



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?

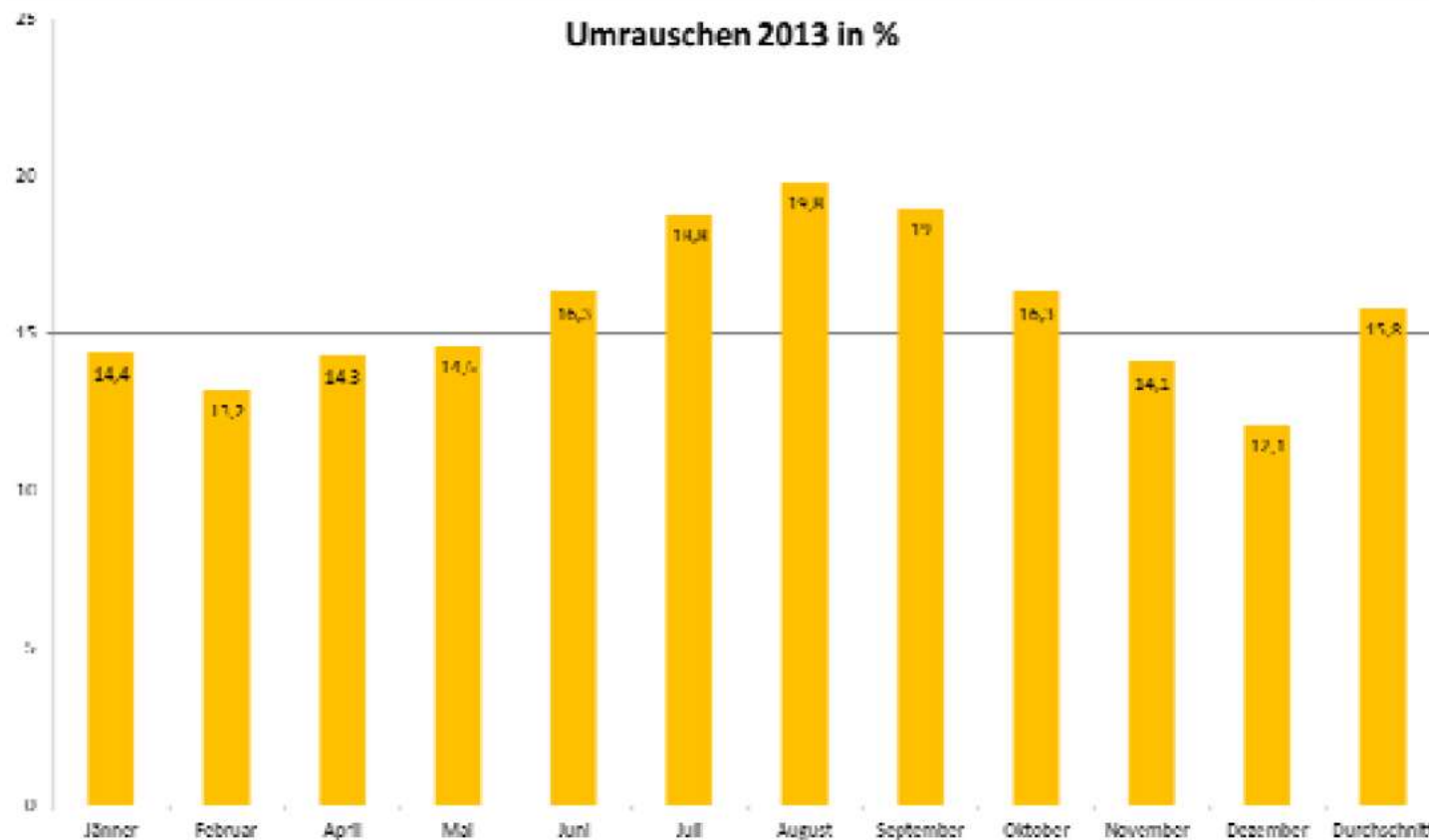
- Siehe Folien im Anschluss!

● 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

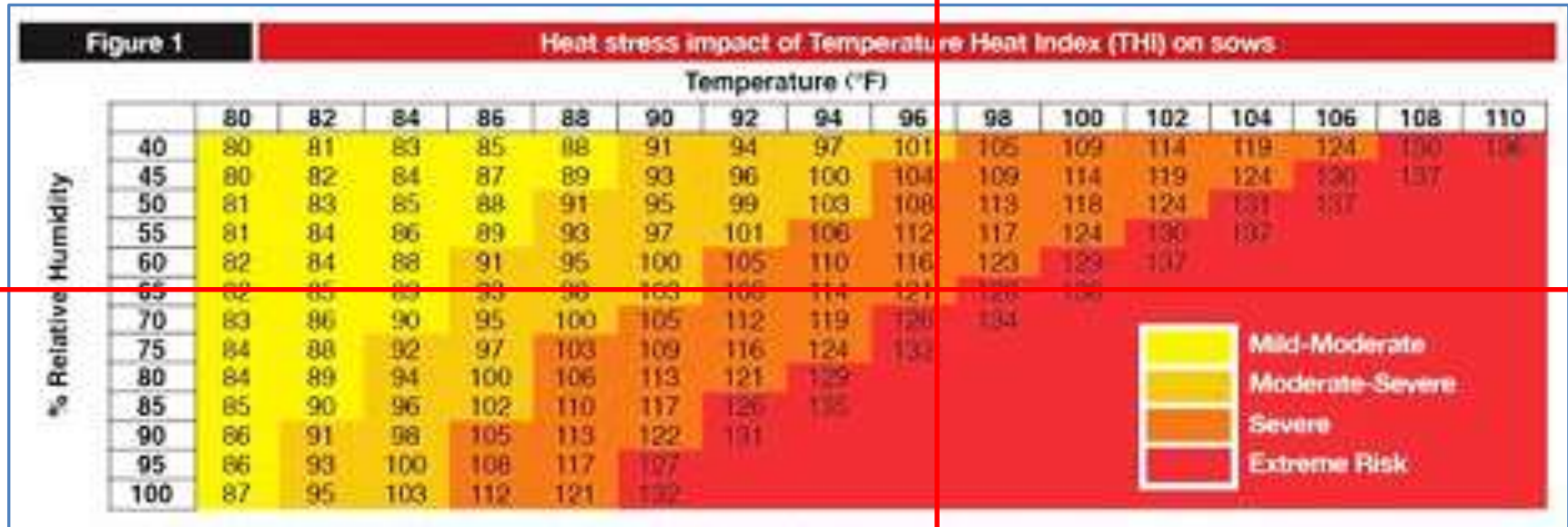
Das Schwein und die Hitze

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

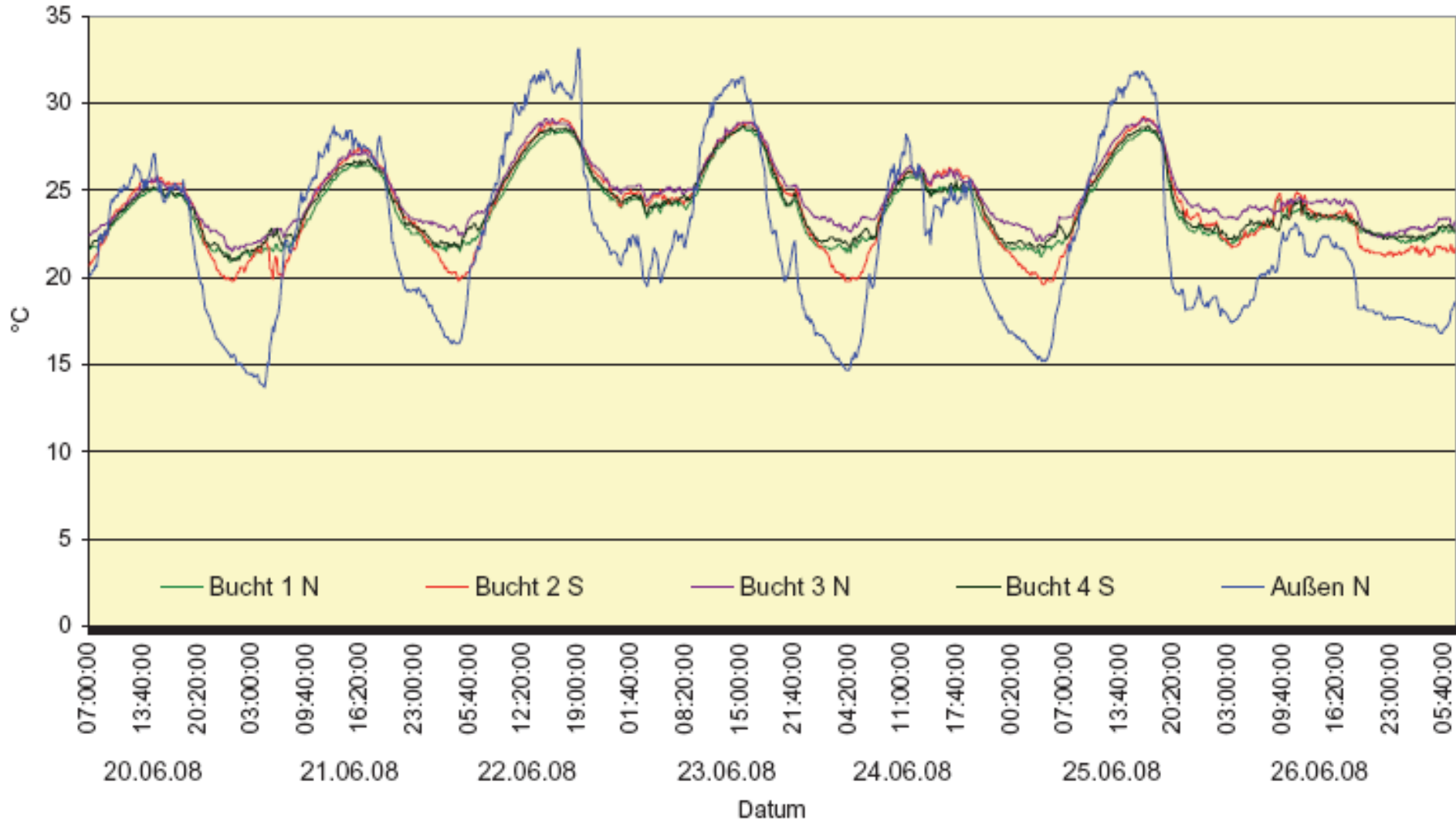
- **Bauhülle: Unterflur - Zuluftsyste**

Das ist eine wahre Nasenlüftung!!!



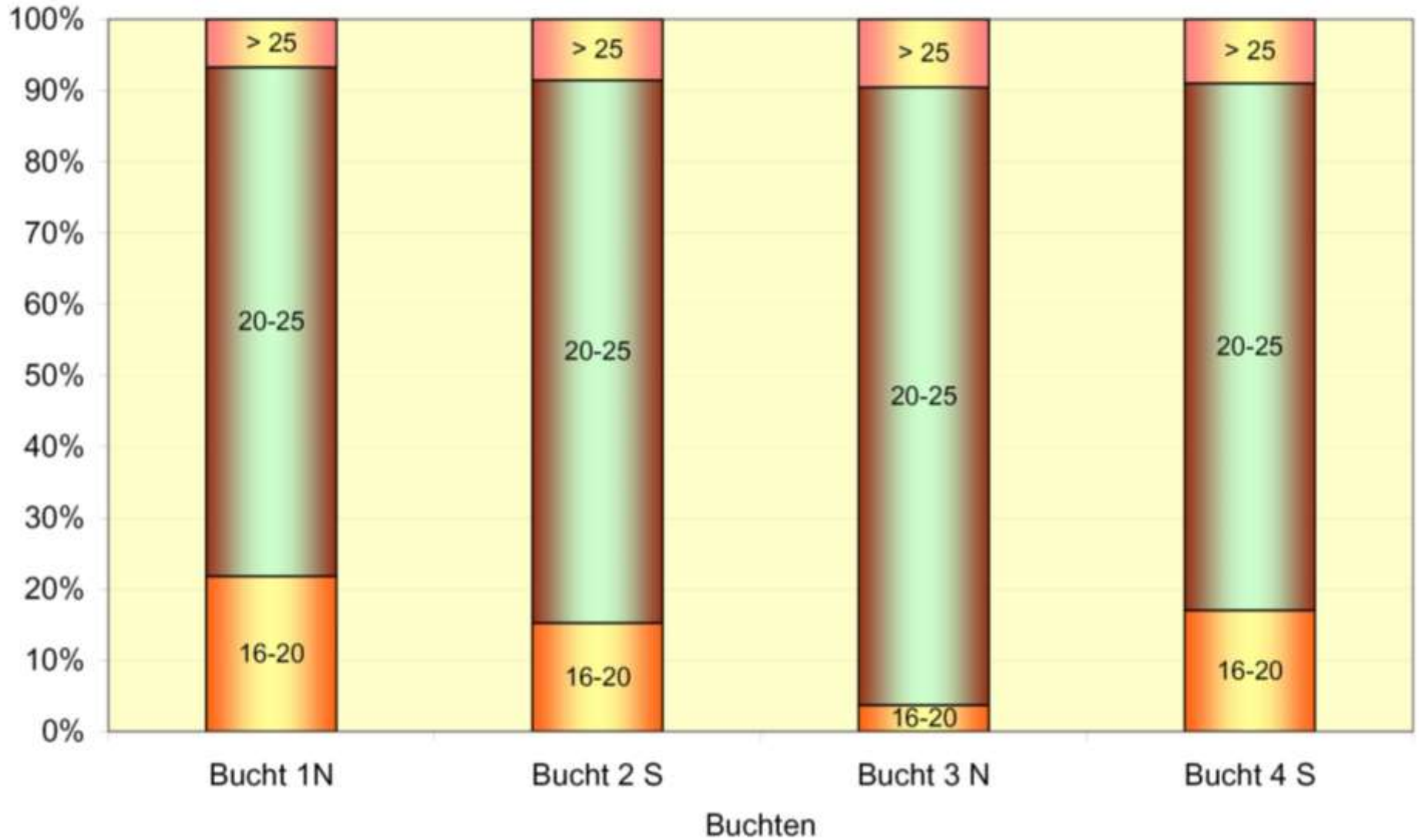
Technische Maßnahmen

Bauhülle: Unterflur – Zuluftsysteme - Sommermessung



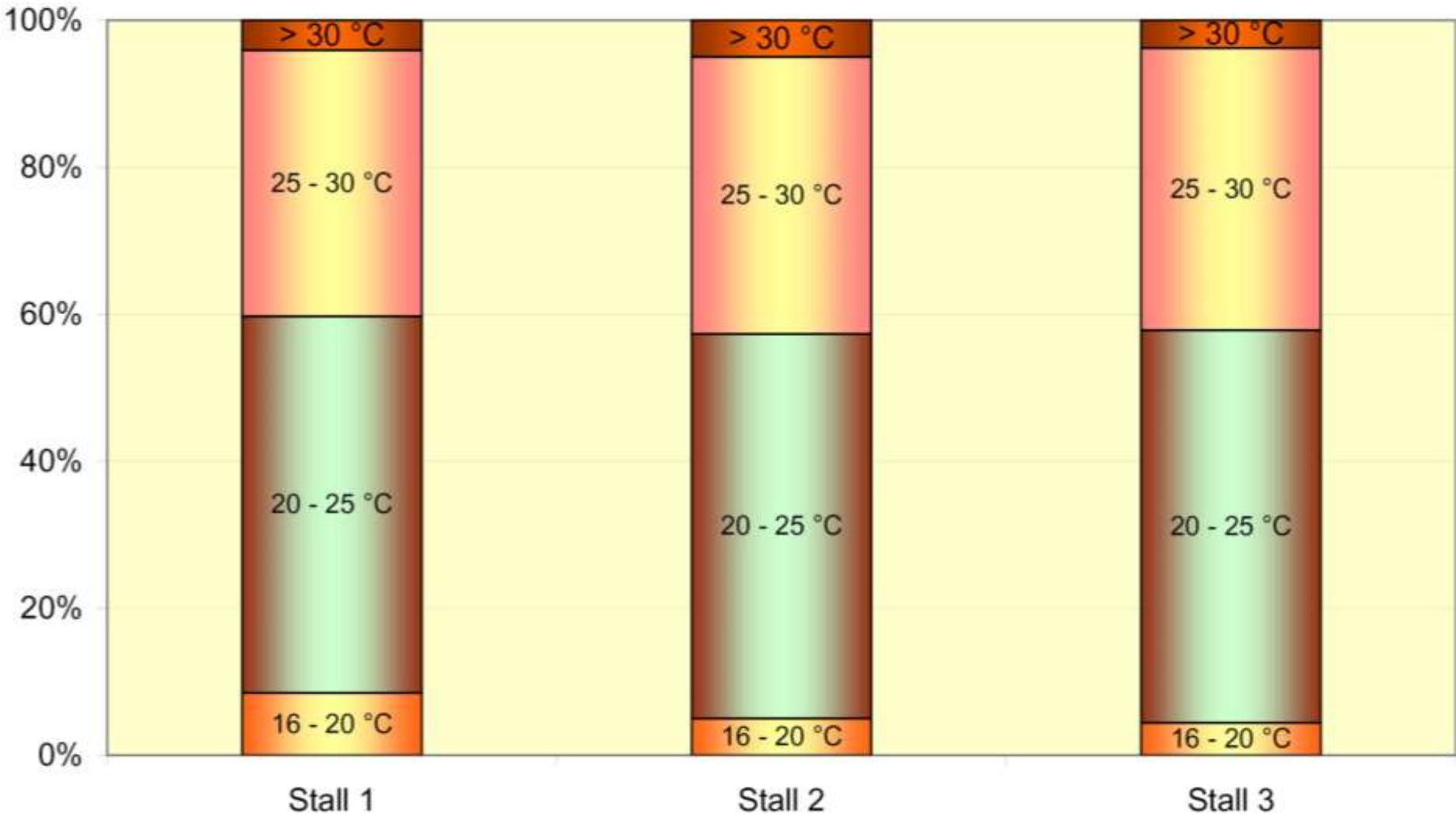
Unterflurzuluft

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 – Zuluftsyste^me; Quelle DLG

Mittlere Lufteintrittstemperatur (°C)
an den Ansaugschächten

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

Temperaturdifferenz (K)
zwischen Lufteintrittstemperatur 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!**

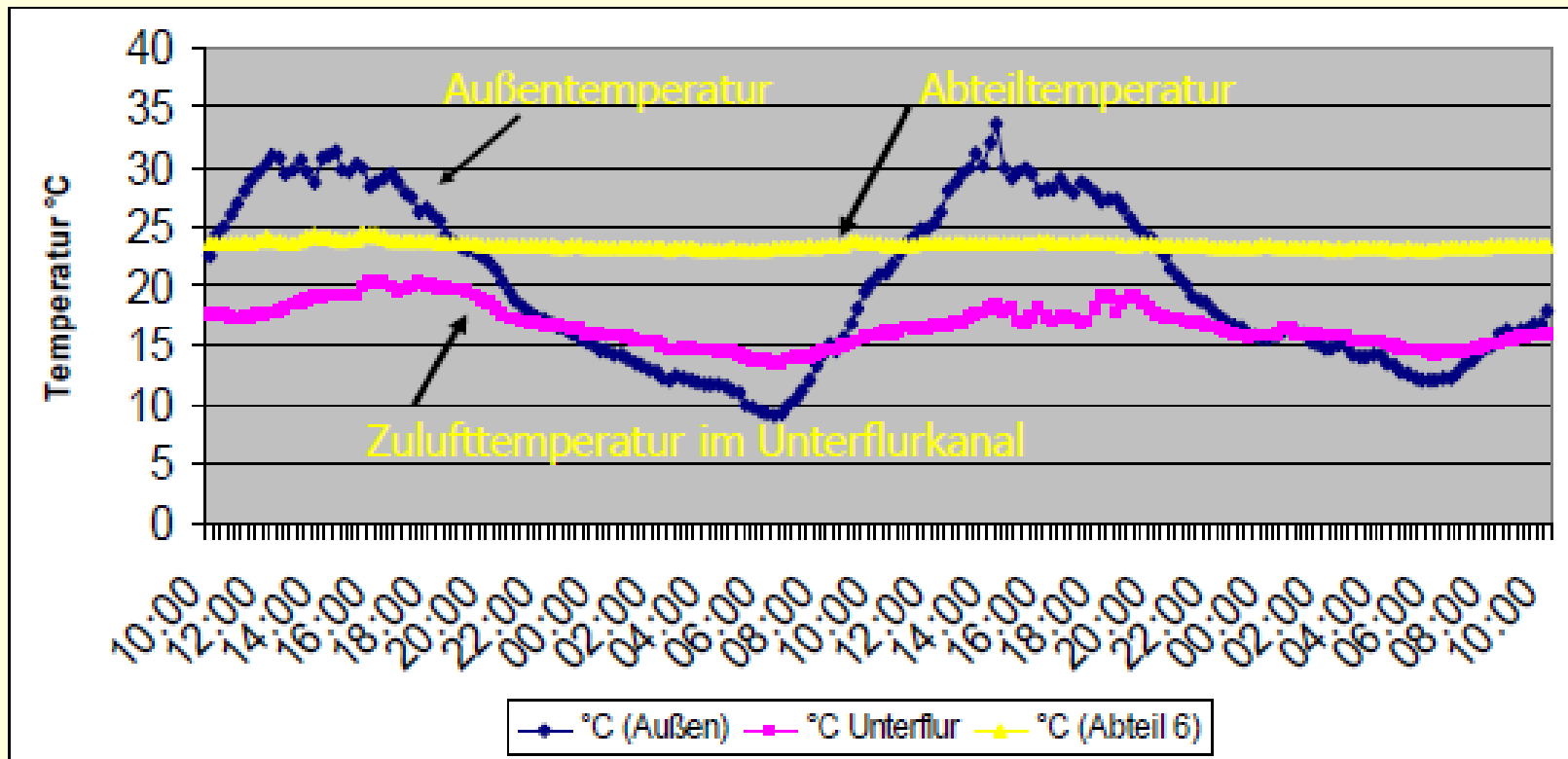


Technische Maßnahmen

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

● **Kühlwirkung bis zu 10K!**

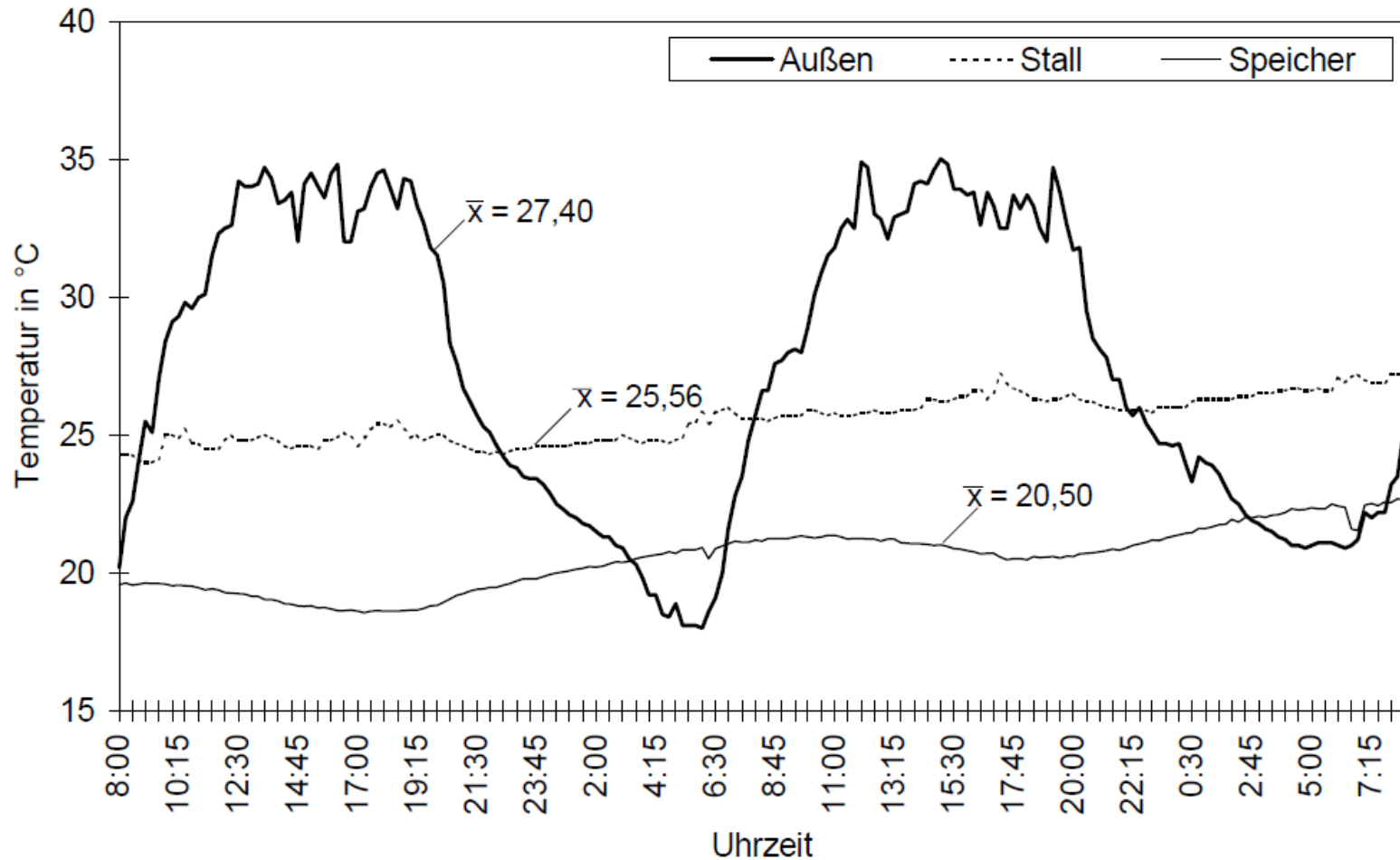
Erste Ergebnisse: Klimamessungen MPA Boxberg 27./28.04.2007



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

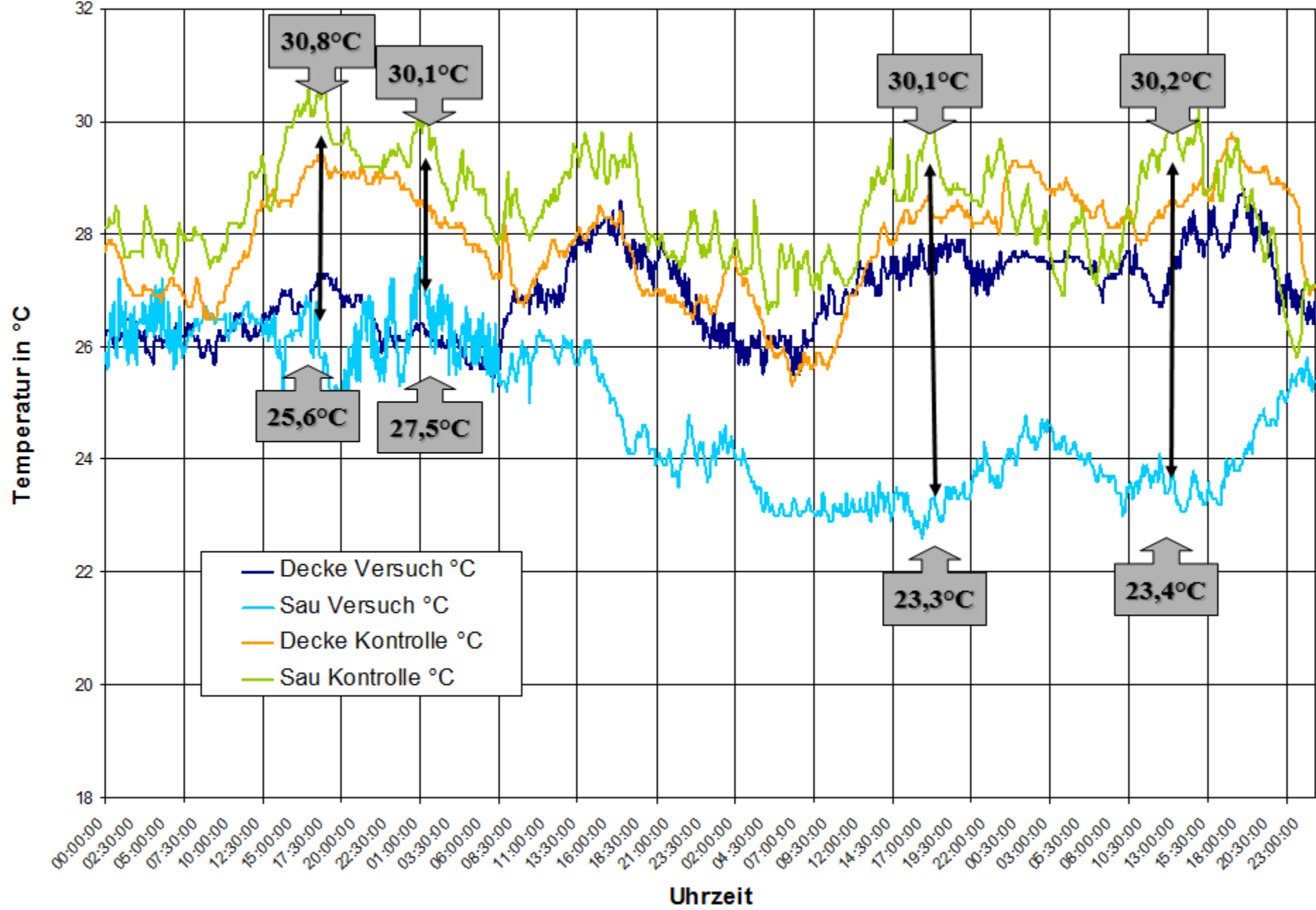
- Wasservernebelung:
 - Hochdruck



Technische Maßnahmen

- Wasservernebelung:
 - Hochdruck – beachtliche Kühleffekte bis 7 Kelvin





Technische Maßnahmen

Cool Pad: Alt- und Neubau integrierbar



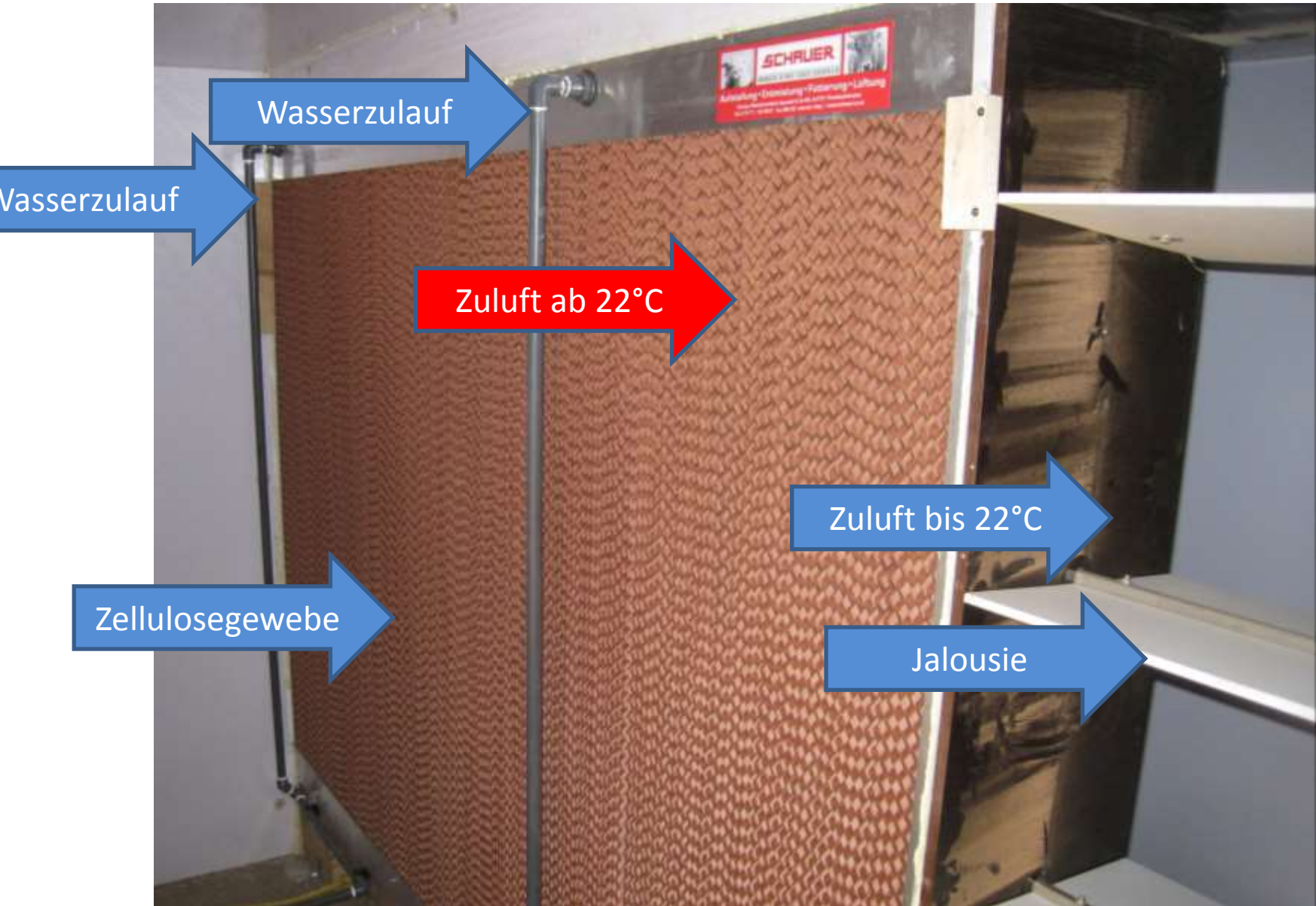
Technische Maßnahmen

Cool Pad: Aufbau

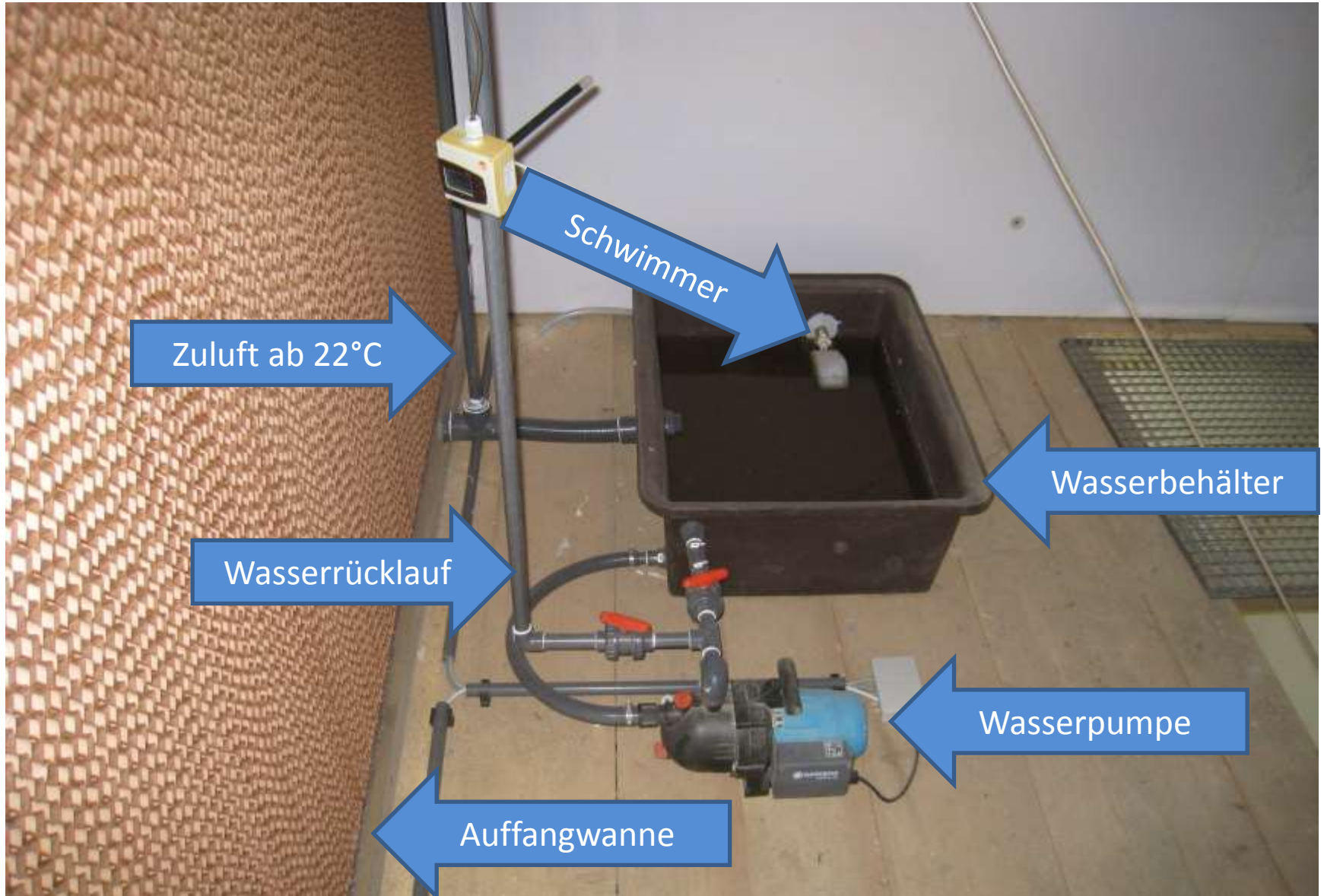
- Zellulosegewebe
- (Auch Ziegel möglich)
- Beschichtet
- Wasserbeständig
- Luftdurchlässig
- Geringes Gewicht



Technische Maßnahmen

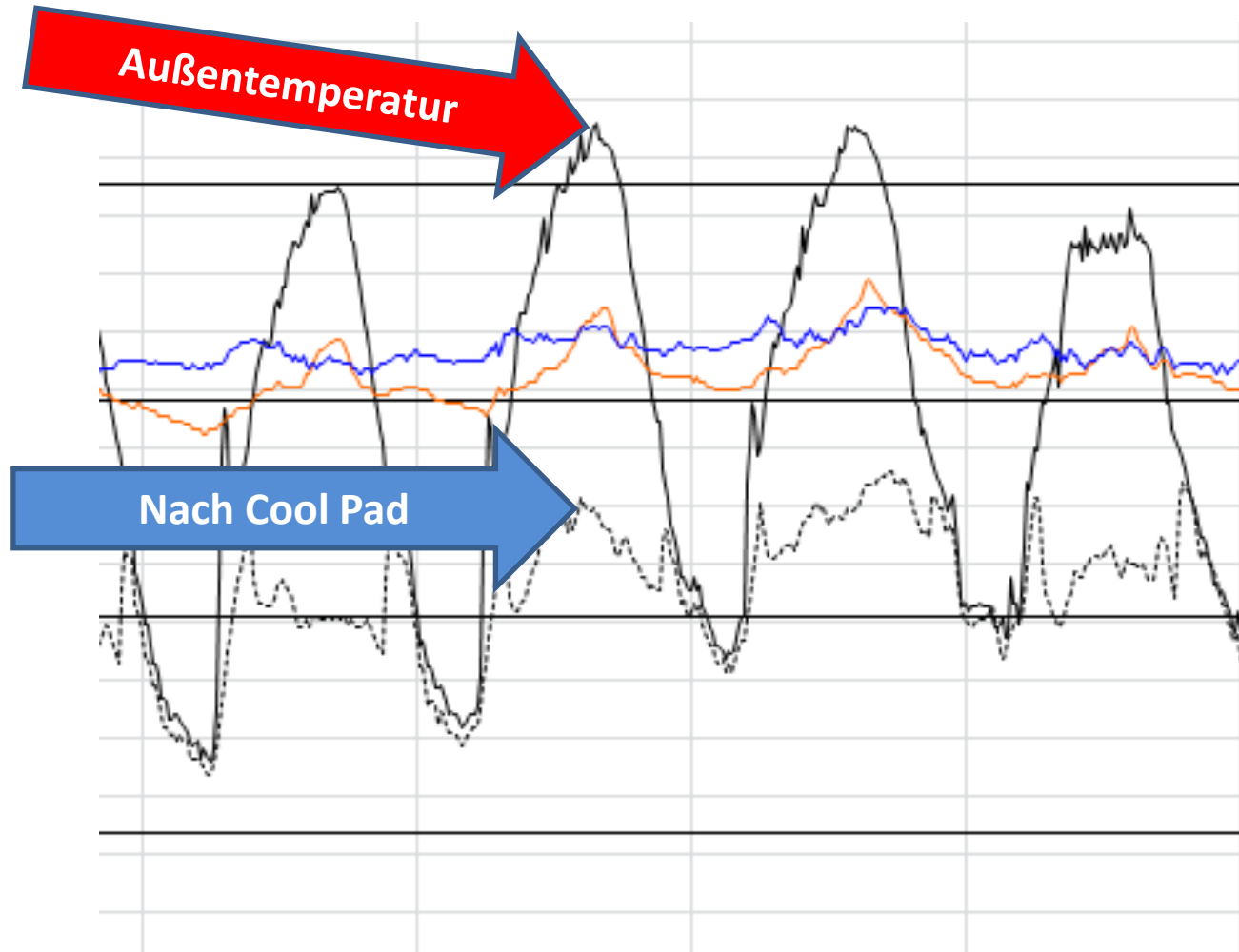


Technische Maßnahmen



Technische Maßnahmen

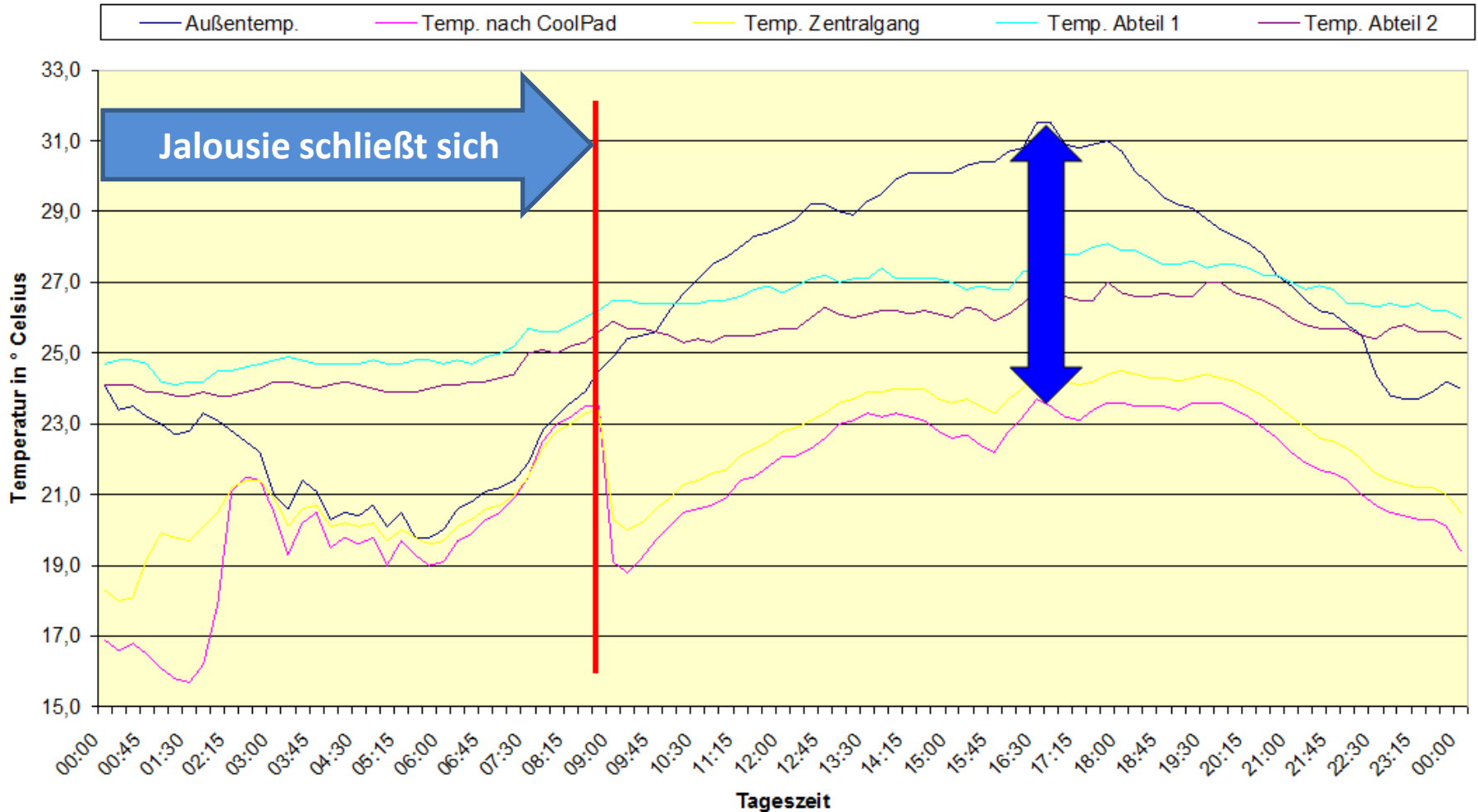
Cool Pad: Ergebnisse; Kühlwirkung bis 9 Kelvin!



Technische Maßnahmen

Cool Pad: Ergebnisse

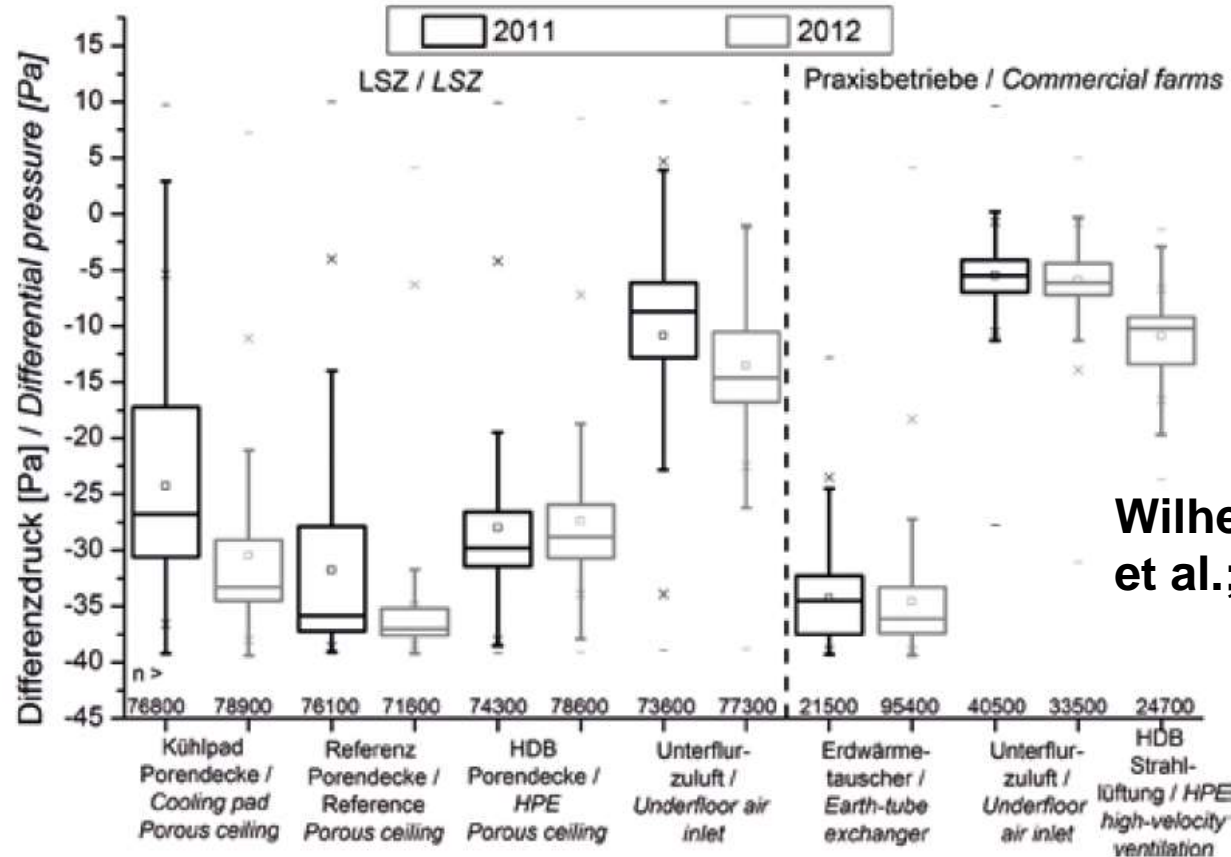
Temperaturverlauf



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 ¹⁾ je TP und Jahr [$\text{€ TP}^{-1} \text{a}^{-1}$]/ Cost of power ¹⁾ 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.

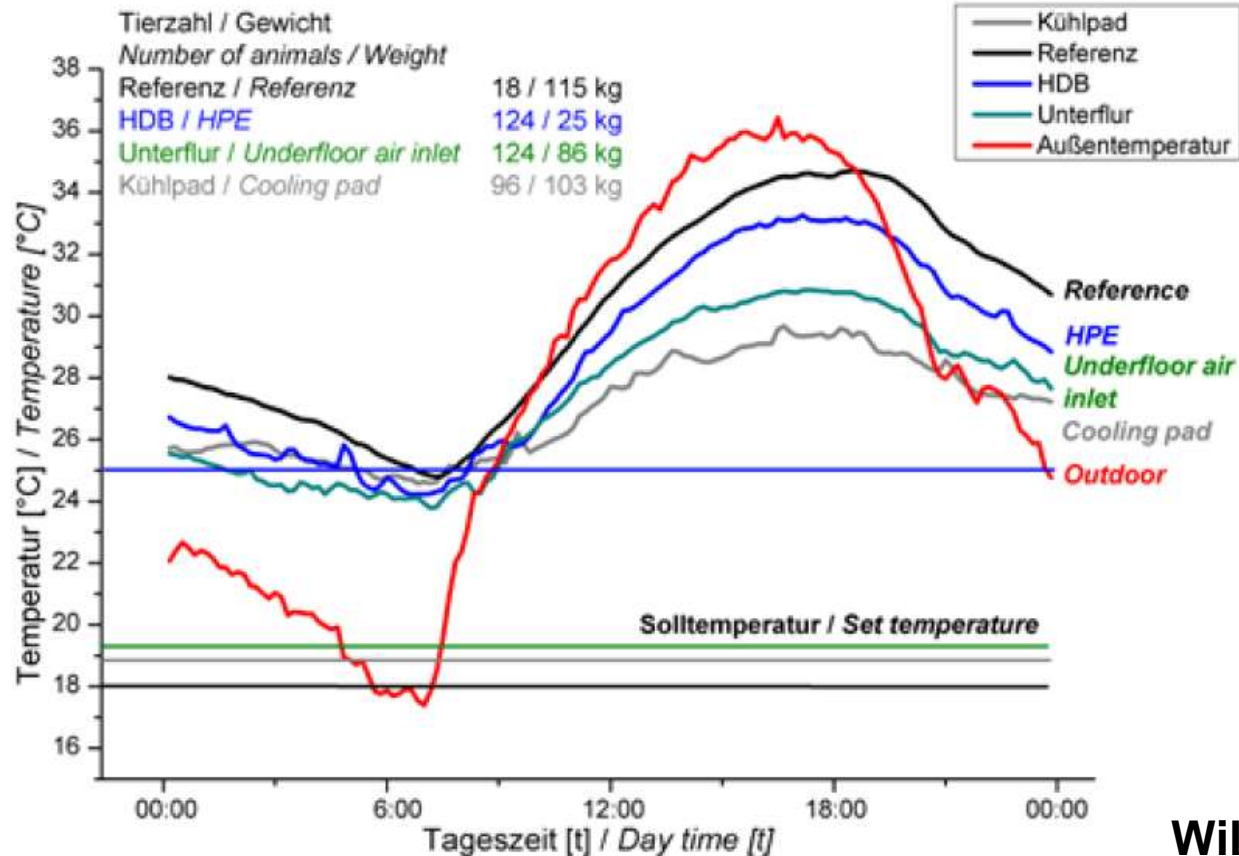
¹⁾ Annahme 0,19 € kWh⁻¹/Assumption 0,19 € kWh⁻¹.

**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

