

Christian Seifert, Dirk Wietzke und Stephan Fritzsche

# Energie für Heizung und Lüftung in der praktischen Schweinehaltung

Der Bedarf an Energie und deren optimaler Einsatz erhalten bei steigenden Energiepreisen auch in der Schweinehaltung zunehmende Beachtung. Die wesentlichen Energieverbraucher bei konventioneller Aufstallung sind Heizung und Lüftung. In den letzten Jahren haben sich die Bauweise, die Technik und deren Steuerung, aber auch die Produktionsweise und die Anforderungen der Tierhaltung wesentlich verändert, was Auswirkungen auf den Energiebedarf der Ställe hat. Die in der Literatur vorliegenden Bedarfswerte weisen eine breite Streuung auf und es besteht Bedarf, sie zu aktualisieren.

## Schlüsselwörter

Schweinehaltung, Stall, Energiebedarf, Heizung, Lüftung

## Keywords

Pig production, livestock housing, energy demand, heating, ventilation

## Abstract

Christian Seifert, Dirk Wietzke und Stephan Fritzsche

Energy for heating and ventilation in pig production on farms

Landtechnik 64 (2009), no. 6, pp. 423-425, 3 figures, 2 tables, 3 references

The demand of energy and its optimal use are getting increasing attention in pig production with respect to raising prices of energy. The main consumers of energy in conventional husbandry are heating and ventilation. During the last years the kind of building construction, the technique and the control system as well as the kind of production and the requirements of livestock farming have changed significantly which have an influence on the demand of energy. The data published in literature show wide variations. So updated data are needed.

Der Energieverbrauch in 29 norddeutschen Stallanlagen für Schweine, getrennt nach Heizenergie und elektrischer Energie ist von der Lehr- und Versuchsanstalt Futterkamp der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein untersucht worden. Dies ist geschehen im Rahmen des Arbeitsprogrammes Kalku-

lationsunterlagen des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL). Aus den erhobenen Werten wurden Bedarfswerte für Heizung und Lüftung abgeleitet.

## Material und Methoden

**Auswahl der Stallanlagen.** Die Stallanlagen stammen aus ausgesuchten Beratungsbetrieben Norddeutschlands. Es sind einstreulose Aufstallungen, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Die Anforderungen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung hinsichtlich der Bemessung der Tierplätze werden eingehalten. Die Ställe verfügen über eine eigene Heizungsanlage. Der Verbrauch an Energieträgern ist über die Befüllung der Lagerbehälter oder Gas- und Stromzähler eindeutig den Stallanlagen zuzuordnen. Es liegen Verbrauchsdaten aus bis zu drei Produktionsjahren vor, um den Einfluss der jeweiligen Jahreswitterung abzuschwächen. Für die Sauenhaltung, Ferkelaufzucht und Schweinemast sind jeweils 8 bis 13 Stallanlagen mit verschiedenen Techniken für die Heizung und Luftführung ausgewählt worden, sodass eine mögliche Streuung der jeweiligen Energieverbräuche erfasst wird. Alle Stallanlagen wurden auf die korrekte Ausführung und Funktion der baulichen und technischen Anlagen, insbesondere zur Heizung und Lüftung, überprüft. Es wurden wichtige Maße, technische Kenndaten und die Art der Belegungsweise der Abteile erhoben.

## Auswertung

Der Energieverbrauch für Heizung und Strom wird anhand der verbrauchten Mengen an Energieträgern aus den Abrechnungen als Gesamtverbrauch des jeweiligen Jahres ermittelt.

Bei der Heizung ist eine Zuordnung zu den einzelnen eingesetzten Heiztechniken oder zu bestimmten Abteilen nicht möglich. Beim Stromverbrauch wird eine Abgrenzung zwischen dem Verbrauch für die Lüftung und für die übrigen Geräte erreicht, indem der Verbrauch der übrigen Geräte auf Basis der für Techniken im Stall installierten Leistung und der vom Betriebsleiter erfragten üblichen Betriebszeiten kalkuliert wird. Für die Be-

Tab. 1

Energieverbrauch in acht Sauenställen<sup>1)</sup>  
 Table 1: Consumption of energy in eight housings for sows

Energieverbrauch Consumption of energy	Median Median	Min. min.	Max. max.
	kWh/(prod. Sau · a) kWh/(sow · year)		
Heizenergie Energy for heating	341,29	152,22	555,38
Strom gesamt Electricity total	180,27	93,50	271,67
Lüftung Ventilation	127,96	61,62	208,00
Infrarotstrahler Ferkelnest Infrared lamp for suckling piglets	33,75	12,77	55,71
Beleuchtung Lighting	12,32	3,94	36,28
Fütterung Feeding	1,36	1,32	1,44
Nebenverbraucher <sup>2)</sup> Secondary consumer	4,87	1,78	15,19

<sup>1)</sup> Norddeutsche Stallanlagen mit Ø 420 produktiven Sauen.  
 Livestock installations in northern Germany with 420 sows in average.

<sup>2)</sup> Reinigung, Entmistung und sonstige Verbraucher.  
 Cleaning, manure removal and other consumer.

leuchtung, Reinigung, Entmistung und einzelne Nebenverbraucher im jeweiligen Stall können die Verbrauchswerte so hinreichend genau abgeschätzt werden. Bei der Fütterung ist eine Erfassung der Betriebszeiten nicht möglich. Der Energieverbrauch wird über den Futtermittelverbrauch je Produktionseinheit und einen pauschalen Wert für den Stromverbrauch je kg Futter für die Futterverteilung [3] kalkuliert. Der Stromverbrauch für die Lüftung ergibt sich, indem vom Gesamtverbrauch alle übrigen Stromverbraucher mit den kalkulierten Verbrauchswerten abgezogen werden. Der so ermittelte Energieverbrauch der Stallanlagen wird bei den Ferkeln und Mastschweinen auf den Tierplatz bezogen ausgewiesen, bei den Sauen auf die Bezugsgröße produktive Sau.

**Ergebnisse**

Der Energieverbrauch der untersuchten Stallanlagen weist eine starke Streuung auf, wie am Beispiel der Sauenställe deutlich wird (Tabelle 1). Zur Auswertung ist der Medianwert verwendet worden, weil er robuster gegenüber Ausreißern in der Datenreihe ist. Die Unterschiede im Energieverbrauch scheinen vor allem betriebs- und managementbedingt zu sein. Der Einfluss spezieller Techniken bei der Heizung und Lüftung ist bei der geringen Anzahl der Stallanlagen nicht nachweisbar.

In den Abbildungen 1 bis 3 sind die ermittelten Verbrauchswerte für die Sauenhaltung, Ferkelaufzucht und Mastschweinehaltung dargestellt. Der Energieverbrauch für die Heizung ist in allen Fällen weitaus am höchsten. Er beträgt 66 % bei der Sauenhaltung, 87 % bei der Ferkelaufzucht und 70 % bei der Mast. Für die Lüftung werden bei der Sauenhaltung und der Mast jeweils 25 % der Energie benötigt, bei der Ferkelaufzucht

Tab. 2

Energieverbrauch und -bedarf in der Schweinehaltung für Heizung und Lüftung

Table 2: Consumption and demand of energy in pig husbandry for heating and ventilation

		Sauen Sows	Ferkelaufzucht Weaned piglets	Mast Fattening pigs
		kWh/Tierplatz <sup>1)</sup> · a kWh / (animal place · year)		
Heizung Heating	Energieverbrauch Consumption of energy	341	61	45
	Bedarfwert [2] Demand of energy	330	170	70
Lüftung Ventilation	Energieverbrauch Consumption of energy	128	7	16
	Bedarfwert [2] [3] Demand of energy	50-55	-	10

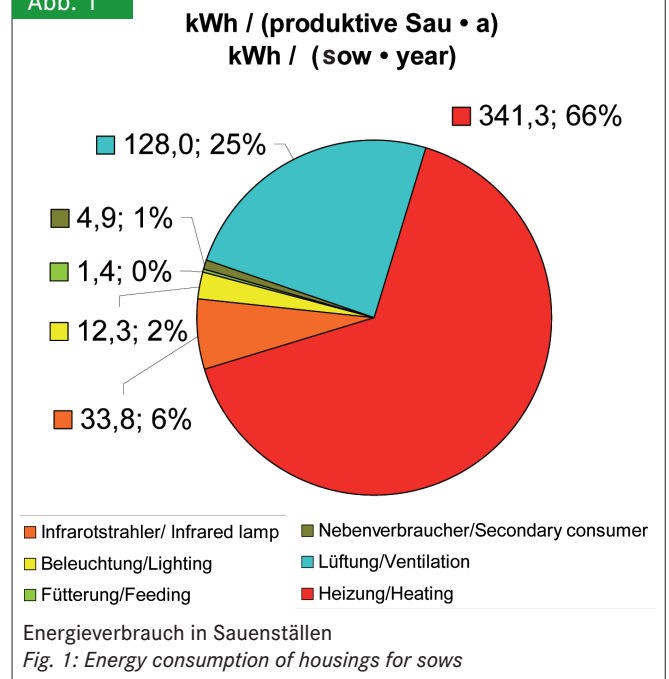
<sup>1)</sup> Bei Sauen je produktive Sau.  
 In the case of sows given per sow kept.

sind es 10 %. Bei den übrigen Verbrauchern fällt bei den Sauen der Infrarotstrahler für das Ferkelnest noch mit 6 % ins Gewicht. Die anderen Verbraucher liegen im Bereich bis 1 %, im Einzelfall auch bis 3 %.

**Schlussfolgerungen**

Die Auswertung des Gesamtenergieverbrauchs anhand von Verbrauchsabrechnungen für die verwendeten Energieträger in ausgewählten Stallanlagen der Schweinehaltung erlaubt es methodisch plausible Werte zum Energieverbrauch für die beiden Hauptverbraucher Heizung und Lüftung abzuleiten. Vergleicht man die in der Untersuchung ermittelten Verbrauchswerte mit

Abb. 1



den bisher in der Beratung häufig herangezogenen Bedarfs-  
werten von Feller [2], die sich auch auf Schmitt-Pauksztat und  
Büscher [3] beziehen, so ergibt sich folgendes Bild (**Tabelle 2**):  
Beim Energieverbrauch für die Heizung passt der Wert für die  
Sauenhaltung gut mit den Angaben aus der Beratung zusam-  
men. Bei der Ferkelaufzucht und der Schweinemast liegen die  
Werte der vorliegenden Untersuchung deutlich niedriger. Beim  
Energieverbrauch für die Ferkelaufzucht ist zu berücksichtigen,  
dass die untersuchten Betriebe überwiegend mit Zonenhei-  
zung und teilweise auch abgedeckten Liegebereichen arbeiten.  
Der Wert von 61 kWh/TP·a stellt somit einen verbrauchsop-  
timierten Wert dar. Für die Mastschweine stellt der Wert von  
45 kWh/TP·a sicher einen notwendigen Bedarf dar. Wird da-  
rauf geachtet, dass beim Aufstallen nicht nur die Raumtem-  
peratur sondern auch die Temperatur des Spaltenbodens den  
Anforderungen der Tiere entspricht, so kann auch ein höherer  
Bedarf erforderlich sein. Für Regionen mit strengen Wintern  
und Höhenlage ist generell ein höherer Bedarf zu erwarten.

Beim Energieverbrauch für die Lüftung weichen die ermittelten  
Verbrauchswerte deutlich von den bisher bekannten Bedarfs-  
werten ab [2; 3]. Die Werte sind jedoch recht zuverlässig für die  
Praxisbetriebe ermittelt, sodass der Bedarf höher einzuschätzen  
ist als bisher angenommen. Der hohe Verbrauchswert für die  
Lüftung bei Zuchtsauen lässt sich begründen mit dem gleich-  
bleibend hohen Tiergewicht, den niedrigen Temperaturansprü-  
chen der trächtigen Sauen und dem hohen Heizenergieeinsatz  
im Abferkelbereich. Dadurch sind im Jahresdurchschnitt ver-  
gleichsweise hohe Luftraten zu fahren. Bei der Ferkelaufzucht  
und Mast ergibt sich der Lüftungsbedarf nur bezogen auf das  
Durchschnittsgewicht der Tiere. Die Temperaturansprüche sind  
vor allem bei der Ferkelaufzucht wesentlich höher, wodurch die  
Luftraten auch im Sommer noch relativ niedrig liegen. Der hier  
festgestellte Energieverbrauch für die Lüftung kann in Regionen

mit höheren Spitzentemperaturen im Sommer deutlich höher  
liegen. Die ermittelten Verbrauchswerte für die übrigen Ver-  
braucher sind sehr von den betriebsspezifischen Einsatzzeiten  
der Techniken geprägt und können nicht als Bedarfswerte ver-  
wendet werden.

Die in der Untersuchung festgestellten Verbrauchswerte zur  
Heizung und Lüftung erscheinen plausibel. Sie können als  
Bedarfswerte für aktuelle Standardhaltungsverfahren in ge-  
schlossenen Ställen ohne Einstreu herangezogen werden und  
werden vom KTBL als Planwerte übernommen. Künftig wird es  
darum gehen, in weiteren ähnlichen Studien die Werte auf eine  
breitere Basis zu stellen und abzusichern. Eine Differenzierung  
nach den eingesetzten Heizungs- und Lüftungsverfahren erfor-  
dert zusätzliche Untersuchungen für den direkten Vergleich der  
Techniken unter sonst gleichen Bedingungen.

### Literatur

- [1] Seifert, C., D. Wietzke: Energieverbrauch in der Schweinehaltung. Unver-  
öffentlichter Abschlussbericht für das KTBL-Arbeitsprogramm Kalkula-  
tionsunterlagen 5d08, Blekendorf, Landwirtschaftskammer Schleswig-  
Holstein, 2009
- [2] Feller, B.: Energiekosten – ungenutztes Potential. ZDS-Fachtagung,  
09.05.2007, Suhl, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2007
- [3] Schmitt-Pauksztat, G; W. Büscher: Planungsdaten für den Energiebedarf  
in der Innenwirtschaft. Unveröffentlichter Abschlussbericht für das  
KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Bonn, Institut für Land-  
technik, verändert, 2005

### Autoren

**Christian Seifert** und **Dirk Wietzke** sind wissenschaftliche Mitarbeiter  
der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Lehr- und Versuchs-  
zentrum Futterkamp, 24327 Blekendorf, E-Mail: cseifert@lksh.de und  
dwietzke@lksh.de

**Stephan Fritzsche** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter beim Kuratorium  
für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.(KTBL), 64289  
Darmstadt, E-Mail: s.fritzsche@ktbl.de

Abb. 2

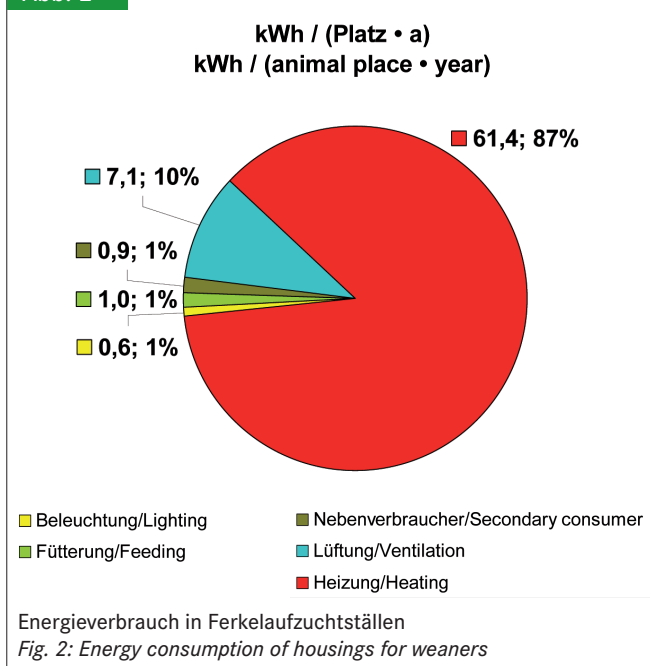


Abb. 3

