

## Anforderungen von Sauen und Ferkeln an das Stallklima - ein Lüftungsvergleich

Ing. Irene Mösenbacher-Molterer, Ing. Eduard Zentner und Sigrid Suchanek - Abteilung Stallklimotechnik und Nutztierschutz am LFZ Raumberg – Gumpenstein



Stallanlage Betrieb 1

Sauen und Ferkel haben sehr unterschiedliche Temperaturansprüche. Benötigen neugeborene Ferkel in ihren ersten 3 Lebenswochen Temperaturen um die 30°C (mit steigendem Alter abnehmend), so genügen lt. DIN 18910 Stalltemperaturen zwischen 18 und 22°C im Bereich der säugenden Sauen. Leere oder tragende Sauen im Wartestall/Deckzentrum haben einen ähnlichen Temperaturanspruch (Tabelle 1).

Tabelle 1: Optimalwerte in Warmställen der Haltungsabschnitte (DIN 18910)

Haltungsstufe	Aufstallungsform	Optimalbereich Temperatur (°C)
Deckstall	Strohlos, Kastenstand	16 – 20
	Einstreu	14 – 16
Wartestall	Strohlos, Gruppen	17 – 20
	Einstreu, Gruppen	15 – 18
Abferkelstall	Strohlos	22 – 18
	Einstreu	20 – 16
Ferkelnest	Strohlos	28 – 22
	Einstreu,	24 – 18

Dies stellt eine große Herausforderung an das jeweilige Lüftungssystem (Frischluftversorgung, Kühlung im Sommer, entsprechende Temperaturen im Winter), bzw. fordert im Gegenzug ein gut durchdachtes System zur Heizung des Ferkelnestes, soll doch für die Ferkel ein entsprechendes „Mikroklima“ zur Verfügung gestellt werden.

In der Praxis zeigt sich immer wieder, dass die geforderten Temperaturen auf den Betrieben nicht oder kaum vorzufinden sind. Eine Notwendigkeit für zwangsbelüftete Stallungen stellt daher die Installation von Kühlmöglichkeiten der Zu- oder Stallluft dar. Im Folgenden werden zwei Zuchtsauenställe sowie deren Zuluftsysteme miteinander verglichen, um Mängel in der Stallklimagegestaltung bzw. positive Lösungen der Zuluftführung aufzuzeigen.

## Betrieb 1

Hierbei handelt es sich um einen Zuchtsauenbetrieb (350 Sauen), der die Zuluft über 4 Unterflurkanäle in die Abteile einbringt. Ansaugmöglichkeiten gibt es je nach Erfordernis nord- oder südseitig (auch beidseitig). Die Unterflurkanäle sind so angeordnet, dass die Frischluft den Sauen unmittelbar am Atmungsorgan zur Verfügung steht, sich durch die Wärmeabgabe der Tiere mit der Stallluft vermischt, anschließend hochsteigt und Oberflur wieder abgesaugt wird.

Vom LFZ Raumberg-Gumpenstein wurden im Wartestall Temperatur- und Feuchtefühler samt Datalogger installiert, um die betreffenden Werte aus den Bereichen *Außen*, *Unterflur* sowie *Wartestall–Tierbereich* aufzuzeichnen.

### *Unterflur-Betriebsganglüftung*

Ein seit einigen Jahren mit Erfolg angewandtes Zuluftsystem ist die Futtergang-/Betriebsganglüftung. Die Zuluft strömt je nach Luftdurchsatz und Gangquerschnitt entweder bis ans Ende des Futterganges und erst dann in den Tierbereich oder direkt über die Buchtentrennwand in den Tierbereich. Für die Planung sind folgende Punkte wichtig:

- maximale Luftgeschwindigkeit im Gang etwa 2,5 Meter pro Sekunde
- luftdichter Abschluss zwischen Gang und Tierbuchten
- maximale Buchtentiefe fünf bis sechs Meter
- Anordnung des Ventilators im Bereich des Zulufteintrittes

Probleme kann die Unterflurzulüftung dort bereiten, wo häufig Bedienungspersonal im Gang arbeiten muss. Bei der Unterflurvariante tritt zwar deutlich weniger Zugluft auf als bei der Futterganglüftung, dennoch ist auch hier das Personal permanenten Luftströmungen ausgesetzt. Entscheidend für eine gute Funktion ist die passende Zulufttemperatur (d.h. mindestens + 5 bis +10 °). Ist das nicht gegeben und somit die Zuluft zu kalt, fällt diese unmittelbar nach der Buchtentrennwand in den Spalten- bzw. Güllebereich, wonach sie mit Schadstoffen angereichert an einer anderen – unerwünschten - Stelle des Stalles wieder auftritt. Diesem Zustand kann durch die Anbringung von Heizelementen im Zuluftkanal (Gasstrahler oder Warmwasser-Heizungsrohre) Abhilfe geschafft werden. Damit wird gewährleistet, dass die bereits erwärmte Zuluft über den gesamten Futtergang mit geringer Luftgeschwindigkeit ins Abteil und damit in den Tierbereich einströmen kann.



*Strömungsbild der Unterflur-Zuluftanlage*

## Betrieb 2

Der zweite Betrieb ist ein 600er Zuchtsauenstall, wobei die Tiere in 5 Gruppen im 4-Wochen-Rhythmus gehalten werden. Die Zuluft gelangt über den gedämmten Dachraum (5cm Paneele – Dachoberfläche weiß) durch eine Porendecke (Alulochplatte mit 5 cm Dämmung) in die Stallabteile und wird anschließend Oberflur wieder abgesaugt. Die Installation der Messtechnik erfolgte im Abferkelstall, wobei verschiedene Messpunkte innerhalb des Stalles herangezogen wurden.

### *Poren-/Zuluftdecke*

Bei einer Porendecke (Verdrängerlüftung mit diffus- und zugluftfrei einströmender Frischluft) sind über 50 % der Abteildecke perforiert bzw. luftdurchlässig. Die Zuluft wird über einen Druckraum zwischen Abteildecke und Gebäudedach angesaugt. Als Porenflächen kommen Lochfolien, -platten, zementgebundene Holzwolleplatten und Alulochplatten mit Mineralwolleauflage in Betracht.



*Zuluftdecke mit Oberflur-Absaugung*

Hinter einer Porendecke steckt ein einfaches, leicht durchschaubares Lüftungskonzept. Der Betrieb ist bei entsprechender Auslegung im Winter und in der Übergangsjahreszeit auch mit Schwerkraft möglich. Die Zuluft einbringung durch die Decke führt zu einer sehr gleichmäßigen Temperaturverteilung im Stall.

Die Vorteile einer Zuluftdecke sind eine gute Luftverteilung bei geringer Temperaturdifferenz zwischen außen und innen, weiters ergibt sich ein arbeitssparendes Verfahren im Sanierungsfall. Im Gegensatz zur herkömmlichen Porendecke (Holzwolleplatte + Dämmstoff) ist die Reinigung zum Teil mit dem Hochdruckreiniger möglich. Ein Nachteil ist der höhere Anschaffungspreis für die Lochplatten. Im Winter muss die Zuluft vorgewärmt werden, da es bei zu großen Temperaturunterschieden zu Kondensationsproblemen kommen kann (*Foto*).



Kondensattropfen aufgrund zu großer Temperaturunterschiede (Zulufttemperatur zu niedrig)

## Ergebnisse

### Betrieb 1

Abbildung 1 zeigt die prozentuelle Aufteilung in verschiedene Temperaturabschnitte anhand des Sommerdurchganges. Bei hohen Außentemperaturen erreichten die Stalltemperaturen im Wartestall an keinem Tag die 30°C-Marke, an über 90% der Tage lagen die Temperaturen im geforderten Bereich zwischen 16 und 25°C.

Bei Tag-Nacht-Schwankungen der Außentemperatur von mehr als 15 Kelvin ergaben sich im Inneren des Stalles Differenzen von durchschnittlich 5 Kelvin. Über mehrere Stunden verteilt kann man diese Schwankungen der Stalltemperatur als positiven Temperaturreiz betrachten.

Die Luftfeuchtigkeiten bewegten sich in Anlehnung an die Optimalwerte zwischen 60 und 80% RH.

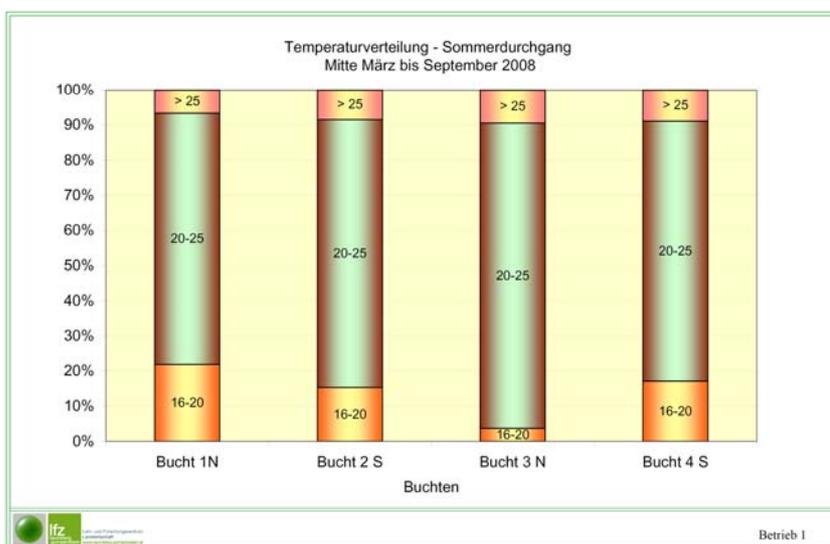


Abbildung 1: Temperaturverteilung Sommerdurchgang (Betrieb 1)

In der Wintersituation ergaben sich bei einer Außentemperatur von 0°C sehr konstante Stalltemperaturen um die 20°C (relative Luftfeuchtigkeit zwischen 60 und 90%RH).

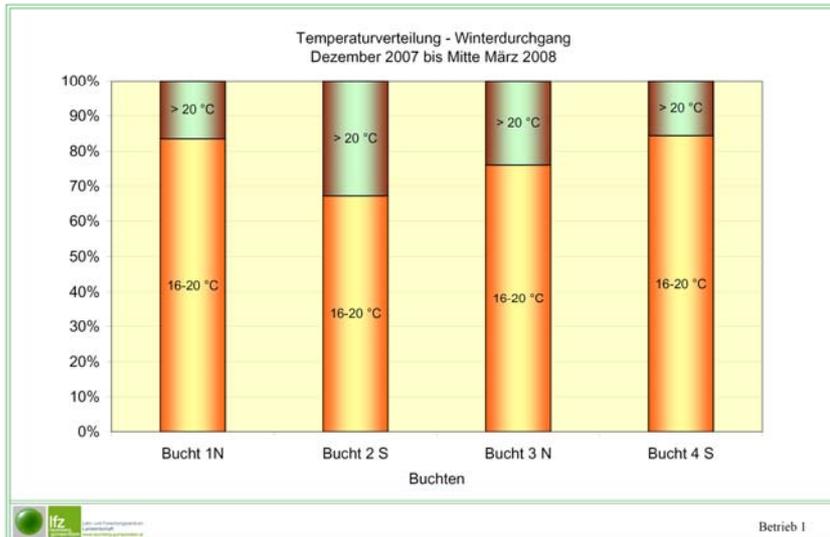


Abbildung 2: Temperaturverteilung Winterdurchgang (Betrieb 1)

### Betrieb 2

Bei vergleichbaren Außenbedingungen im Sommer verändern sich die hohen Stalltemperaturen im Abferkelstall über 30°C im Tag/Nachtverlauf nur wenig (Differenz 8 Kelvin), auch wenn sich die Außentemperatur während der Nachtstunden um bis zu 20 Kelvin absenkt (Abbildung 3). Der gedämmte Dachraum reicht als Pufferspeicher nicht aus, um die Stalltemperaturen untertags auf einem niedrigeren Niveau zu halten.

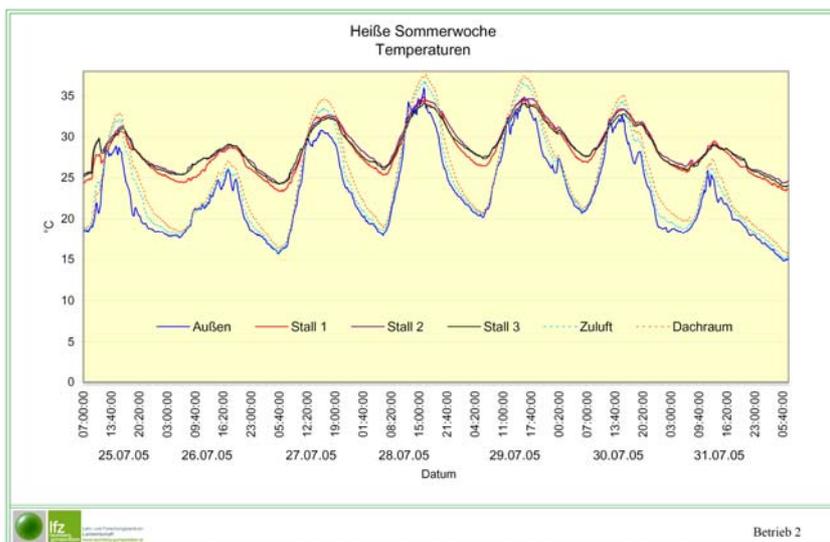


Abbildung 3: Heiße Sommerwoche (Betrieb 2)

Auch die Temperaturverteilung zeigt, dass sich die Temperaturen im Stall grundsätzlich in höheren Bereichen wieder finden (*Abbildung 4*), dh an 40% der Sommertagen lagen die Stalltemperaturen über 25°C, wobei die Empfehlungen bei 18-22°C liegen.

Die Problematik dabei ergibt sich darin, dass Zuchtsauen am empfindlichsten hinsichtlich zu warmer Temperaturen reagieren. Verminderte Trächtigkeitsraten, sinkende Milchleistung und eine abgesenkte Futteraufnahme sind die Folge. Die relativen Luftfeuchtigkeiten bewegten sich zwischen 40 und 60%RH.

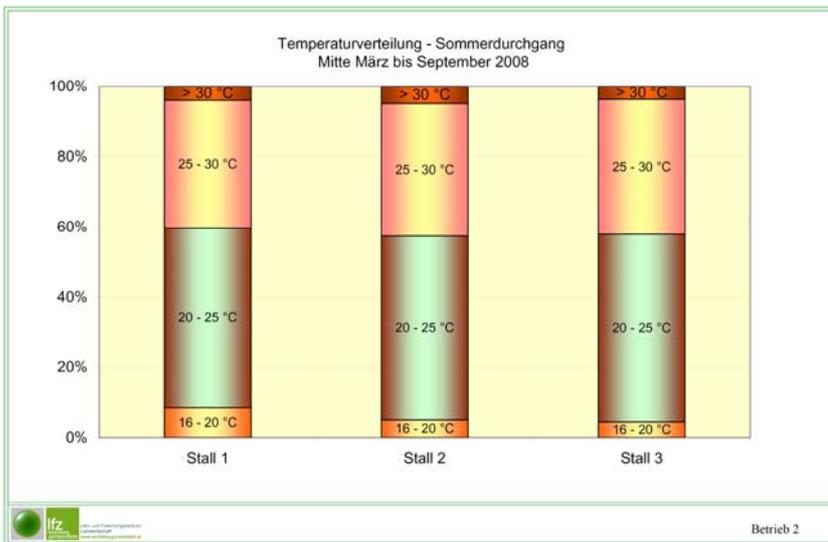


Abbildung 4: Temperaturverteilung Sommerdurchgang (Betrieb 2)

In der Wintersituation ergaben sich Stalltemperaturen von durchschnittlich 22°C bei Zulufttemperaturen von -5 bis +5°C (Außentemperatur bis -15°C).

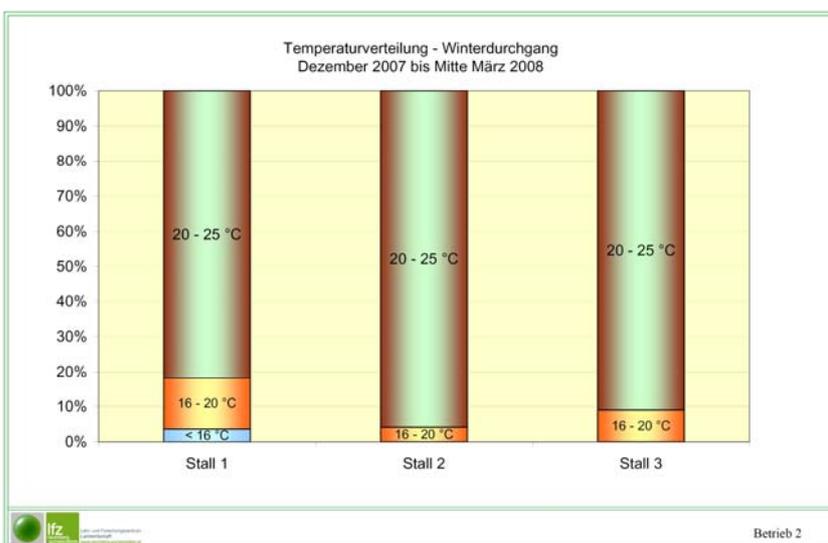


Abbildung 5: Temperaturverteilung Sommerdurchgang (Betrieb 2)

## **Zusammenfassung**

Hinsichtlich der Lüftung von Sauenställen gibt es klare Empfehlungen, da die Luftverteilung im Stall und die Luftgeschwindigkeit im Tierbereich vor allem von der Zuluftführung und damit vom Zuluftsystem abhängen. Von einigen Ausnahmen abgesehen können heute vor allem die Systeme *Porendecke* und die *Futterganglüftung* (Ober- und Unterflur) empfohlen werden, wobei das Hauptaugenmerk auf der Auswahl günstiger Zuluftpunkte (Nord-/Südseite) sowie der Einplanung von Kühl- bzw. Heizmöglichkeiten einhergehend mit einer intelligenten Regelung der gesamten Lüftungsanlage (Einhaltung der Optimalwerte) liegen soll.