

## **Untersuchungen zum Einsatz verschiedener Wärmequellen im Ferkelnebst der Welser Abferkelbucht**

Hagmüller Werner<sup>1</sup>, Minihuber Ulrike<sup>1</sup>, Gallnböck Markus<sup>1</sup>, Bauer Martin<sup>2</sup>, Aschauer Christian<sup>2</sup> & Gronauer Andreas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Außenstelle Thalheim/Wels <sup>2</sup>Universität für Bodenkultur, Institut für Landtechnik, Wien

### **Zusammenfassung**

Im vorliegenden Versuch wurden 4 elektrische Heizsysteme hinsichtlich Energiebedarf, erzeugter Temperaturen, Temperaturverteilung sowie Ferkelnebstnutzung geprüft. Bei etwa gleicher Nennleistung und vergleichbaren Außentemperaturen wurde nur in 2 Systemen (ATX, Filipp Tech) über den gesamten Versuchszeitraum die voreingestellte Solltemperatur erreicht. Die Infrarotstrahlungsplatte (ATX) benötigte dazu den geringsten Energieaufwand und wurde von den Ferkeln sehr gut angenommen. Durch die flächenhafte Wärmeabgabe erzielte diese Platte hohe Temperaturwerte am Boden des Nestes bei gleichmäßiger Temperaturverteilung. Die Untersuchung zeigt, dass die am Markt erhältlichen Systeme für elektrische Deckelheizungen große Unterschiede hinsichtlich ihrer Effizienz aufweisen und deshalb in der Beratung nicht uneingeschränkt empfohlen werden können.

### **Abstract**

The aim of this study was to investigate different electric heating systems for the creep area in unheated stables. Energy consumption, creep temperature, temperature distribution and occupation of creep area were investigated. All systems had comparable nominal power and were tested at the same ambient temperature. Only two out of four systems (ATX, Filipp Tech) reached the nominal temperature throughout the whole period. Infrared heating was most efficient and supported piglets occupying the creep area. Temperature on the bottom of the creep was highest in this system and distribution of temperature was good due to the large effective surface. The investigation highlighted huge differences in the efficiency of electric heating systems. This has to be taken into account for systems with loose farrowing sows.

### **Einleitung und Zielsetzung**

Neugeborene Ferkel haben einen hohen Anspruch an die klimatischen Bedingungen im Ferkelnebst, da sie in den ersten Tagen nach der Geburt noch nicht in der Lage sind, ihre Körpertemperatur selbst zu regulieren (HESSE, 1992). Der Glykogenspeicher der jungen Tiere ist zu klein, um genügend Energie zur Aufrechterhaltung der Körpertemperatur zu liefern. Um Unterkühlung zu vermeiden, muss eine Kleinklimazone für die Ferkel geschaffen werden. Der optimale Temperaturbereich im Ferkelnebst liegt laut BOGNER und

GRAUVOGEL (1984) bei ca. 32°C in den ersten beiden Lebendwochen. Danach kann die Ferkelneßtemperatur an den Wärmebedarf der Ferkel angepasst werden was auch zur Senkung der Energiekosten beiträgt. Die Möglichkeiten zur Heizung (Fußboden- oder Deckelheizung, elektrisch oder Warmwasser) bzw. Temperaturreuerung im Ferkelneß sind vielfältig. Versuche und Untersuchungen zu einzelnen Ferkelneßheizungen wurden bisher jedoch nur in Warmställen durchgeführt.

In der biologischen Schweinehaltung werden die Schweine oftmals in Kaltställen gehalten. Daher ist es vor allem bei Abferkelbuchten in Kaltställen (Welser Abferkelbucht) notwendig, das Ferkelneß bei Außentemperaturen unter dem Gefrierpunkt auf ein Temperaturniveau zu bringen, welches für das junge Ferkel optimal ist. In den Wintermonaten, in denen es in Österreich bis zu -20°C kalt sein kann, sind effektive Zonenheizungen notwendig um den Temperaturunterschied von bis zu 50°C auszugleichen. Im Vergleich dazu liegt der Temperaturunterschied zwischen Sauenliegebereich und Ferkelneß in einem Warmstall bei ca. 12°C. Aufgrund des zu überbrückenden Temperaturunterschieds sind die Anforderungen an ein Heizsystem in einem Kaltstall höher als im Warmstall.


Die vorliegende Untersuchung beschäftigt sich mit der Einschätzung unterschiedlicher Heizsysteme im Kaltstall hinsichtlich ihrer Effizienz in der kalten Jahreszeit. Folgende Parameter werden dabei erfasst:

- Temperaturverlauf im Ferkelneß, der Liegekiste und des Außenbereichs der Abferkelbucht
- Verbrauch von elektrischer Energie
- Temperaturverteilung im Ferkelneß
- Ferkelneßnutzung
- Wärmeverluste

## Material und Methoden

In den Wintermonaten von Dezember 2012 bis April 2013 wurden vier unterschiedliche Heizsysteme in den Ferkelneßern der Welser Abferkelbucht des Institutes für biologische Landwirtschaft in Thalheim/Wels getestet. Der Versuch umfasste vier Durchgänge mit jeweils vier Sauen. Die Sauengruppen wiesen jeweils den ungefähr gleichen errechneten Abferkeltermin auf. Damit konnte der Faktor Außentemperatur innerhalb eines Durchgangs zwischen den Buchten möglichst konstant gehalten werden. Für die Auswertung der Untersuchungen wurden die aufgezeichneten Daten von jeweils einem Tag vor der Abferkelung bis 13 Tage nach der Abferkelung herangezogen (insgesamt 15 Versuchstage). Beim vorliegenden Versuch wurden drei in die Ferkelneßabdeckung eingebaute Strahlungsheizgeräte und eine in den Deckel integrierte Deckelheizung getestet (Tab.1). Es wurden ausschließlich elektrische Heizgeräte verwendet, welche von oben ihre Wärme in das Ferkelneß abgeben. Eine Wärmedämmung im Unterbau und die Einstreu sorgen am Boden des Ferkelneßes für eine ausreichende Dämmung von unten.

**Tab. 1:** Übersicht sowie Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme

<p><i>Fa. Veng</i> Bucht 2</p>  <p>Heizlampen, 2x 150 W Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Beleuchtung integriert</li> <li>- Brandgefahr</li> <li>- schlechte Wärmeverteilung</li> <li>- hohe Wärmeverluste</li> </ul>	<p><i>Fa. ATX</i> Bucht 3</p>  <p>Infrarot Strahlungsplatte, 300 W Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ hohe Bedienerfreundlichkeit</li> <li>+ geringer Energiebedarf</li> <li>+ gute Steuerungsmöglichkeit</li> <li>- hohe Anschaffungskosten</li> </ul>
<p><i>Fa. Reventa</i> Bucht 4</p>  <p>herkömmliche Deckelheizung, Heiz-schlangen, 300 W Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ kompakte Bauweise</li> <li>- hoher Energiebedarf</li> <li>- geringe Heizleistung</li> </ul>	<p><i>Fa. Filip Tech</i> Bucht 5</p>  <p>Keramikstrahler, 280 W Nennleistung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ geringe Anschaffungskosten</li> <li>+ gute Heizleistung</li> <li>- Hitzeentwicklung!</li> <li>- schlechte Wärmeverteilung</li> </ul>

Bei der vorliegenden Arbeit wurden in allen Ferkelnestern idente Rahmenbedingungen hinsichtlich Bodenbeschaffenheit, Ferkelneistgröße, Beleuchtung des Ferkelnestes und „Vorhang“ zur Liegekiste geschaffen. Während des Versuchs wurde mit Temperaturfühler der Fa. Testo die Temperatur (1 Messung/Minute) in verschiedenen Bereichen der Welser Abferkelbucht gemessen, wobei die Solltemperaturvorgabe in allen Systemen ident war. Zur Messung des Stromverbrauches wurden den einzelnen Heizplatten ein Strommessgerät der Marke ISKRA zugeschaltet (1 Messung/Minute). Zur Beurteilung der Ferkelneistnutzung wurde das Ferkelneist achtmal pro Tag mittels einer Kamera jeweils zehn Minuten lang gefilmt. In diesen zehn Minuten wurde festgehalten, ob und wie viele Ferkel sich im Nest befinden. Zur Beurteilung der Wärmeverluste wurde das Ferkelneist mittels einer Wärmebildkamera bei unterschiedlichen Außentemperaturen fotografiert.

## Ergebnisse

### Temperaturverlauf

Für die Darstellung des Temperaturverlaufes wurde der dritte Durchgang herangezogen, da hier die Sauen innerhalb von zwei Tagen abferkelten.

*Bucht 2 – Fa. Veng:* Der Median der Ferkelneisttemperatur lag bei 23,3°C. Die Sollwerte von 34,0-27,5°C konnten über die gesamte Messdauer (15 d) nur an zwei Messtagen (9 und 13) erreicht werden.

*Bucht 3 – Fa. ATX:* Im Ferkelneist konnte ein Median von 31,3°C erreicht werden. Die Ferkelneisttemperatur lag über die gesamte Messperiode im Bereich der Solltemperatur

(33,0-28,7°C). Die Ferkelnefttemperatur wurde unabhängig von den Temperaturen in der Liegekiste und jenen des Außenbereiches konstant gehalten.

*Bucht 4 – Fa. Reventa:* Beim Heizsystem der Fa. Reventa wurde ein Median von 25,9°C erreicht. Die Ferkelnefttemperatur befand sich in den ersten zehn Tagen des Versuchs unter der Solltemperatur (33,0-29,0°C). Ab dem zehnten Versuchstag konnte der Temperatursollwert erreicht werden.

*Bucht 5 – Fa. Filip Tech:* Der Median der Ferkelnefttemperatur betrug 30,5 °C. Die Solltemperatur (33,0-29,0°C) im Ferkelneft konnte über die gesamte Messperiode erreicht werden.

### Verbrauch elektrischer Energie

Abb. 1 verdeutlicht den Energieverbrauch und die Energiekosten der einzelnen Systeme über alle 60 Versuchstage hinweg. Bei der Analyse des Energieverbrauchs konnten deutliche Unterschiede festgestellt werden. Die Ferkelneftheizung in der Bucht 3 (Fa. ATX) verzeichnete über alle Versuchstage hinweg den geringsten Stromverbrauch. Der höchste Wert wurde im Ferkelneft 4 (Fa. Reventa) gemessen. Hier wurden in den vier Durchgängen insgesamt 422,56 kWh verbraucht. Die Energiekosten beliefen sich bei dieser Ferkelneftheizung auf 76,06 € (unterstellter Strompreis: 18 ct / kWh).

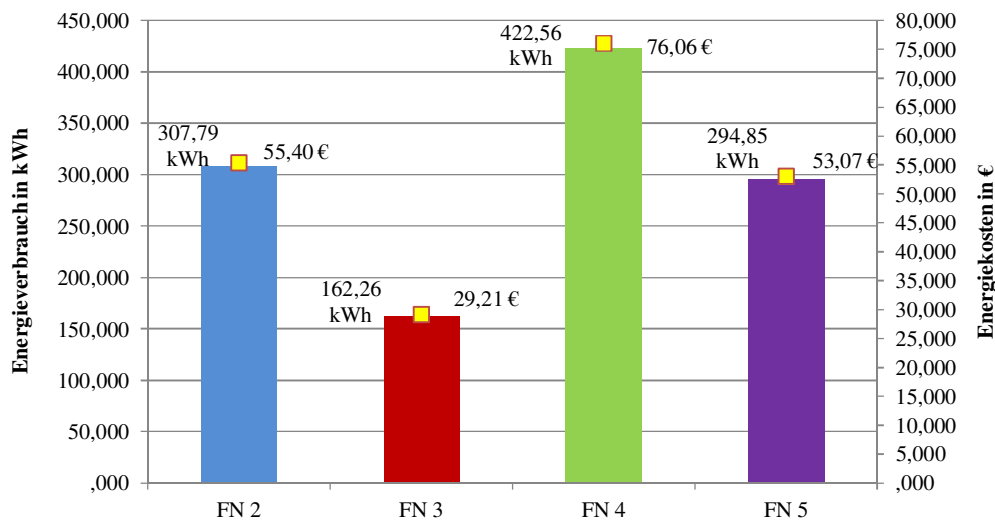


Abb. 1: Energieverbrauch der Heizsysteme und Energiekosten über alle Durchgänge (60 Tage)

### Temperaturverteilung im Ferkelneft

Zur Messung der Temperaturverteilung im Ferkelneft wurden in jedem Nest neun Sensoren angebracht, an denen innerhalb von 23 h kontinuierliche Temperaturmessungen erfolgten. Die höchsten Temperaturen bei den Systemen der Fa. Veng (2 Heizlampen) und Fa. Filip Tech (Keramikstrahler) traten vor allem in den Bereichen der Lampen bzw. des Strahlers auf. In den Randbereichen des Ferkelneftes konnten max. 13-18°C erreicht werden. Bei der Flä-



Abb.2: Messung der Temperaturverteilung mittels 9 Sensoren

chen-Deckelheizung der Fa. ATX wurden eine gleichmäßige Temperaturverteilung über das gesamte Ferkelnebst und die Solltemperaturen erreicht. Das Heizsystem der Fa. Reventa erreichte bei keinem der neun Sensoren die Solltemperatur. In der Mitte der drei Sensorreihen wurden jeweils die höchsten Temperaturen erreicht (15-17°C).

### Ferkelnebstnutzung

Die Daten für die Untersuchung der Ferkelnebstnutzung wurden ab dem 3. Tag ausgewertet. Insgesamt ergaben sich 104 Möglichkeiten zur Beobachtung der Ferkelnebstnutzung. Gezählt wurde, wenn sich mind. 50% der Ferkel im Ferkelnebst befanden. Im Ferkelnebst mit dem System der Fa. Veng wurden bei 74% der Beobachtungsmöglichkeiten mehr als 50% der Ferkel gezählt, beim System der Fa. Filip Tech und der Fa. ATX lag dieser Wert bei 71%. Am geringsten wurde das Ferkelnebst im System der Fa. Reventa genutzt (54%).

### Wärmeverluste

Anhand der Abb. 3 werden die Wärmeverluste der vier Heizsysteme dargestellt. Das System der Fa. Veng verzeichnet den größten Wärmeverlust durch die direkte Abstrahlung über das Lampengehäuse, die anderen drei Systeme gaben kaum Wärme an die Umgebung ab.

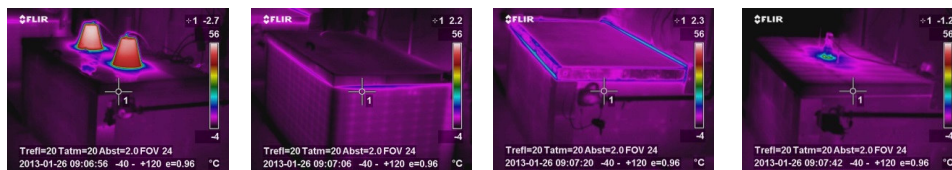


Abb. 3: Wärmeverluste der einzelnen Heizsysteme

### Schlussfolgerungen

Beim Vergleich der 4 getesteten elektrischen Heizsysteme konnten große Differenzen sowohl im Energieverbrauch als auch im Erreichen der vorgegebenen Solltemperatur ermittelt werden. Da von etwa gleicher Nennleistung (280 – 300 W) ausgegangen wurde, und die Außentemperatur bei allen Systemen beinahe ident war, sind Unterschiede durch die unterschiedliche Effizienz der Systeme erklärbar.

Diese Unterschiede spielen in Warmstallungen eine untergeordnete Rolle, da der Hauptenergieeinsatz in solchen Stallungen durch die Heizung des Stallgebäudes zustande kommt. In der Welser Abferkelbucht als Modell für einen Kaltstall sind die Ferkelnester die einzig beheizten Zonen. Die unerwartet gute Ferkelnebstnutzung beim System Veng lässt sich durch die von den beiden Lampen verursachte Helligkeit erklären. Alle anderen Nester waren nur durch Mini-LED Streifen gering beleuchtet. Fasst man die Ferkelnebstnutzung, die Wärmeverteilung im Nest, sowie die Energiekosten zusammen, ist die Infrarotheizplatte der Fa. ATX als effizientestes der vier getesteten Systeme zu bewerten.

Die Untersuchung berücksichtigt jedoch weder Anschaffungskosten, noch Jahresstromverbrauch oder Lebensdauer der Heizsysteme sondern stellt nur einen Ausschnitt der für Empfehlungen in der Praxis nötigen Parameter dar. Aufgrund der erhaltenen Ergebnisse wird die Empfehlung ausgesprochen, elektrische Heizsysteme vor dem Einbau hinsichtlich ihrer Eignung für den jeweiligen Einsatz zu prüfen.

## **Literatur**

BOGNER H. und GRAUVOGEL A. (1984): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere, UlmerVerlag, Stuttgart.

HESSE D., (1992): Beurteilung verschiedener Haltungsverfahren für ferkelführende Sauen, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode, Sonderheft 129, 179-181.