

# Notwendiger Heizenergieeinsatz bei Anwendung der elektrisch beheizten Ferkelliegefläche zur Aufzucht von Saugferkeln

Dr. rer. nat. B. Bresk/Dipl.-Ing. U. Rehmann  
Institut für angewandte Tierhygiene Eberswalde-Finow

## 1. Einleitung

Ferkel haben im Vergleich zur Sau einen besonders hohen Temperaturanspruch. Die Deckung des Wärmebedarfs der Ferkel erfolgt i. allg. über eine Zonenbeheizung im Aufenthaltsbereich der Ferkel, wobei verschiedene Methoden Anwendung finden. Eine Methode in der industriemäßigen Schweineproduktion ist der Einbau einer elektrisch beheizbaren Ferkelliegefläche in die Abferkelbucht. Da die Stalllufttemperatur im Jahresverlauf gewissen Schwankungen unterliegt und die Wärmeansprüche der Ferkel sich in relativ kurzer Zeit erheblich verändern (s. a. Standard TGL 29 084 [1]), bringt eine Steuermöglichkeit der Heizleistung nicht nur Vorteile bezüglich einer altersgerechten Wärmeversorgung der Ferkel, sondern auch eine Energieeinsparung. Die nachfolgend aufgeführten Untersuchungen ermöglichten die Ableitung einer Gleichung, nach der die notwendige Heizleistung in Abhängigkeit von der Stalllufttemperatur und dem Alter bzw. der Lebendmasse der Ferkel errechnet werden kann.

## 2. Material und Methode

### 2.1. Elektrisch beheizte Ferkelliegefläche

Untersucht wurde die vom VEB Keramische Werke Hermsdorf, Betrieb Sonneberg, hergestellte elektrisch beheizte Ferkelliegefläche, die nachfolgend als Ferkelplatte bezeichnet wird. Die Ferkelplatte besteht aus einem aus glasfaserverstärktem Polyesterharz gefertigten Ober- und Unterteil. Das Oberteil hat die Abmessungen 1270 mm × 630 mm × 45 mm, so daß den Ferkeln eine beheizbare Liegefläche von 0,8 m<sup>2</sup> zur Verfügung steht. Die Heizdrähte befinden sich in der rd. 10 bis 15 mm dicken Deckplatte des Oberteils und sind in Polyesterharz eingebettet. Sie sind elektrisch so angeschlossen, daß sie zwei parallele Widerstände ergeben. Das Unterteil paßt schachtelartig in das Oberteil. Der rd. 30 mm dicke Zwischenraum ist mit Polyurethan ausgeschäumt.

### 2.2. Temperaturmessungen

#### 2.2.1. Oberflächentemperatur

Die Oberflächentemperatur  $t_o$  wurde berührungslos mit einem digital anzeigenden Handpyrometer des VEB Meßgerätewerk „Erich Weinert“ Magdeburg an 72 Meßpunkten der Plattenoberfläche ermittelt. Zur Festlegung der Meßpunkte erfolgte eine Aufteilung der Ferkelplatte in 72 Quadrate von je 0,01 m<sup>2</sup>. In der Mitte der Quadrate lagen die Meßpunkte. Aus den 72 Einzelwerten wurde die mittlere Oberflächentemperatur  $\bar{t}_o$  als arithmetisches Mittel berechnet. Als Emissionskoeffizient wurde ein Wert von 0,9 für die Ferkelheizplatte angesetzt.

#### 2.2.2. Lufttemperatur

Die Lufttemperatur wurde mit einem Aspirationspsychrometer nach Aßmann 10 cm über der Plattenmitte ( $t_L$ ) und in einer Entfer-

nung von 1,5 m von der Ferkelplatte ( $t_L$ ) gemessen.

#### 2.2.3. Platteninnentemperatur

Die Platteninnentemperatur  $t_i$  wurde mit Thermoelementen aus Eisen-Konstantan-Thermoelementendraht gemessen und auf einem Motorkompensationsbandschreiber registriert. Die Thermoelemente bestanden aus einzelnen Drähten (Durchmesser rd. 0,1 mm) des Thermoelementendrahtes. Sie wurden durch 4 nebeneinander in Längsrichtung liegende Bohrungen (Durchmesser 1 mm) vom Unterteil der Platte in das Polyurethan an ihre vorgesehene Position gebracht. Die Bohrlöcher im Polyesterharz wurden mit Cenusil ausgefüllt und damit abgedichtet. Von der Oberfläche aus gerechnet lagen die Meßstellen der Platteninnentemperatur 10, 17, 24 und 31 mm tief in der Ferkelplatte. Bei den  $t_i$ -Messungen befanden sich 6 Ferkel (Lebendmasse rd. 5 kg/Tier) auf der Platte über den Meßstellen.

#### 2.3. Wärmeleit- bzw.

##### Wärmeeintragswerte

Die Messung der Wärmeleit- bzw. Wärmeeintragswerte  $W_{60}$  erfolgte durch Auflegen einer Wärmestrommeßfolie auf die Ferkelplatte und nachfolgendes Aufsetzen des Prüfheizkörpers für 60 min. Während der Meßzeit wurde die Wassertemperatur des Prüfheizkörpers mit einem Quecksilberthermometer mit  $\frac{1}{10}$ -Grad-Einteilung 3mal visuell kontrolliert und bei einer Abweichung von der Sollwerttemperatur (39,0 °C) ggf. korrigiert. Detailangaben zur Methode sind [2] zu entnehmen.

#### 2.4. Versuchsbedingungen

Die Messungen zur Oberflächentemperatur und zum Wärmeleit- bzw. Wärmeeintragswert erfolgten bei Lufttemperaturen von 30, 25 und 20 °C. Bei jeder Lufttemperatur wurden verschiedene Spannungen im Bereich von 10 bis 24 V angelegt, so daß sich eine Variation der Heizleistung von rd. 30 bis 160 W ergab. Die Messungen an der Ferkelplatte erfolgten nur, wenn sich ein für die jeweiligen Randbedingungen typischer Wärmegleichgewichtszustand eingestellt hatte. Ausgenommen davon war eine Meßreihe, bei der eine 3malige hintereinanderliegende Messung des  $W_{60}$ -Wertes an der selben Stelle der ungeheizten Ferkelplatte vorgenommen wurde, wobei zwischen den Messungen der Prüfheizkörper jeweils für 20 min nicht auf der Platte stand. Mit diesem Versuchsansatz wurde eine von Ferkeln frequentierte Liegeplatte mit einem Wechsels der Liegezeit (60 Minuten) und Aktivitätszeit (20 Minuten) simuliert. Insgesamt wurden 37 Messungen bei den angegebenen Lufttemperaturen und Heizleistungen durchgeführt, um die Abhängigkeit der Wärmeleit- bzw. Wärmeeintragswerte von diesen Parametern zu ermitteln. Die aus dem Prüfheizkörper in die Ferkelplatte fließende Wärme wurde mit einem negativen Vorzeichen versehen.

Einmalig erfolgte an einer geheizten Ferkelplatte (160 W) die Messung des Wärmeeintragswertes mit einem lebenden narkotisierten Ferkel bei einer Lufttemperatur von 25 °C. Die Kontaktfläche der Meßfolie mit dem Tierkörper lag bei Seitenlage des Ferkels hinter dem letzten Rippenbogen etwa in Körpermitte.

## 3. Ergebnisse

### 3.1. Oberflächentemperatur

Die Oberflächentemperatur der Liegefläche zeigte an den einzelnen Meßstellen erhebliche Unterschiede. Die aus 72 Messungen errechneten mittleren Oberflächentemperaturen hatten eine Standardabweichung von  $\pm 2$  K. Die Differenz zwischen maximaler und minimaler Oberflächentemperatur lag im Mittel bei 6 K. Die Standardabweichung und die Differenz zwischen minimaler und maximaler Oberflächentemperatur zeigten an, daß eine uneinheitliche Temperaturverteilung auf der Platte vorlag. Die mittleren Oberflächentemperaturen sind als Abhängige von der Lufttemperatur und der Heizleistung regressionsstatistisch verrechnet worden. Dabei ergab sich Gl. (1), die für Bereiche von  $v \leq 0,1$  m/s und  $30 \text{ W} \leq Q_H \leq 160 \text{ W}$  gültig ist:

$$\bar{t}_o = 3,1 + 0,92 t_L + 0,11 Q_H \quad (1)$$
$$B = 0,99;$$

$\bar{t}_o$  mittlere Oberflächentemperatur in °C  
 $t_L$  Lufttemperatur 1,5 m von der Platte entfernt in °C

$Q_H$  Heizleistung der Ferkelplatte in W.  
Das hohe Bestimmtheitsmaß weist aus, daß die gewählte allgemeine Funktion die tatsächlichen Zusammenhänge mit ausreichender Genauigkeit beschreibt.

### 3.2. Lufttemperaturen 10 cm über der Ferkelplatte

Die Lufttemperaturen 10 cm über der Ferkelplatte lagen nur unerheblich über den Lufttemperaturen in einer Entfernung von 1,5 m. Sie lagen je nach angelegter Spannung um 0,5 bis 1,5 K höher. Als maximale Abweichung wurde bei 25 °C und 160 W ein Wert von 2 K ermittelt.

### 3.3. Platteninnentemperatur

Legen sich Ferkel auf eine ungeheizte Ferkelplatte, steigt deren Innentemperatur. Der zeitliche Verlauf des Temperaturanstiegs und der Temperaturverteilung innerhalb der Platte ist aus Bild 1 zu ersehen. Nach rd. 75 min ist ein stationärer Zustand erreicht. An den Meßpunkten 1 bis 4 in 10, 17, 24 und 31 mm Tiefe liegen bei Lufttemperaturen von 25 °C die Platteninnentemperaturen bei 34, 32, 30 und 28 °C. Die Extrapolation dieser Temperaturverteilung auf die Oberfläche ergibt eine Temperatur an der Kontaktfläche Tier – Platte von 37 °C. Die Platteninnentemperatur in 10 mm Tiefe lag somit im stationären Wärmegleichgewicht um 9 K höher als die Lufttemperatur.

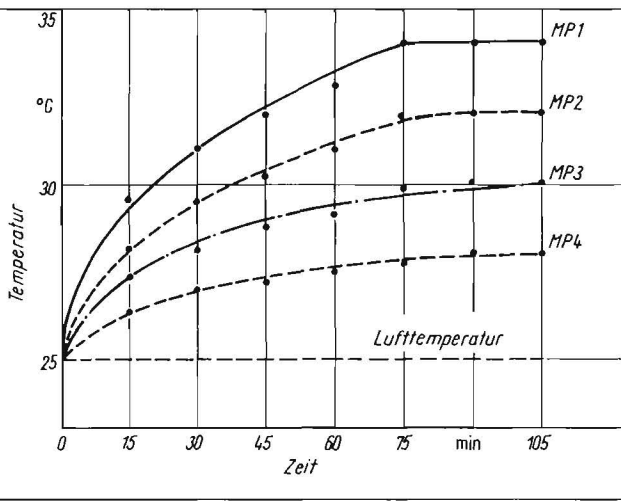


Bild 1. Verlauf der Platteninnentemperatur an verschiedenen Meßpunkten bei Belegung der Ferkelplatte mit 6 Tieren (belegte Fläche 0,3 m<sup>2</sup>, Lebendmasse rd. 5 kg/Tier); MP Meßpunkt

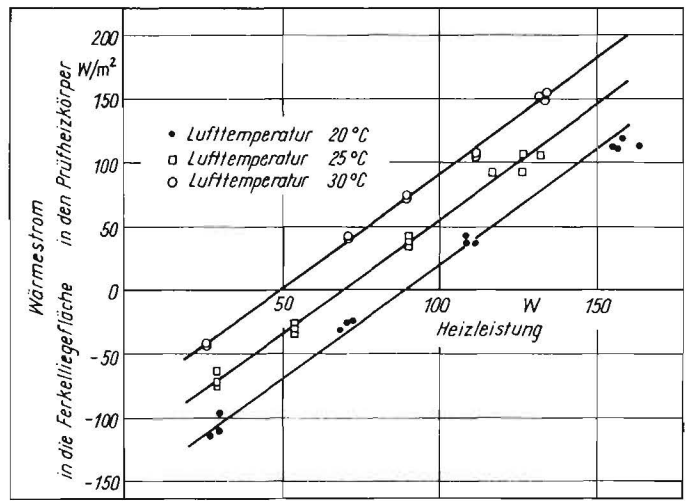


Bild 2. Meßergebnisse zum Wärmeableit- bzw. Wärmeeintragswert der Ferkelplatte (24 V, Q<sub>H,max</sub> = 160 W) bei verschiedenen Lufttemperaturen und Heizleistungen

Ähnliche Verhältnisse ergeben sich, wenn die Ferkelplatte geheizt wird. Bei einer Lufttemperatur von 20°C und einer Heizleistung von 160 W liegen die Ausgangstemperaturen in 10, 17, 24 und 31 mm Tiefe bei 41, 37, 33 und 29°C. Legen sich die Ferkel auf die Platte, erhöht sich die Platteninnentemperatur an den genannten Stellen auf 48, 42, 36 und 31°C. Diese Messungen zeigen, daß sich durch die auf der Ferkelplatte liegenden Tiere die Innentemperatur in 10 mm Tiefe um 7 bis 9 K erhöht.

### 3.4. Wärmeableit- bzw. Wärmeeintragswerte

Zwischen dem Wärmeeintragswert von der beheizten Ferkelplatte in den Prüfheizkörper und in ein narkotisiertes Ferkel bestand nur ein geringer Unterschied. Der mit dem Prüfheizkörper ermittelte Wärmestrom betrug 154 W/m<sup>2</sup> und der mit einem narkotisierten Ferkel 158 W/m<sup>2</sup>. Dieses Ergebnis verdeutlicht, daß die mit dem Prüfheizkörper ermittelten Wärmetransporte den tatsächlichen Verhältnissen am Ferkel nahe kommen und als Grundlage für Modellbetrachtungen verwendet werden können.

Die Simulation einer von Ferkeln frequentierten ungeheizten Ferkelplatte ergab einen Abfall des Wärmeableitwertes von -132 W/m<sup>2</sup> bei der ersten über -67 W/m<sup>2</sup> bei der zweiten zu -57 W/m<sup>2</sup> bei der dritten Messung. Durch die Wärmespeicherung einer ungeheizten Ferkelplatte pegelt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Wärmeableitwert von rd. -50 W/m<sup>2</sup> ein. Ein ähnlicher Wärmeableitwert wird durch rd. 1 kg Stroheinstreu je m<sup>2</sup> auf Betonstrich erreicht [3].

Die ermittelten Wärmeableit- bzw. Wärmeeintragswerte in Abhängigkeit von der angelegten Heizleistung und der Lufttemperatur sind im Bild 2 dargestellt. Die statistische Verrechnung der Meßwerte nach einem multiplen linearen Ansatz erschien zweckmäßig. Daraus ergab sich Gl. (2), die für den Bereich 160 W ≥ Q<sub>H</sub> ≥ 30 W gültig ist:

$$W_{60} = -292,7 + 6,88 t_L + 1,75 Q_H \quad (2)$$

B = 0,99;

W<sub>60</sub> Wärmeableitwert in W/m<sup>2</sup>.

Das hohe Bestimmtheitsmaß von 0,99 weist wiederum darauf hin, daß Gl. (2) die tatsächlichen Zusammenhänge mit hoher Genauigkeit beschreibt.

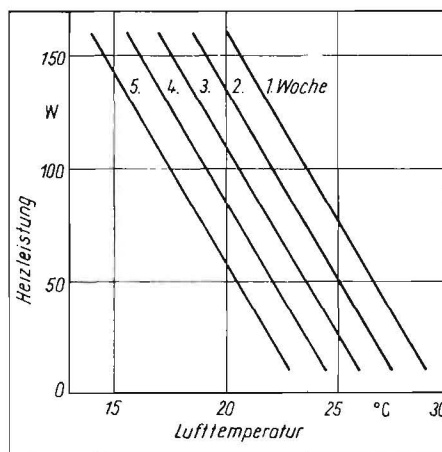


Bild 3. Nomogramm der notwendigen Heizleistung der Ferkelplatte in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel und der Stalllufttemperatur

### 4. Diskussion

Die Funktionsweise der Ferkelplatte besteht darin, einem liegenden Ferkel Wärme zuzuführen. Ein auf der Platte stehendes Ferkel hat so gut wie keinen Nutzen von der unter ihm befindlichen Ferkelplatte, da schon in 10 cm Höhe die Lufttemperatur annähernd die gleichen Werte annimmt wie in 1,5 m Entfernung von der Ferkelplatte. Die Aufnahme von Strahlungswärme kann bei der geringen Oberflächentemperatur und dem ungünstigen Flächenverhältnis vernachlässigt werden. Die mittlere Oberflächentemperatur der unbelegten Platte variiert bei konstanter Heizleistung proportional mit der Lufttemperatur. Empfehlungen, bei der Aufzucht von Ferkeln bestimmte Bodentemperaturen einzuhalten (z. B. [4]), können demnach immer nur im Zusammenhang mit der Lufttemperatur gesehen werden. Darüber hinaus sagt eine Oberflächentemperatur wenig über den zu erwartenden Wärmestrom in das liegende Tier aus. Die unterschiedliche Temperaturverteilung auf der Ferkelplatte, die sich in durchschnittlichen maximalen Temperaturdifferenzen von 6 K ausdrückt, verdeutlicht die Zufälligkeit der Einzelmessung. Auch die Platteninnentemperatur ist stark von der Position des Fühlers abhängig und als Regelgröße ungeeignet, da

sich schon bei ungeheizter Platte eine Innentemperatur von rd. 35°C einstellt, wenn Ferkel auf der Platte liegen. Bei dieser Platteninnentemperatur wird dem liegenden Ferkel keine Wärme zugeführt, sondern immer noch rd. 50 W/m<sup>2</sup> entzogen. Oberflächen- und Platteninnentemperatur sind das Resultat vielschichtiger Wärmeaustauschprozesse und als normative Vorgabe ungeeignet, die Wärmeversorgung der Ferkel in Abhängigkeit vom Alter bzw. der Lebendmasse und der Lufttemperatur zu sichern.

Um eine ausreichende Wärmeversorgung der Ferkel zu gewährleisten, ist eine Vorgabe der Heizleistung in Abhängigkeit von der Lufttemperatur und dem Alter der Ferkel notwendig. Zur Ableitung dieser Vorgabe aus Modellbetrachtungen wird die Arbeitshypothese aufgestellt, daß die thermische Umwelt des Ferkels optimal bleibt, wenn der erhöhte Wärmeverlust der Ferkel bei Haltung unterhalb des Optimalbereichs der Lufttemperatur durch eine äquivalente Wärmezufuhr über die Ferkelplatte kompensiert wird. Entsprechend kann formuliert werden: Erhöhung des Wärmeverlustes ≙ Wärmezufuhr durch die Ferkelplatte bzw.

$$\Delta W_V (W_0 \text{ bzw. } LM, t_L) = W_{60} (Q_H, t_L); \quad (3)$$

W<sub>0</sub> Alter der Ferkel in Wochen

LM Lebendmasse der Ferkel in kg

ΔW<sub>V</sub> Erhöhung des Wärmeverlustes in W/(m<sup>2</sup> · K).

Für beide Seiten der Gl. (3) gilt es, die funktionellen Beziehungen aufzustellen, wobei die rechte Seite schon durch Gl. (2) definiert ist. Der Anstieg des Wärmeverlustes von Schweinen je K Lufttemperaturabsenkung unterhalb des Optimalbereichs kann nach [5] näherungsweise aus der Gl. (4) errechnet werden:

$$WV = 0,417 LM^{0,6}; \quad (4)$$

WV Wärmeverlust in W/K.

Diese Wärme kann aber nur über die Kontaktfläche zwischen Tierkörper und Ferkelplatte dem Ferkel wieder zugeführt werden. Die Kontaktfläche eines liegenden Ferkels in Seitenlage kann nach einer von Sach [6] angegebenen Gleichung errechnet werden. Im Lebendmassebereich bis 8 kg ergibt diese Gleichung eine annähernd lineare Beziehung zur Lebendmasse:

$$F_K = 0,0123 + 0,0068 LM; \quad (5)$$

F<sub>K</sub> Körperkontaktfläche eines Ferkels beim

Liegen in Seitenlage mit dem Fußboden in  $m^2$ .

Wird der Anstieg des Wärmeverlustes nach Gl. (4) auf die Kontaktfläche nach Gl. (5) bezogen, ergeben sich Anstiege des Wärmeverlustes von  $24,6 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$  bei einer Lebendmasse von  $2,5 \text{ kg}$  und  $21,7 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$  bei einer Lebendmasse von  $8 \text{ kg}$ . Da die Differenzen relativ gering sind, wird zur Vereinfachung ein mittlerer Wert von  $23 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$  für alle Ferkel angenommen. Die Erhöhung des Wärmeverlustes kann jetzt als Funktion der Differenz zwischen unterer Grenztemperatur des Optimalbereichs und der Lufttemperatur entsprechend Gl. (6) beschrieben werden:

$$\Delta WV = 23 (t_{GO} - t_L); \quad (6)$$

$t_{GO}$  untere Grenze des optimalen Temperaturbereichs nach Standard TGL 29 084.

Ohne Heizleistung hat die Ferkelplatte nach Gl. (2) bei  $20^\circ\text{C}$  einen Wärmeableitwert von  $-155 \text{ W}/m^2$ . Die Simulation einer von Ferkeln belegten Ferkelplatte ergab bei dieser Lufttemperatur durch das Wärmespeichervermögen einen Wärmeableitwert von  $-54 \text{ W}/m^2$ . Um die Wärmespeicherung bei der Abschätzung der notwendigen Heizleistung zu berücksichtigen, wird ein Korrekturglied von  $-100$  in Gl. (6) eingeführt. Entsprechend lautet Gl. (7):

$$\Delta WV = 23 (t_{GO} - t_L) - 100. \quad (7)$$

Die untere Grenztemperatur des Optimalbereichs nach Standard TGL 29 084, bei der keine Heizung der Ferkelplatte notwendig ist, kann in guter Näherung mit den folgenden linearen Gleichungen beschrieben werden:

$$t_{GO} = 32 - 2 W_o \quad (8)$$

$$t_{GO} = 33,4 - 1,45 LM. \quad (9)$$

Setzt man die Gln. (8) und (9) in Gl. (7) ein, ergeben sich die Gln. (10) und (11):

$$\Delta WV = 636 - 46 W_o - 23 t_L \quad (10)$$

$$\Delta WV = 668 - 33,3 LM - 23 t_L. \quad (11)$$

Jetzt können die Gln. (10) und (11) auf der linken Seite und Gl. (2) auf der rechten Seite von Gl. (3) eingesetzt werden. Die Auflösung der dadurch entstandenen Gleichungen nach der Heizleistung ergibt dann die Gln. (12) und (13):

$$Q_H = 531 - 26,3 W_o - 17,1 t_L \quad (12)$$

$$Q_H = 550 - 19,1 LM - 17,1 t_L. \quad (13)$$

Mit den Gln. (12) und (13) läßt sich die notwendige Heizleistung der Ferkelplatte in Abhängigkeit vom Alter bzw. von der Lebendmasse der Tiere und der Stalllufttemperatur errechnen (Bild 3). Die technische Umsetzung dieser Gleichungen bedeutet, daß im Stall nur die Lufttemperatur gemessen und entsprechend dem Alter bzw. der Lebendmasse der Ferkel nach den Gln. (12) und (13) die Heizleistung eingestellt werden muß. Während nach der konventionellen Art der Leistungsanpassung ein Temperaturfühler in der Ferkelplatte notwendig war, ist in Anwendung der aufgestellten Gleichungen eine Steuerung der Heizleistung mit einem Lufttemperaturfühler möglich. Damit können die sich bei einer Messung der Platteninnentemperatur ergebenden Fehlermöglichkeiten ausgeschlossen und eine altersgerechte Wärmeversorgung der Ferkel gesichert werden. Es sei darauf hingewiesen, daß die abgeleiteten Beziehungen nur für die untersuchte elektrisch beheizte Ferkelplatte ( $24 \text{ V}$ ,  $160 \text{ W}$ ) gelten.

Werden in Gl. (12) die Lebenswochen 1 bis 5 und die maximale Leistung der Ferkelplatte von  $160 \text{ W}$  bei  $24 \text{ Volt}$  eingesetzt, dann lassen sich die Stalllufttemperaturen errechnen, die nicht unterschritten werden dürfen. Für die 1. bis 5. Lebenswoche ergeben sich Stalllufttemperaturen von rd.  $20, 19, 17, 16$  und  $14^\circ\text{C}$ . Überschreitet die Stalllufttemperatur diese altersspezifischen Grenzwerte, kann die Leistung an der Ferkelplatte je  $K$  Lufttem-

peraturanstieg um  $17,1 \text{ W}$  gesenkt werden. Die Steuerung der Heizleistung der Ferkelplatte nach den Stalllufttemperaturen und dem Alter der Ferkel ermöglicht neben einer Energieeinsparung auch eine bessere Gestaltung des Stallklimas für die Sauen.

## 5. Zusammenfassung

Die Ergebnisse von Messungen der Oberflächen- und Platteninnentemperaturen sowie der Wärmeableit- bzw. Wärmeeintragswerte einer elektrisch beheizten Ferkelliegefläche werden vorgestellt. In Verbindung mit einer aufgestellten Arbeitshypothese und der Verknüpfung von Meßergebnissen und Literaturaussagen wird die Ableitung einer Gleichung dargestellt, die eine Berechnung der notwendigen Leistung der elektrisch beheizten Ferkelliegefläche in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel und von der Stalllufttemperatur gestattet.

## Literatur

- [1] TGL 29 084 Stallklimagestaltung für Rinder, Schafe, Schweine und Geflügel. Ausg. 1986.
- [2] Bähr, H.: Die Wärmeableitung von Tierliegeplätzen – Vereinheitlichte Untersuchungsmethoden und Anforderungen. Monatshefte für Veterinärmedizin, Jena 33 (1978) 1, S. 741–745.
- [3] Stolpe, J.; Bresk, B.: Wärmegedämmte Liegeflächen in der Schweinehaltung. Monatshefte für Veterinärmedizin, Jena 42 (1987) 20, S. 747–749.
- [4] Lorenz, J.: Ferkelproduktion, Empfehlungen zur technischen Ausführung und Handhabung. Rationalisierungs-Kuratorium für Landwirtschaft Kiel (1978).
- [5] Bresk, B.; Stolpe, J.: Wärmeverlust und Minderung der täglichen Lebendmassezunahme von Schweinen bei niedrigen Lufttemperaturen. Monatshefte für Veterinärmedizin, Jena 37 (1982) 17, S. 644–649.
- [6] Sach, W.: Die Größe der Körperauflegefläche von Ferkeln in Abhängigkeit von Lage, Gewicht und Konstitution. Tierärztliche Hochschule Hannover, Dissertation A 1975. A 5104

# Wärmerückgewinnung aus der Abluft eines 840er-Absetzferkelstalles

Dipl.-Agr.-Ing. R. Eichler/Dipl.-Ing. M. Ernstberger

LPG Mastläuferproduktion Niederlichtenau, Bezirk Karl-Marx-Stadt

Dr. sc. O. Siegl, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR

## 1. Einleitung

Die LPG Mastläuferproduktion Niederlichtenau, Bezirk Karl-Marx-Stadt, ist ein spezialisierter Mastläuferlieferbetrieb mit herkömmlichen Produktionsstätten. Durch Rekonstruktion und Rationalisierung entstanden die Voraussetzungen für eine industriemäßige Produktion nach exaktem Produktionszyklogramm. Die jährliche Produktion umfaßt rd.  $24000$  Mastläufer und  $6150 \text{ dt}$  Schlachtschweine. Charakteristisch ist ein hoher Energieaufwand in der Aufzucht, um optimale Stallklimaparameter zu gewährleisten. Etwa  $35\%$  der Gebrauchsenergie werden für die Stallraumheizung eingesetzt.

Vorrangige Zielstellung der LPG auf energiewirtschaftlichem Gebiet ist die Senkung des spezifischen Energieverbrauchs, besonders

für Heizungszwecke. Die Nutzung von Anfallenergie ist dabei ein vorrangiges Anliegen.

Als technisch-ökonomisch nutzbares Anfallenergiepotential in der LPG ist die vorhandene Wärme in der Stallabluf der Tierproduktionsanlagen von Bedeutung. Schlußfolgernd daraus wurde nach Lösungen gesucht, um in Kombination von traditioneller Heizung auf der Basis fester Brennstoffe und von effektiven Verfahren der Wärmerückgewinnung aus der Stallabluf den Einsatz von Primärenergie wirksam zu reduzieren.

Auf einem Anwenderseminar zu Fragen der Sekundärenergienutzung im VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) Karl-Marx-Stadt im November 1983 wurden u. a. verschiedene Verfahren zur Wärmerückgewinnung aus

der Stallabluf vorgestellt. Basierend auf dem bis dahin erreichten Kenntnisstand wurde für die Bedingungen der LPG Niederlichtenau das Prinzip des Wärmewechselspeichers als Vorzugsvariante gewählt, obwohl zum genannten Zeitpunkt nur wenig über die Anwendbarkeit dieses Verfahrens in der Absetzferkelhaltung bekannt war. Nach Konsultation im Stammbetrieb für Forschung und Technik des VEB Kombinat Luft- und Kältetechnik Dresden und der Zusicherung, dieses Vorhaben zu unterstützen, wurde mit der Rationalisierung einer Wärmerückgewinnungsanlage für einen Absetzferkelstall in der LPG begonnen. Die Zielstellung bestand darin, bei einer Heizgrenztemperatur von  $-5^\circ\text{C}$  optimale Stallklimaparameter zu erreichen.