

Andrea Dahmen, Wolfgang Büscher und Till Schneider, Bonn

# Auflegbare Fußbodenheizung für die Ferkelaufzucht

*Fußbodenheizungen sind in der Ferkelaufzucht weit verbreitete Wärmequellen. Ein auflegbares Zonenheizungssystem wurde von der Firma MIK International AG mit der Bezeichnung „Thermo M“ entwickelt. Die elastisch verformbare Oberfläche der Fußbodenheizung hat eine sehr homogene Wärmeverteilung und wird von den Tieren gerne als Liegefläche angenommen. Die über Ringleitung und Umwälzpumpen versorgten Heizelemente haben eine exakt einstellbare Oberflächentemperatur und eine konstante Wärmeabgabe, die sich aus der Temperaturdifferenz zur Raumluft ergibt. Mit Hilfe eines Servicewagens konnte der Arbeitszeitbedarf für Ein-, Ausbau und Reinigung mit Desinfektion erheblich vermindert werden.*

Andrea Dahmen und Dr. Till Schneider sind wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilung „Verfahrenstechnik der tierischen Erzeugung“ (Leitung: Prof. Dr. Wolfgang Büscher) am Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn; e-mail: buescher@uni-bonn.de

## Schlüsselwörter

Fußbodenheizung, Ferkelaufzucht

## Keywords

Floor heating, piglet rearing

Schon nach wenigen Wochen werden die Flächen der Fußbodenheizung in den Aufzuchtbuchten von den Ferkeln verschmutzt, wenn kein Wärmebedarf mehr existiert oder die Umgebungstemperaturen witterungsbedingt ansteigen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde eine auflegbare, mobil einsetzbare Warm-Wasser-Bodenheizung untersucht, die jederzeit aus der Bucht entfernt werden kann, wenn Verschmutzungen auftreten.

Bei dem Heizungssystem handelt es sich um ein „Wasserbett“, das durch eine im Aufzuchtenteil verlegte Ringleitung an eine stufenlos regelbare Heizanlage angeschlossen wird. Durch die Umwälzpumpe der Heizanlage wird kontinuierlich warmes Wasser durch die Elemente gefördert. Die 1,6•0,7 m große Heizplatte besteht aus mehreren Teilen, die modular in den Aufzuchtbuchten zusammengesetzt werden. Zwei Einheiten bilden ein Wärmenest (Bild 1). Die Befestigung erfolgt einfach mit Kabelbindern am Spaltenboden.

Das Wasserbett kann aus der Ferkelaufzuchtbuchten entnommen werden, wenn die Ferkel die Wärmequelle nicht mehr benötigen, um im Anschluss an die Reinigung und Desinfektion im nächsten Aufzuchtenteil eingesetzt zu werden. Hierdurch vermindern

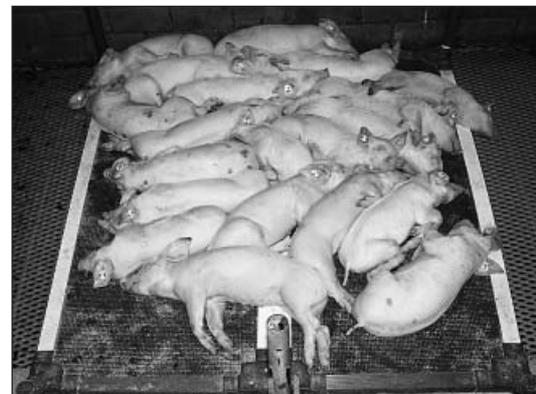


Bild 1: Ideales Ruheverhalten – entspannte Seitenlage

Fig 1: Ideal resting behaviour – relaxed lateral position

sich die Anschaffungskosten je Ferkel-Platz. Natürlich sollten alle Aufzuchtteile mit einer fest verlegten Versorgungs-Ringleitung ausgerüstet sein. Heizaggregate und Umwälzpumpen sollten im Zentralgang installiert werden.

## Praxisversuch

Über einen Zeitraum von neun Monaten wurden das Tierverhalten, technische Parameter und der Arbeitszeitbedarf dieses Systems untersucht. Die Messungen wurden unter kontrollierten Praxisbedingungen in vier baugleichen Ferkelaufzuchtteilen der

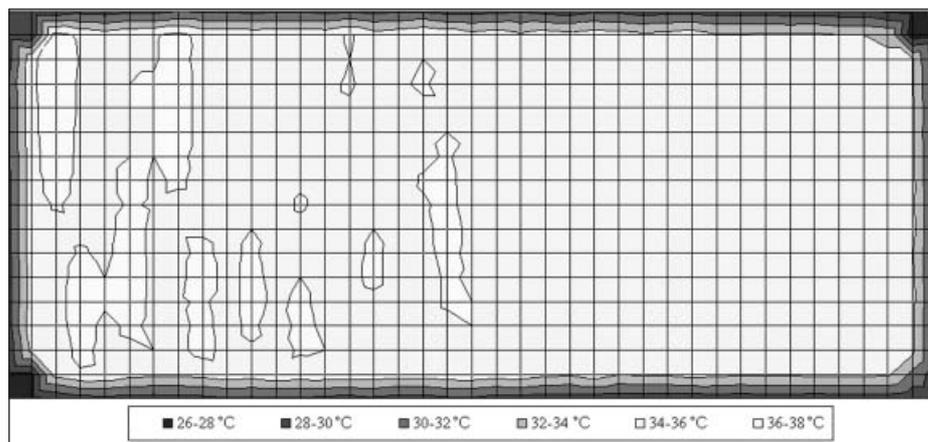


Bild 2: Wärmeverteilung auf der Oberfläche der Heizplatte, wobei von links oben das Wasser einströmt (Vorlauf) und rechts unten das Wasser die Heizfläche verlässt (nächste Heizfläche oder Rücklauf)

Fig. 2: Heat distribution on the surface of the warm water mat, with the water entering at the top left and leaving at the bottom right (to the next element or back to heater)

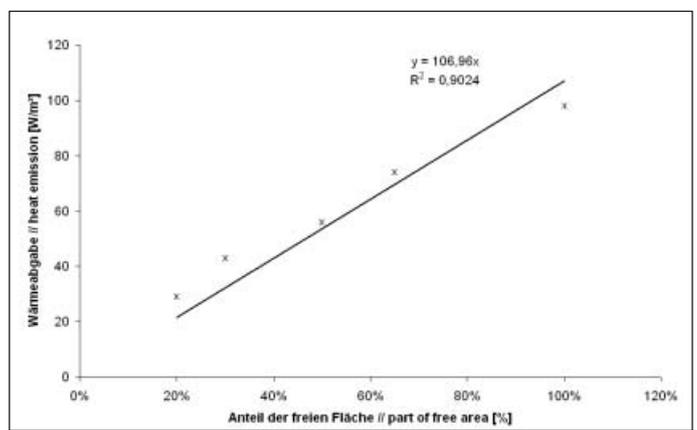
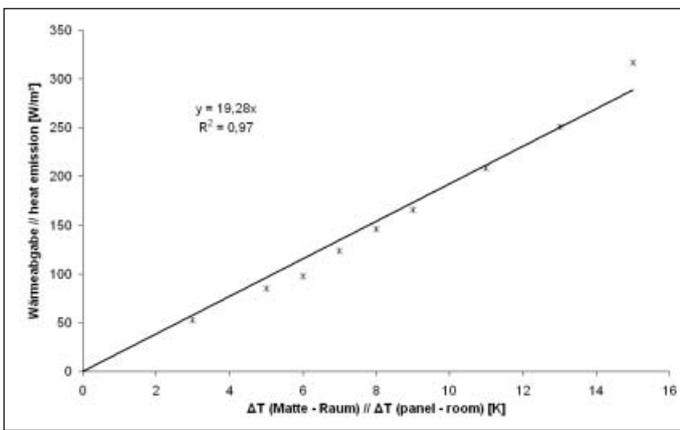


Bild 3: Die Wärmeabgabe zeigt im Klimakammer-Versuch eine starke Abhängigkeit zur Temperaturdifferenz zwischen Matten- und Raumluft-Temperatur.

Bild 4: Wärmeabgabe in Abhängigkeit von der freien konvektiven Fläche/ vom Grad der Abdeckung durch darauf liegende Tiere (bei einer Temperaturdifferenz von 6 Kelvin)

Fig. 3: In the climate chamber experiment heat emission was clearly a function of the temperature difference between the heating mat and room temperature

Fig. 4: Heat emission as a function of the free convective area/ the degree of coverage by resting animals (at a temperature difference of 6 Kelvin)

Lehr- und Forschungsstation Frankenforst der Universität Bonn durchgeführt. Parallel erfolgten Kurzzeit-Tests in der Klimakammer des Instituts für Landtechnik zu wärmetechnischen Fragen.

Die Installation der mobilen Heizplatten kann mit zwei Personen einfach durchgeführt werden. Da der Arbeitszeitaufwand nur einmal in der Aufzuchtperiode anfällt, wurde er von den Versuchspersonen als „akzeptabel“ befunden.

Die Reinigung und Desinfektion erfolgte genauso wie die Zwischenlagerung auf einem Spezialwagen, der eigens für dieses neue Heizsystem entwickelt wurde. Die Heizflächen werden bei diesem an Schwenkarmen aufgehängt, sämtliches Zubehör wird auf dem Wagen gelagert. Reinigung und Desinfektion des kompletten Wagens erfolgen außerhalb des Abteils. Da sich der Reinigungszeitaufwand durch den Wagen erheblich reduzieren ließ, kann nun mit einem zusätzlichen Zeitaufwand von 3,4 Minuten je Ferkel für das Reinigen und Installieren des Systems gerechnet werden.

Die ideale Temperatur von 34 bis 36°C wurde auf 71 % der Oberfläche der Heizplatte erreicht; damit zeigten die Wasserbetten eine sehr gute Wärmeverteilung (Bild 2). Die durchschnittliche Temperaturdifferenz zwischen zwei zu einem „Wärmenest“ geschalteten Elementen lag bei 2,6 K. Damit erfüllen die Heizplatten die Anforderungen der Ferkel bezüglich der Wärmeverteilung [1].

Das Liegeverhalten der Ferkel, das anhand von Videoaufnahmen analysiert wurde, wurde nach Bauch-, Seiten-, Haufen- und Nestrandlage beurteilt. Es zeigte sich, dass der Anteil der idealen und guten Liegeposition (Seiten- und Bauchlage) in den ersten Tagen auf der Fußbodenheizung höher als bei der Kontrollgruppe war. Der Anteil der idealen Liegeposition (Seitenlage) wies einen hochsignifikanten Vorteil gegenüber der Kontrollgruppe auf.

Das Akzeptanzverhalten der Tiere variierte abhängig von ihren „Vorerfahrungen“ deutlich, was auf unterschiedliche Bodenverhältnisse in den Abferkelbuchten zurückgeführt wird. So stammte ein Teil der Tiere aus Abferkelbuchten mit Betonspaltenböden, ein anderer Teil aus Abferkelbuchten mit Kunststoffspalten. Die Tiere, die Kunststoffboden kannten, akzeptierten die Heizplatten schneller. Insgesamt nahmen die Tiere die Bodenheizung sehr gut an; es vergingen lediglich vier Stunden bis 70 % und 7,5 Stunden bis mehr als 95 % der Ferkel auf den Heizplatten lagen.

In Bezug auf die tierischen Leistungen bestand im Gegensatz zur Literatur [2] zwischen den Tiergruppen kein statistisch abzusichernder Unterschied.

Die Sauberkeit der Heizplatte wurde nach einem Notenschema von „1 = sauber“ bis „5 = völlige Verschmutzung“ erfasst. Bei der „Nestanordnung“, wie auf Bild 1 dargestellt, war eine Verschmutzungsnote von 2,4 nach drei Aufzuchtwochen zu verzeichnen. Beim Einsatz auf Betonspaltenböden, der wegen der größeren Auftretisfläche im Vergleich zum Kunststoffboden schmutziger war, waren auch die Heizplatten unreiner. Hier wurde die Note 3,2 nach einem dreiwöchigen Einsatz vergeben.

### Untersuchung in der Klimakammer

Die Bodenheizung zeigte in der Klimakammer (ohne Tiere) eine Wärmeabgabe von 124 W/m<sup>2</sup> bei einem typischen Unterschied zwischen Raum- und Mattentemperatur von 7 K (Bild 3). Der Energieverbrauch lag gemäß der methodischen Vorgehensweise von [3] im Praxisversuch bei dreiwöchigem Einsatz während der Sommermonate bei 6,6 kWh je Ferkelaufzuchtplatz. Dieser Wert muss für die Wintermonate durch die derzeit laufenden Messungen noch bestätigt werden.

Für verschiedene Belegungssituationen ergeben sich unterschiedliche Wärmeabgaben der Fußbodenheizung in den Raum. Bild 4 zeigt deutlich eine lineare Beziehung zwischen dem Grad der Abdeckung durch die Tiere (Größe der Freifläche) und der Wärmeabgabe des Heizelements. Bei leerer Bucht (also vor der Stallbelegung) kann die volle Heizleistung angerechnet werden; bei 6 kg schweren Ferkeln (Abdeckung ~ 40 %) können lediglich noch 60 % der maximalen Heizleistung angerechnet werden.

### Fazit

Das Verfahren zeigt seine Vorteile bezüglich der gleichmäßigen Wärmebereitstellung; so kann ein hoher Tierkomfort erreicht werden. Auch die geringe Verschmutzung der Liegeflächen ist als Vorteil hervorzuheben. Ebenso spricht eine flexible Bereitstellung von Wärmeenergie bei niedrigen Anschaffungskosten pro Tierplatz für das vorgestellte System. Der Zeitbedarf für das Ein- und Ausbauen ist im Vergleich der Verfahren nachteilig zu bewerten; allerdings haben die kleinen Ferkel beste hygienische Startbedingungen.

### Literatur

- [1] • Feller, B.: Heizungstechnik in Schweineställen – Bauarten, Bewertung, Entwicklungstendenzen. In: Energieversorgung in Geflügel- und Schweineställen, KTBL-Schrift 445, 2006
- [2] AEL: Merkblatt 28. Wärmesysteme für Ferkel im Praxisvergleich. Arbeitsgemeinschaft für Elektrizitätsanwendung in der Landwirtschaft, 1996
- [3] • Kluge, J.: Bewertender Vergleich verschiedener Heizungs- und Lüftungsverfahren in der Ferkelaufzucht. Dissertation, Forschungsbericht Agrartechnik (VDI-MEG) 369, 2001, ISSN 0931 - 6264