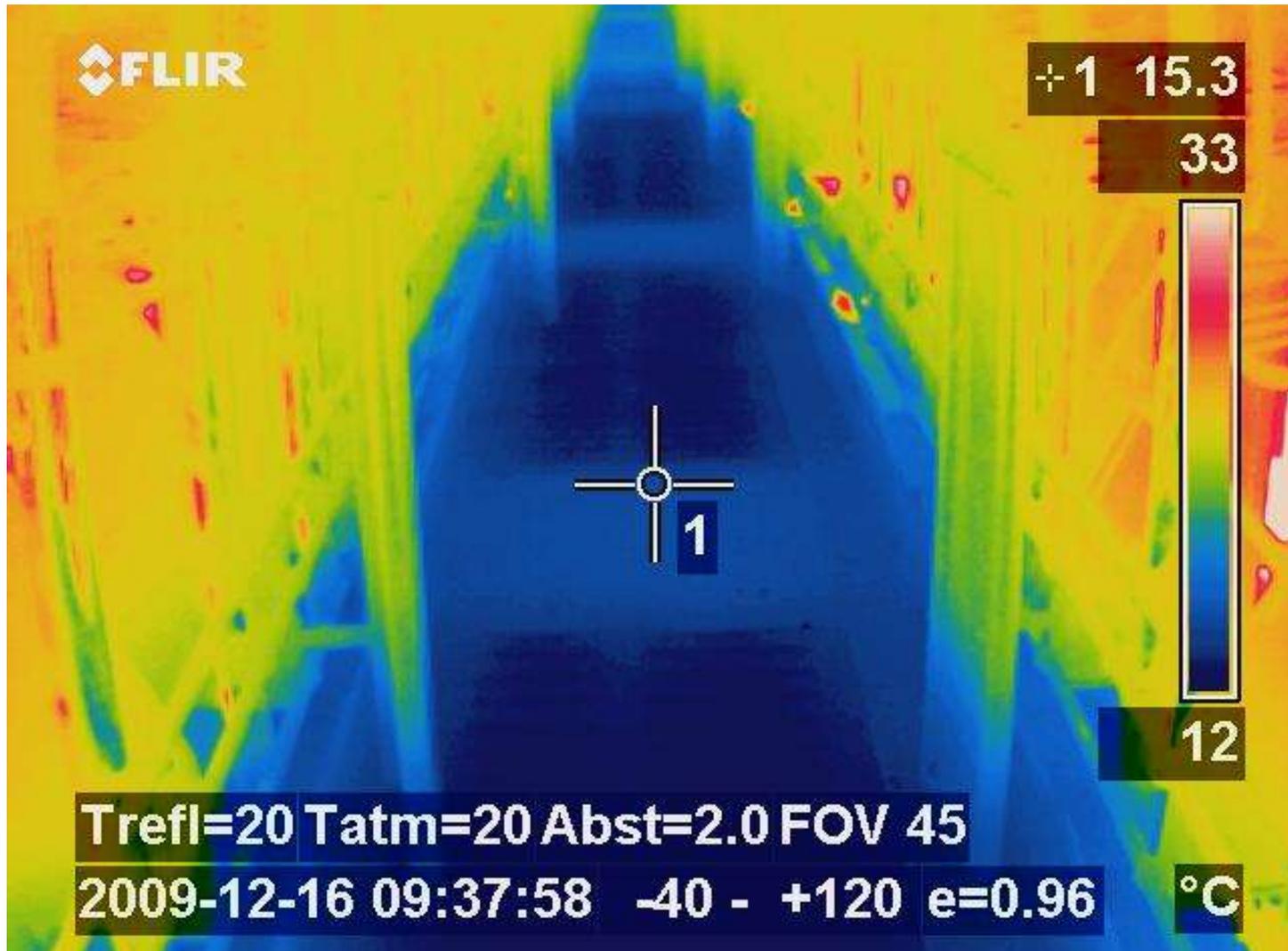
# Technische Maßnahmen

## Bauhülle: Unterflur-Zuluftsysteme



# Technische Maßnahmen

## Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme



# Technische Maßnahmen

---

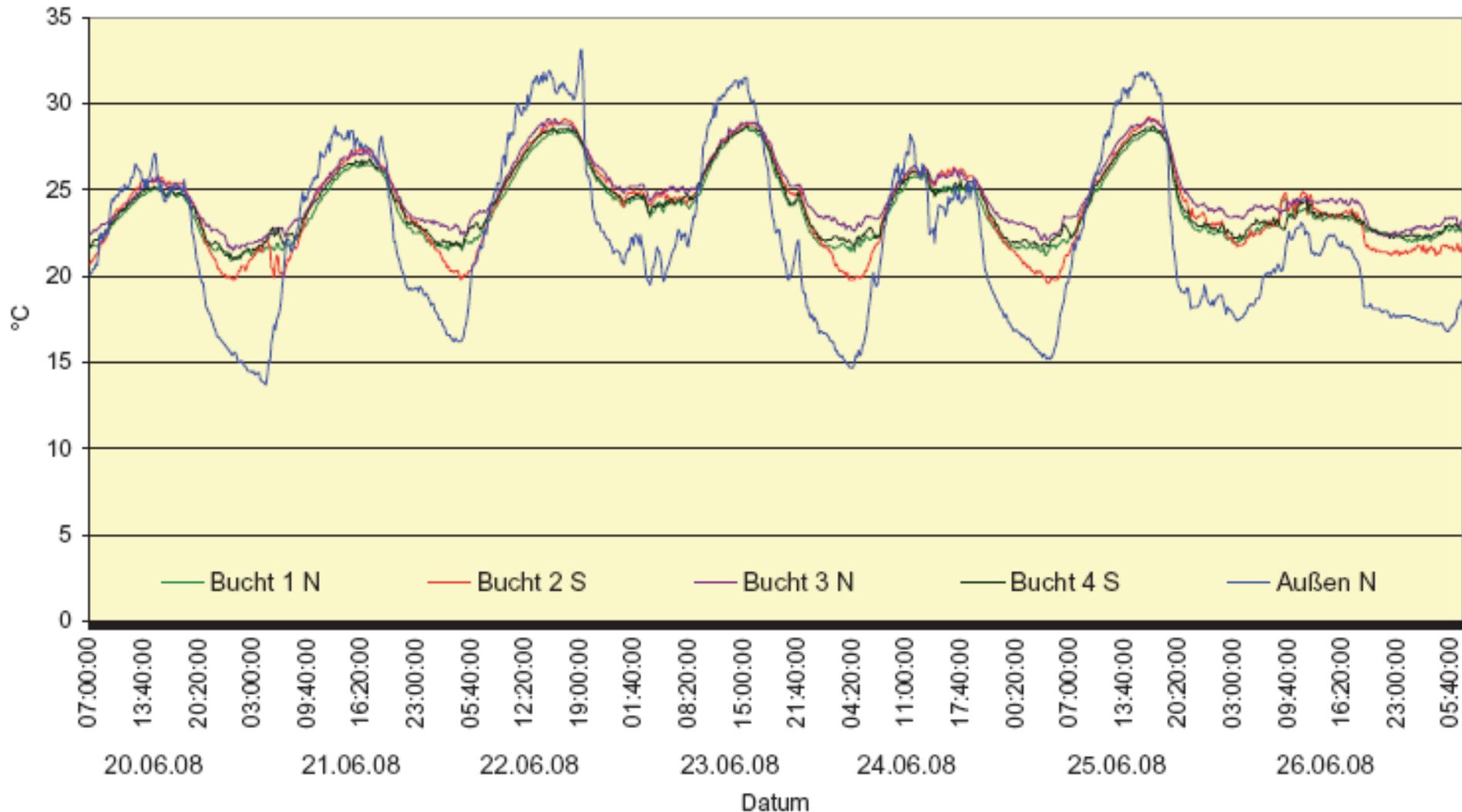
- **Bauhülle: Unterflur - Zuluftsyste**

**Das ist eine wahre Nasenlüftung!!!**



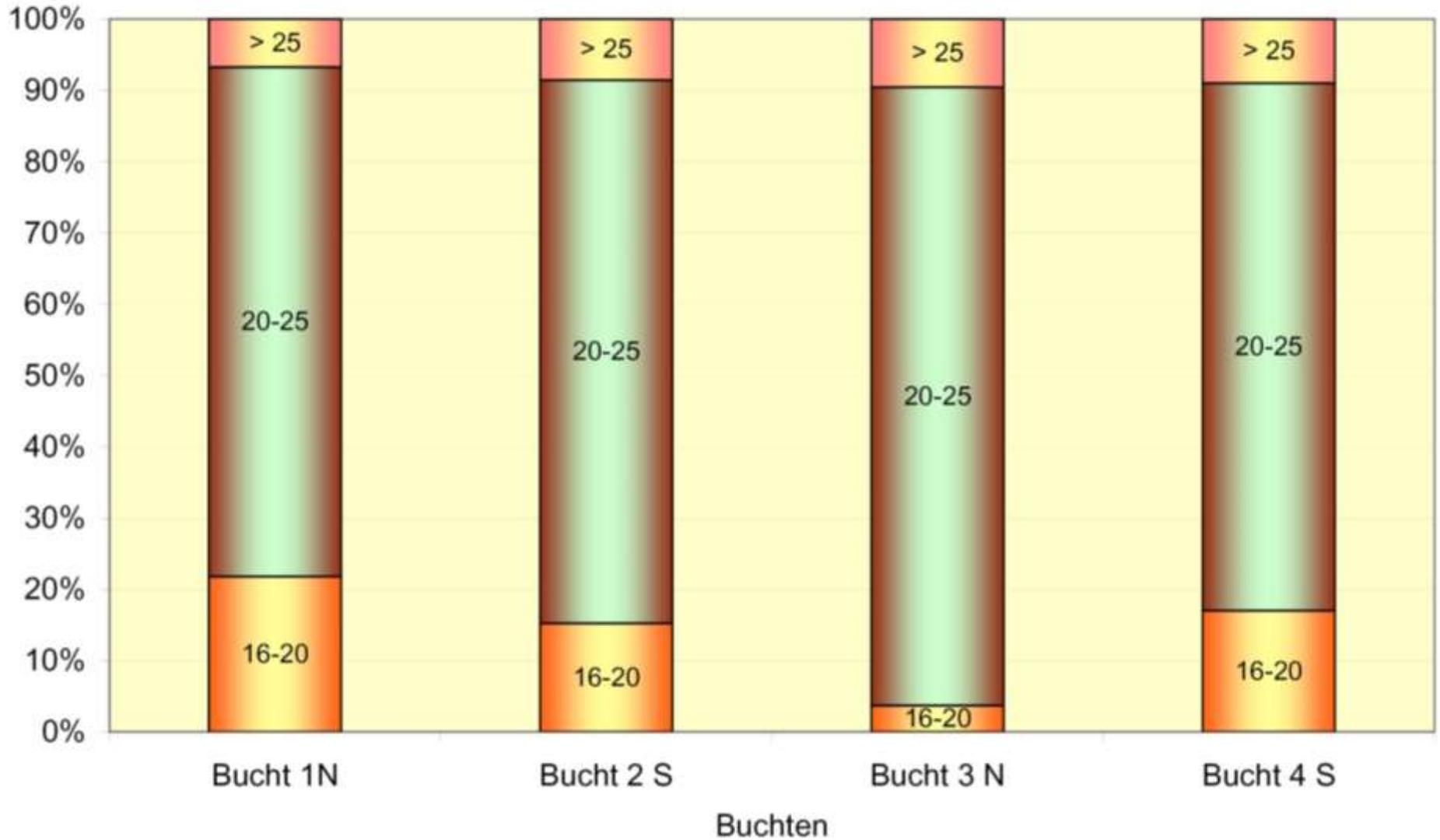
# Technische Maßnahmen

## Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme - Sommermessung



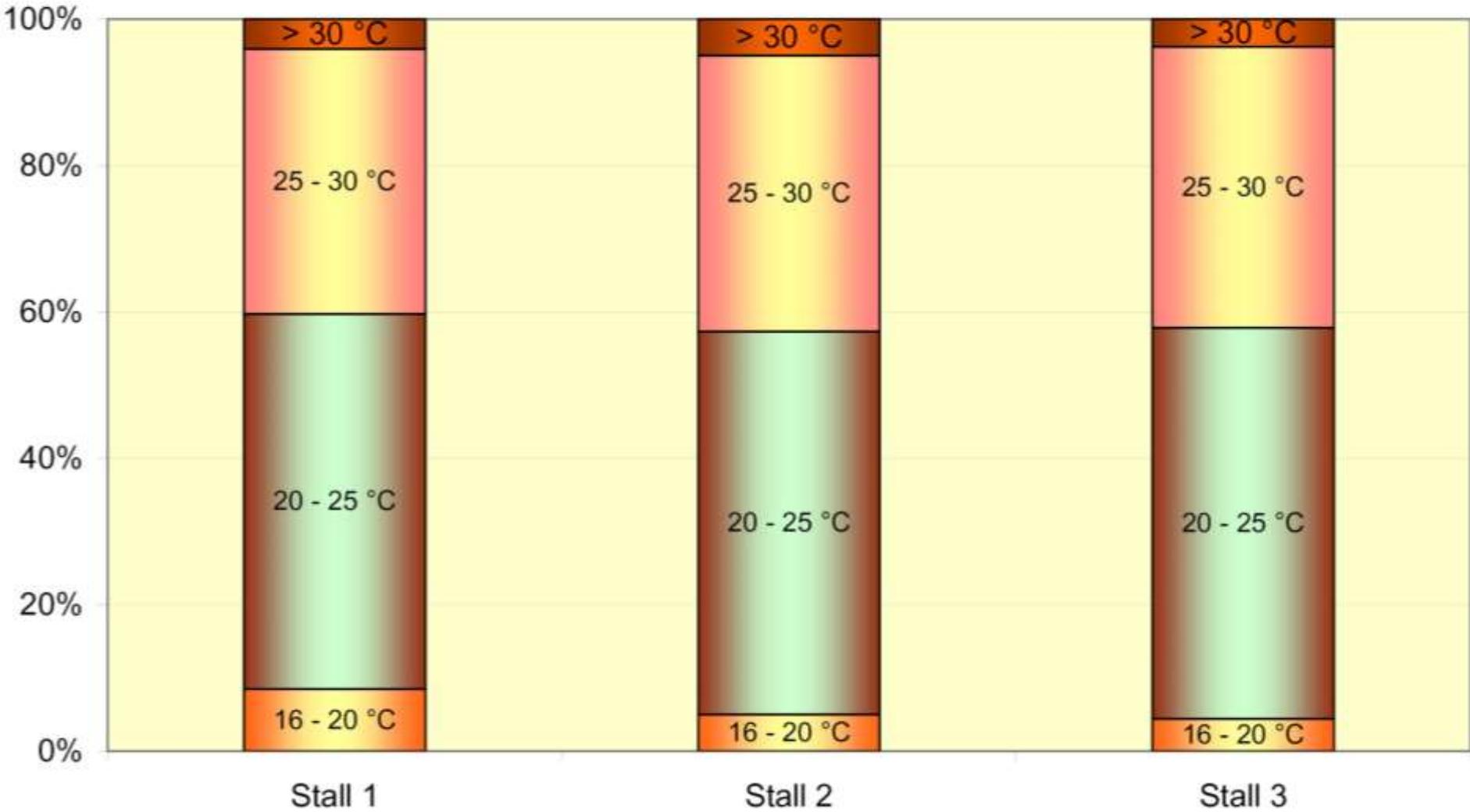
# Unterflurzuluft

## Temperaturverteilung - Sommerdurchgang Mitte März bis September 2008



# Oberflurzuluft

## Temperaturverteilung - Sommerdurchgang Mitte März bis September 2008



# Technische Maßnahmen

● Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme; Quelle: DLG



# Technische Maßnahmen

## Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme; Quelle DLG

Mittlere Luft Eintrittstemperatur (°C)  
an den Ansaugschächten

Temperaturdifferenz (K)  
zwischen Luft eintrittstemperatur außen  
und Einströmtemperatur in den Zentral-  
gang im Winter / Frühjahr

Temperaturdifferenz (K)  
zwischen Luft eintrittstemperatur außen  
und Einströmtemperatur in den Zentral-  
gang im Sommer

-14,5

+ 15,9

-10

+ 11,8

-5

+ 8,0

0

+ 3,8

3

+ 2,0

10

+ 3,6

15

+ 1,0

+ 2,2

**16**

**+ 0,1**

**+ 2,0**

**17**

**- 0,7**

**0,0**

18

- 1,3

+ 0,1

19

- 1,1

- 0,3

20

- 2,8

-1,4

25

- 4,1

-3,9

28

- 5,6

29

- 7,2

30

- 7,6

**31**

**- 8,5**

# Technische Maßnahmen

---

- **Bauhülle: Unterflur – Schotterspeicher; Quelle: Bräuer**
  - **Auf den Unterbau kommt es an!**

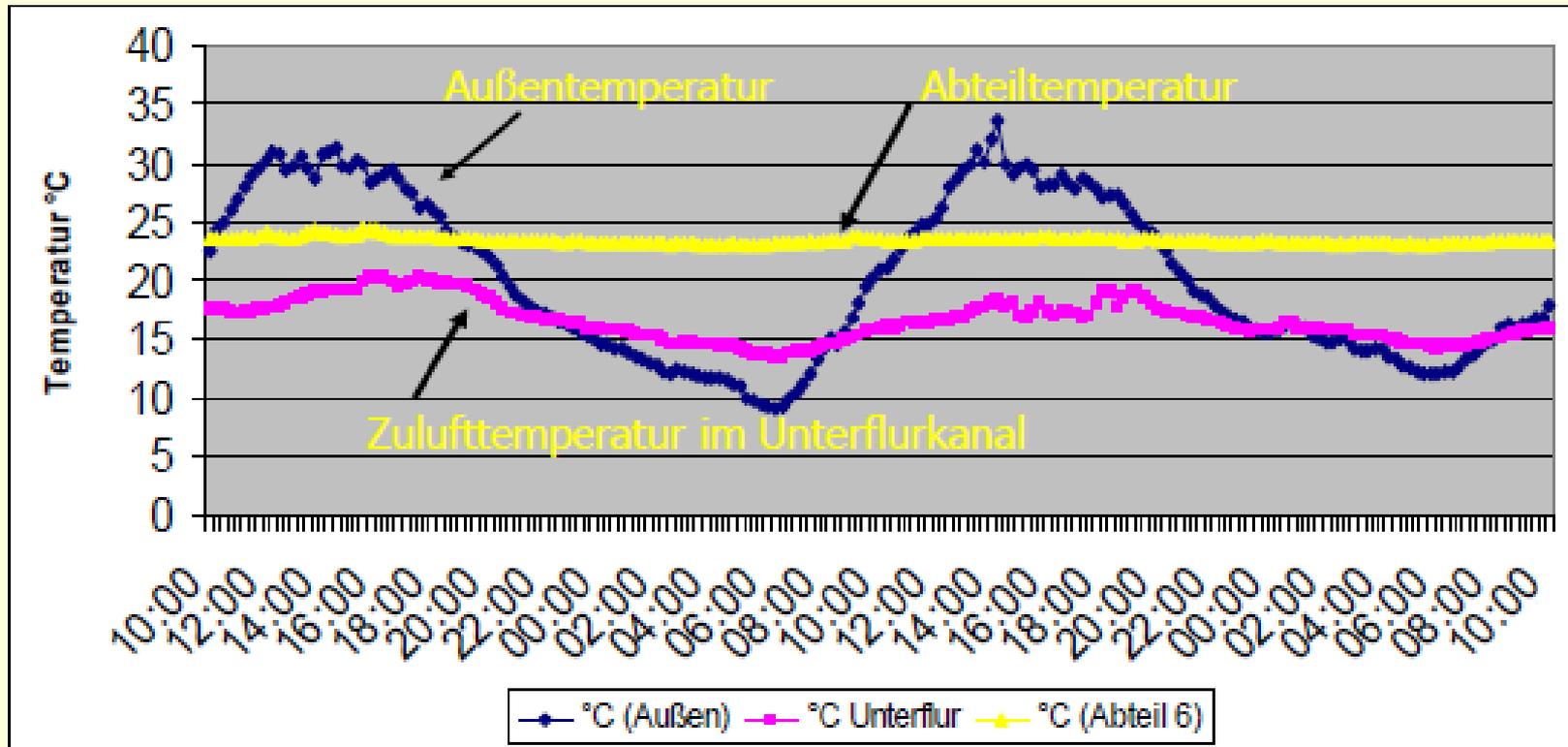


# Technische Maßnahmen

● **Bauhülle: Unterflur – Schotterspeicher;** Quelle: Geißler W.

● **Kühlwirkung bis zu 10K!**

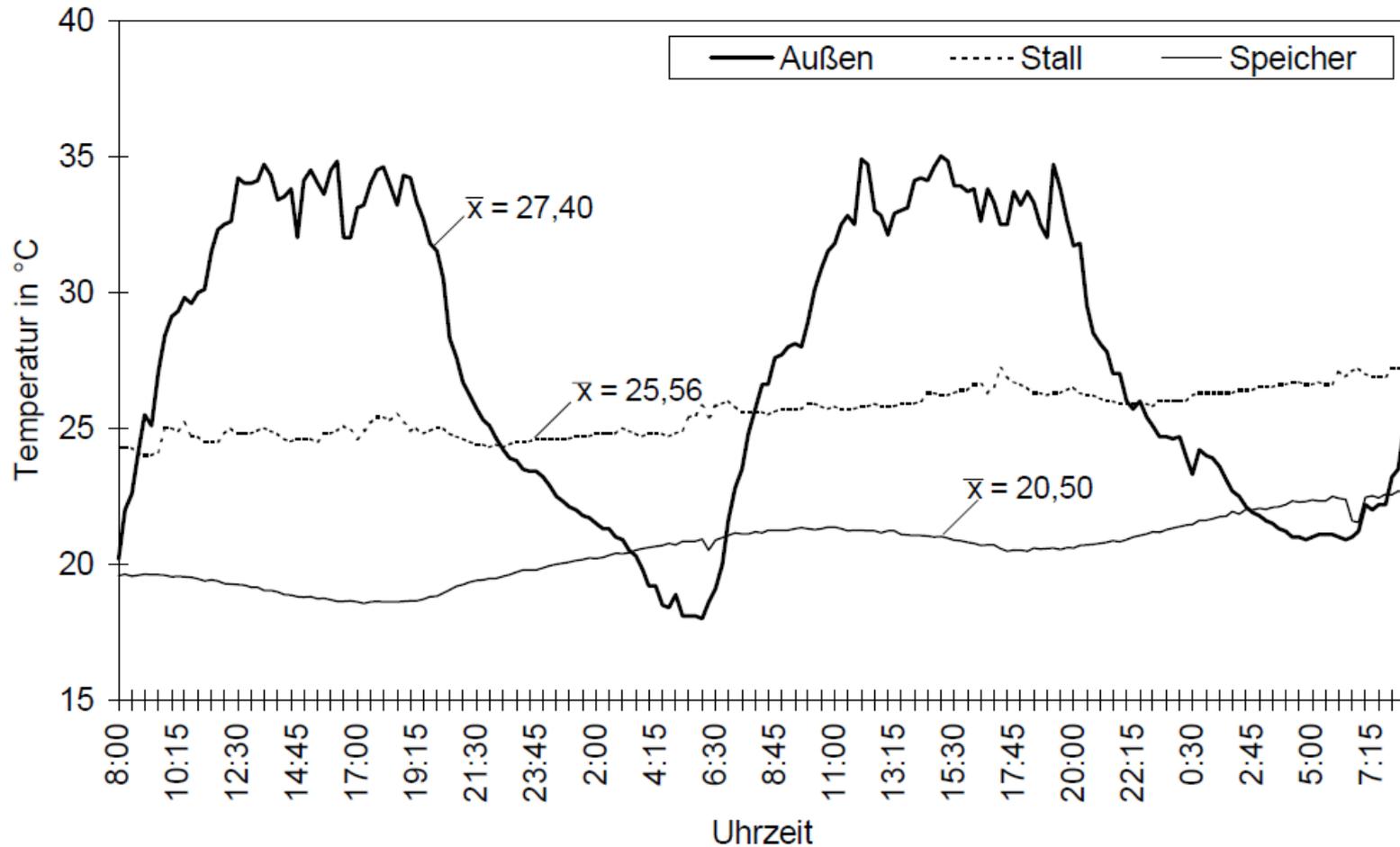
Erste Ergebnisse: Klimamessungen MPA Boxberg 27./28.04.2007



# Technische Maßnahmen

● **Bauhülle: Unterflur – Schotterspeicher;** Quelle: Hausleitner 1996

● **Kühlwirkung bis zu 10K!**



# Technische Maßnahmen

---

## Wasservernebelung:

### Hochdruck

#### *Vorteile*

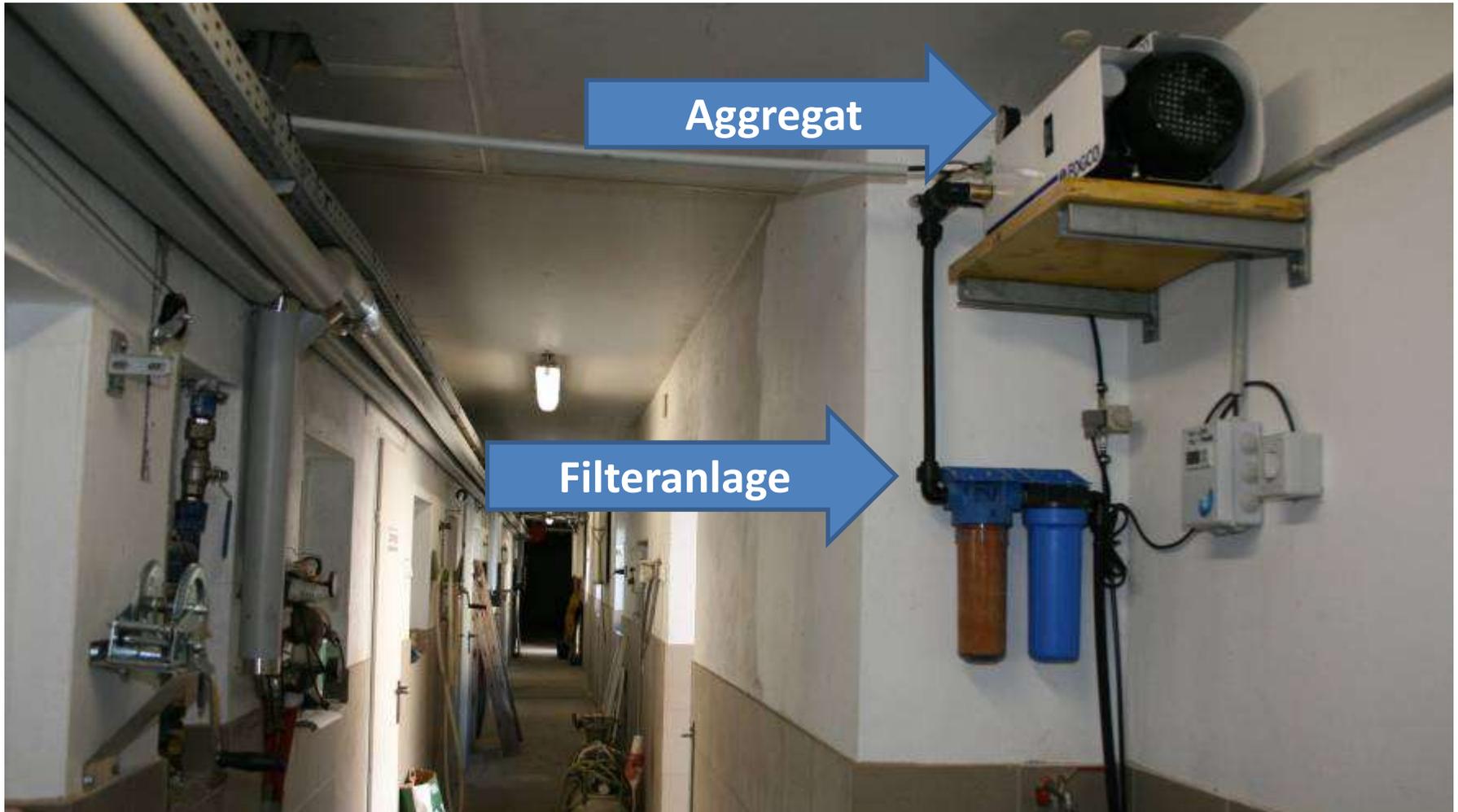
- ◆ Je nach Pumpe hohe Anzahl an Düsen einsetzbar
- ◆ Hohe Kühlwirkung
- ◆ Aerosolnebel wird vollständig von der Luft aufgenommen
- ◆ Kein Nachtropfen der Anlage
- ◆ Einsatz von Zusatzstoffen (Aerosolen) möglich
- ◆ Einsatz im Zuluftbereich möglich

#### *Nachteile*

- ◆ Hochdruckleitungen
- ◆ Eigene Steuerung und Pumpe notwendig
- ◆ Düsen können zusetzen
- ◆ Feinfilter im Wasserzulauf notwendig
- ◆ Je nach Wasserqualität (Kalk) unterschiedlich Filter notwendig
- ◆ Lärmemission

# Technische Maßnahmen

- Wasservernebelung:
  - Hochdruck



# Technische Maßnahmen

- Wasservernebelung:
  - Hochdruck

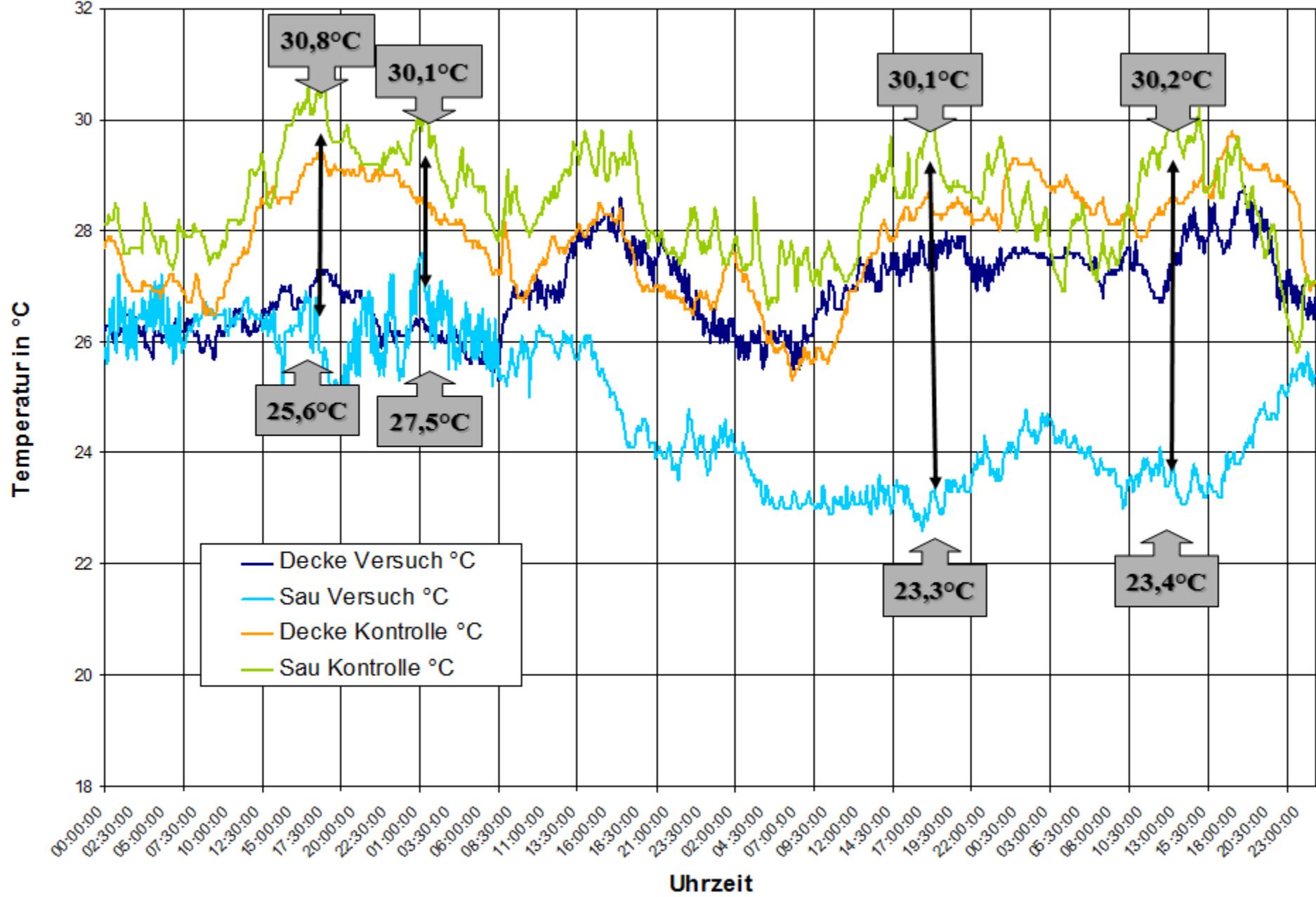


# Technische Maßnahmen

---

- Wasservernebelung:
  - Hochdruck – beachtliche Kühleffekte bis 7 Kelvin





# Technische Maßnahmen

Cool Pad: Alt- und Neubau integrierbar



# Technische Maßnahmen

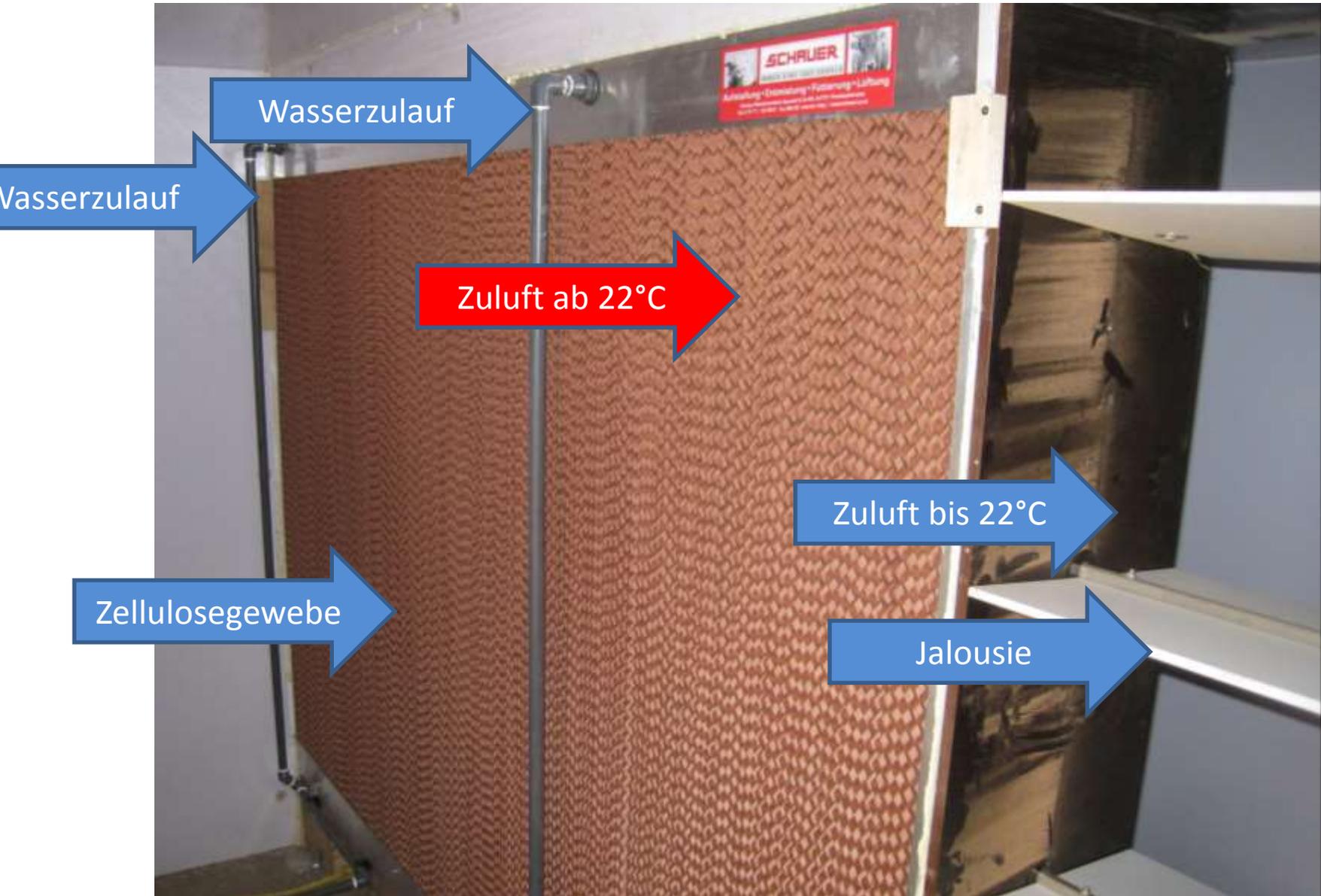
---

## Cool Pad: Aufbau

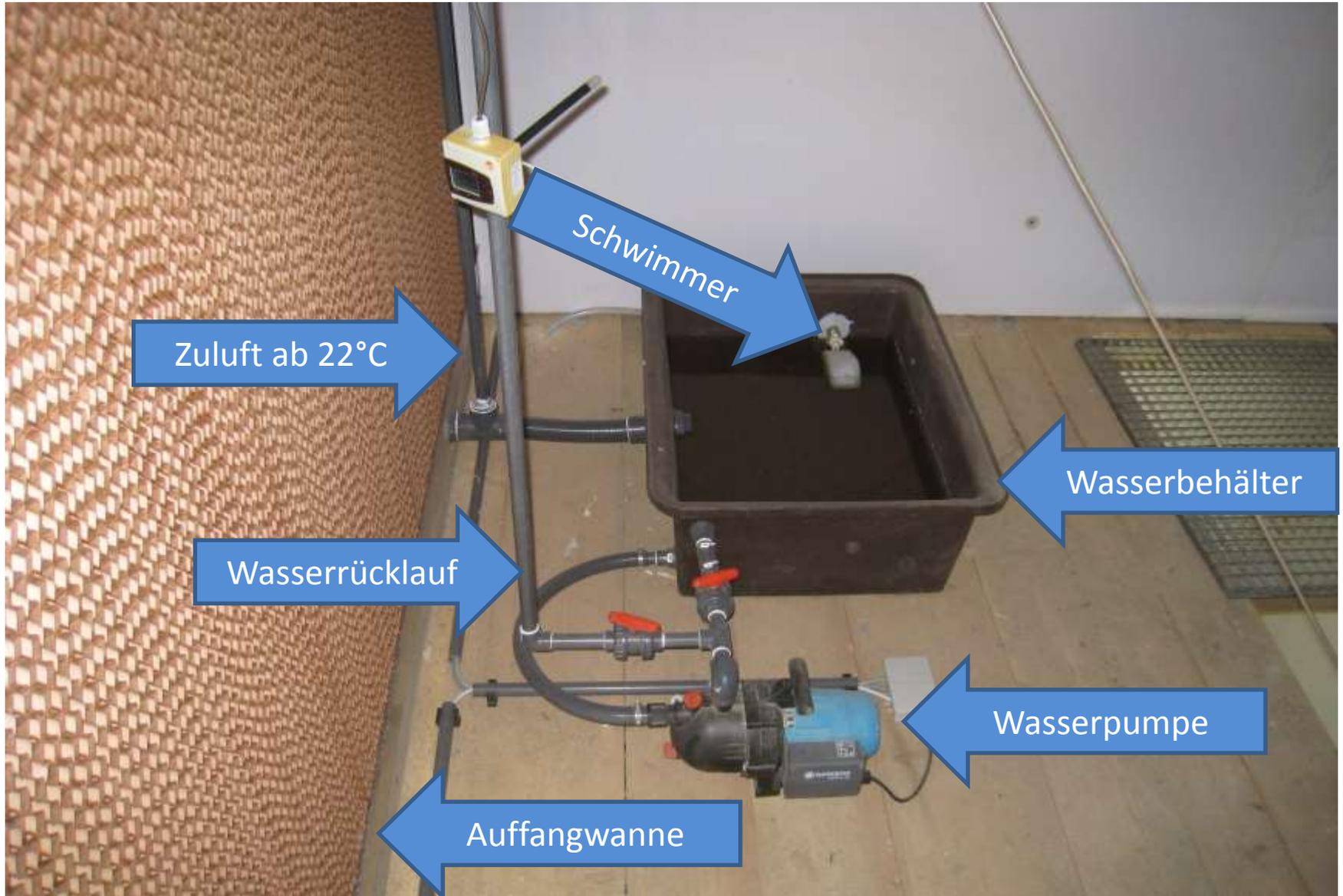
- Zellulosegewebe
- (Auch Ziegel möglich)
- Beschichtet
- Wasserbeständig
- Luftdurchlässig
- Geringes Gewicht



# Technische Maßnahmen

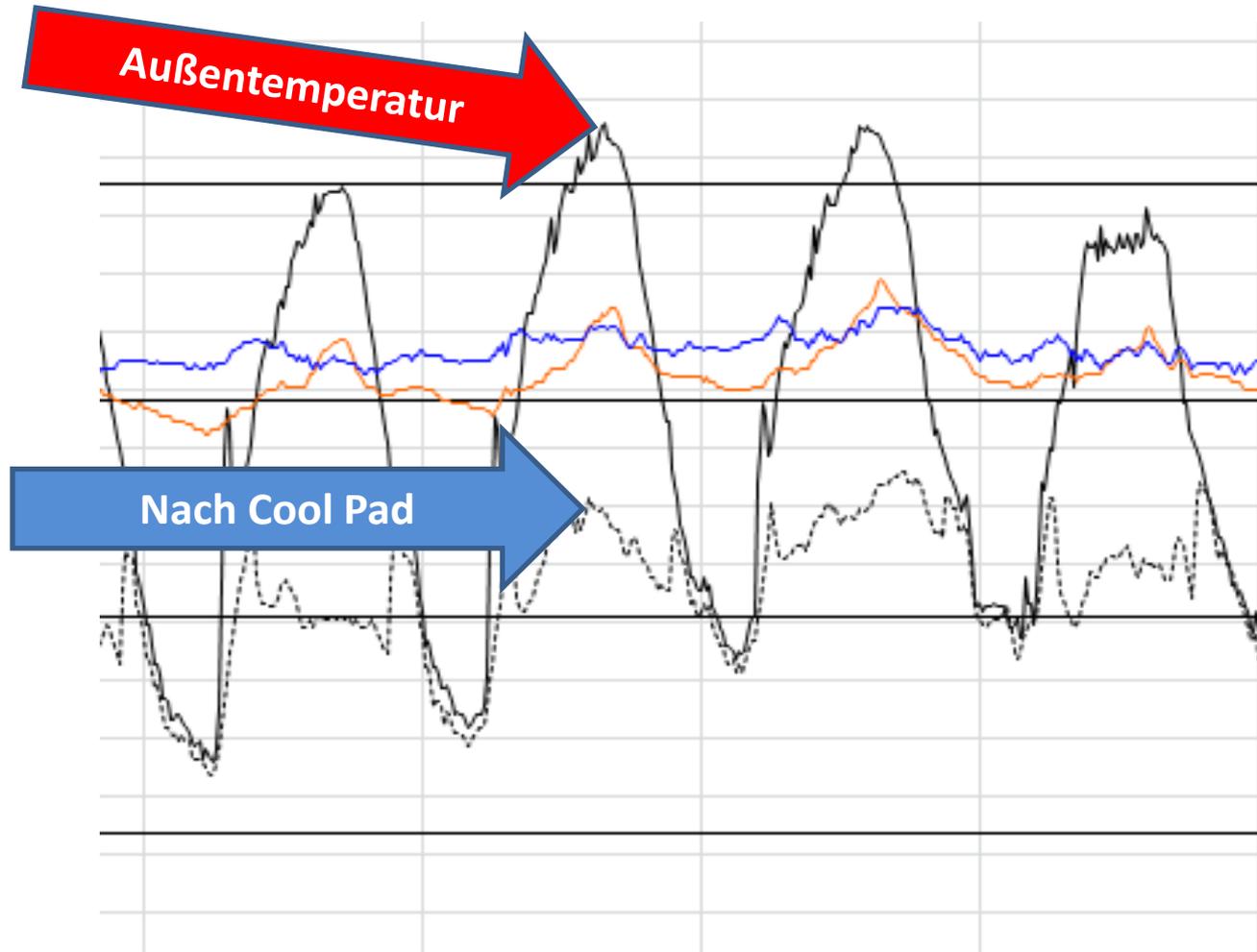


# Technische Maßnahmen



# Technische Maßnahmen

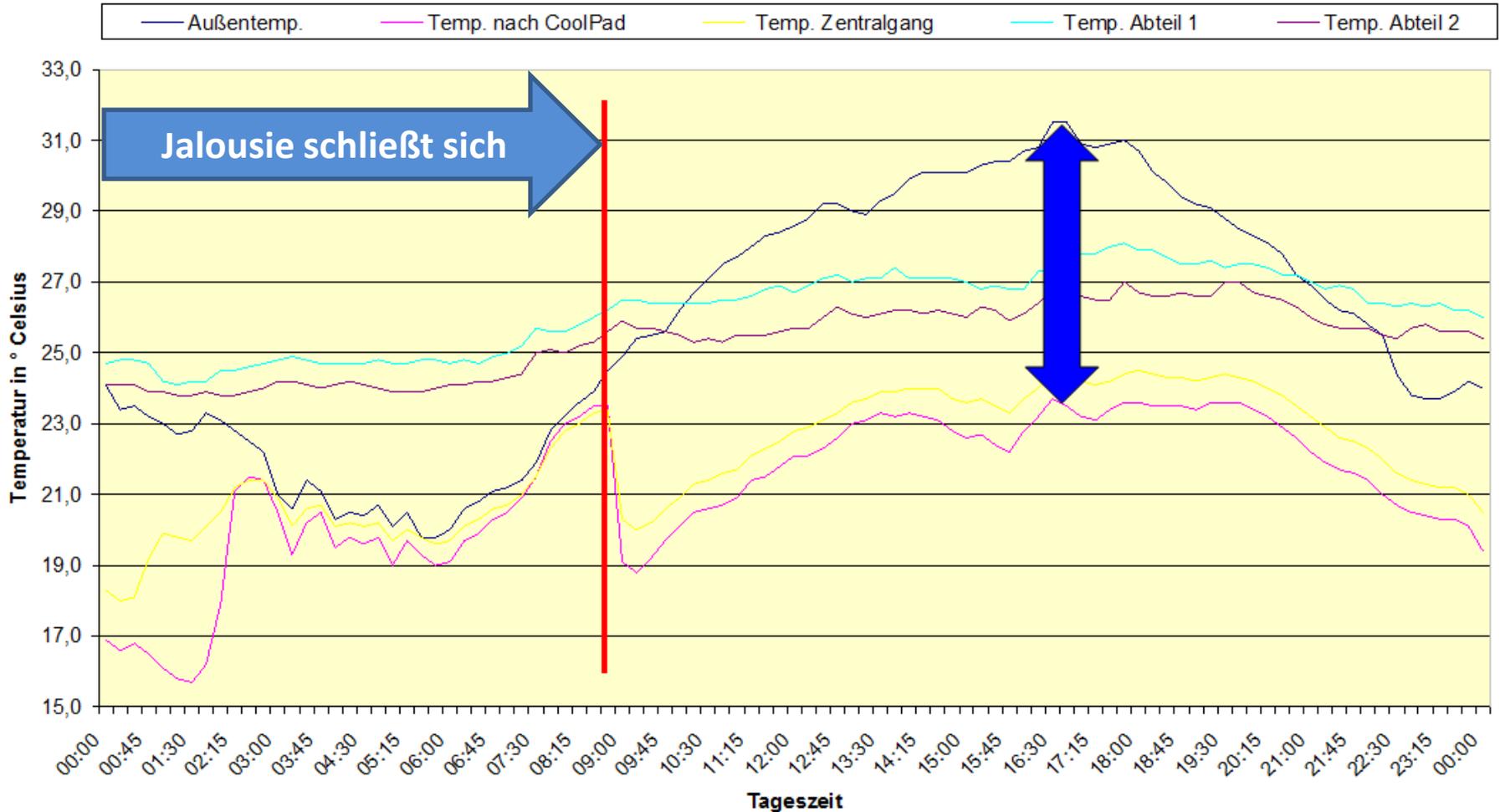
Cool Pad: Ergebnisse; Kühlwirkung bis 9 Kelvin!



# Technische Maßnahmen

## Cool Pad: Ergebnisse

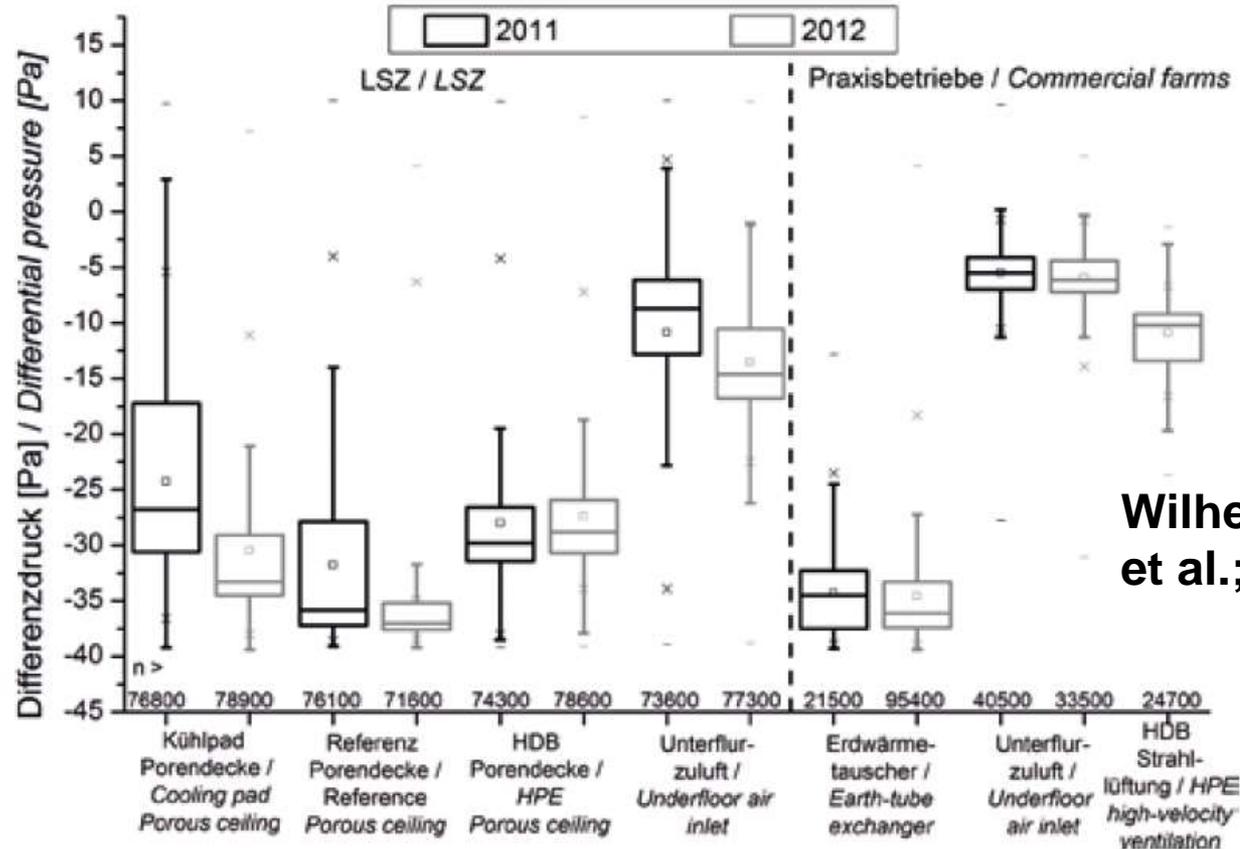
Temperaturverlauf



# Effizienz verschiedener Systeme

## Differenzdruck zwischen den Systemen in Pascal!

Abb. 1



**Wilhelm Pflanz et al.; 2013**

Differenzdruckwerte im Abteil bei einer Außentemperatur > 22 °C an der Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg (LSZ) und auf den Praxisbetrieben im Jahr 2011 und 2012 (HDB = Hochdruckbefeuchtung)

Fig. 1: Differential room pressure at an outdoor temperature > 22 °C on the research farm Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg (LSZ) and the working farms in the years 2011 and 2012 (HPE = high-pressure evaporation)

# Effizienz verschiedener Systeme

## Luftraten und Energieverbrauch!

Luftvolumenstrom und Stromverbrauch an der Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ Boxberg)

Table 3: Airflow rate and cost of power at the research farm Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ Boxberg)

LSZ Boxberg	Zeitraum Period	Referenz Reference	Unterflurzuluft Underfloor air inlet	Hochdruckbefeuchtung High pressure evaporation	Kühlpad Cooling pad
Ø Luftvolumenstrom [ $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ ] Airflow rate [ $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ ]	2011	3765	4245	3623	3413
	Jan.-Sept. 2012	4686	4841	4239	3995
Stromverbrauch [kWh] Power consumption [kWh]	2011	1193	871	1375	1210
	2012	1699	923	1742	1527
Stromkosten <sup>1)</sup> je TP und Jahr [ $\text{€ TP}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]/ Cost of power <sup>1)</sup> per animal place and year [ $\text{€ AP}^{-1} \text{a}^{-1}$ ]	2011	1,81	1,33	2,09	1,84
	2012	2,53	1,40	2,65	2,32

TP: Tierplatz/AP: Animal place.

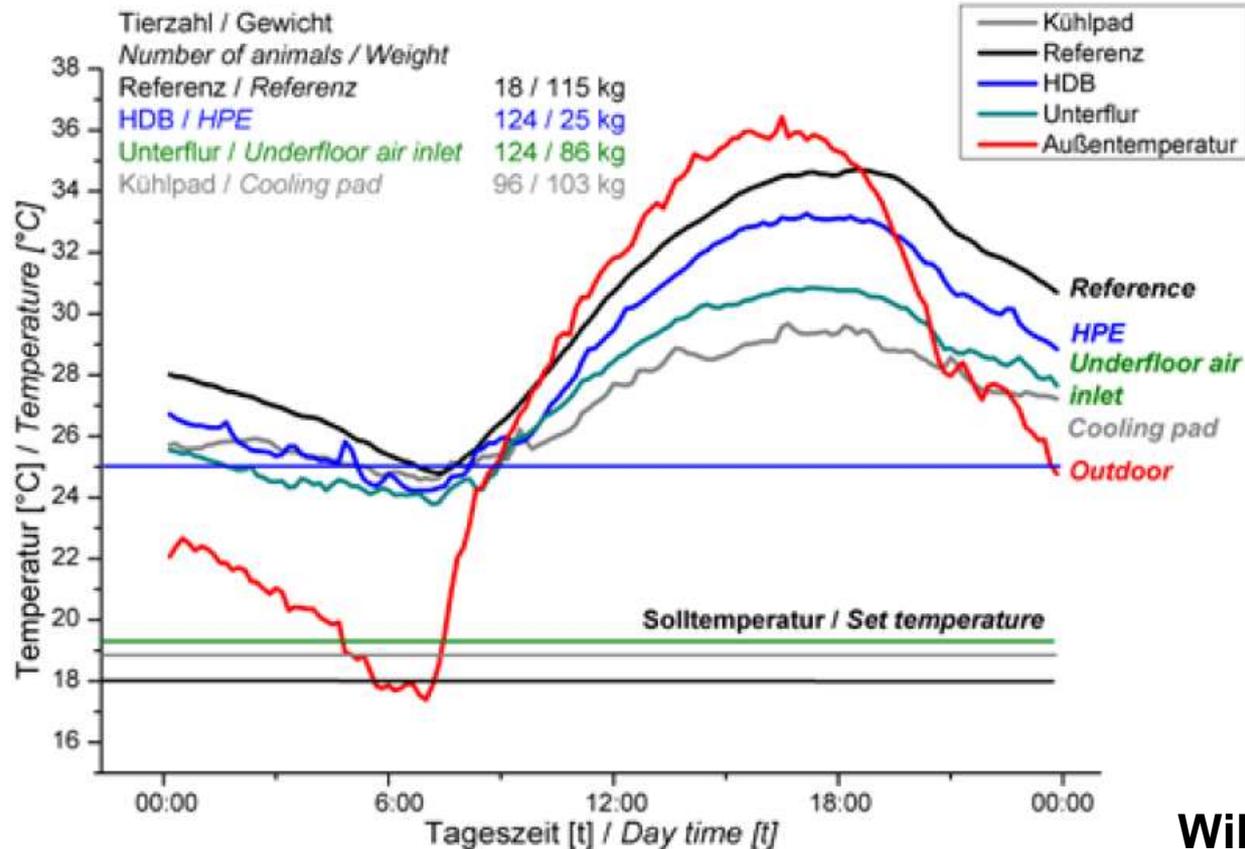
<sup>1)</sup> Annahme 0,19 € kWh<sup>-1</sup>/Assumption 0,19 € kWh<sup>-1</sup>.

**Wilhelm Pflanz  
et al.; 2013**

# Effizienz verschiedener Systeme

## Kühlleistung der verschiedenen Systeme!

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

Wilhelm Pflanz  
et al.; 2013

# Zusammenfassung

---

- **Stallkühlung ist nicht nur erforderlich, sie ist in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit und des Tierwohls absolute Empfehlung!**
- **Sie ist in Anbetracht des Tierschutzes sogar Pflicht!**
- **Ausreichend Technik vorhanden, die bei einem Kühleffekt zwischen 7 und 10 Kelvin liegt!**
- **Unterscheiden Sie zwischen Neubau und Altbestand!**
- **Jede Technik will betreut werden!**
- **Dies ist bei Unterflursystemen zu vernachlässigen!**
- **Cool Pads funktionieren einwandfrei und zeigen bei ausreichender Dimensionierung einen guten Effekt!**
- **Das Aggregat der Hochdruckkühlung ist sehr laut und läuft bei größeren Stallungen über Stunden durch!**
- **Der nächste Sommer kommt bestimmt!                      Aussichten?**

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

