

Heizenergiebedarf in der Hähnchenmast

Angesichts steigender Energiepreise nimmt das Interesse an Energieeinsparung in der Hähnchenmast zu. Mit der Wahl des Heizsystems und der Anpassung der Klimasteuerung kann der Landwirt Einfluss auf seine Heizenergiekosten nehmen. Durch den Einsatz von Heizgeräten mit direkter Ableitung der Verbrennungsluft aus dem Stall kann die Lüftungsintensität in den ersten Tagen der Mast abgesenkt werden. Die Folge ist eine Verringerung der Wärmeverluste über die Lüftung. Im Vergleich zu konventionellen Heizkanonen zeigte sich eine Energieersparnis von rund 15 % bei den Geräten mit Rauchgasabfuhr.

Mit steigenden Energiepreisen nimmt der Anteil der Heizenergiekosten an den Produktionskosten in der Hähnchenmast zu. Mit der Wahl des Heizsystems und des Energieträgers kann der Tierhalter Einfluss auf den Heizenergiebedarf und die Heizkosten nehmen.

Der Heizenergiebedarf ist in den ersten Tagen der Hähnchenmast am größten, da in diesem Zeitraum (bis spätestens 20. Masttag) die Tiere nicht genügend Wärme produzieren, um den hohen Wärmebedarf bei Wärmeverlusten durch Bauteile und Lüftung zu decken. Damit ist die Wärmebilanz nicht ausgeglichen. In Bild 1 wird die Wärmeproduktion der Tiere den Wärmeverlusten durch Lüftung und Bauteile gegenübergestellt. Grundlage ist die Kalkulation der Wärmeströme nach [1] für einen Stall mit 30000 Masthähnchen. Das Wärmedefizit ist ab Masttag 16 durch den sinkenden Temperaturanspruch und die wachsende Wärmeproduktion der Tiere ausgeglichen. Bis Masttag 16 wird das Wärmedefizit üblicherweise durch eine Heizung ausgeglichen.

Grundsätzlich kommen für die Hähnchenmast zwei Arten von Heizsystemen in Betracht, die auf Stallebene energetisch unterschiedlich zu bewerten sind. Ihre Unter-

schiede basieren auf der Art des Abgasabtransportes. Zum einen gibt es Heizsysteme, die ihre Abgase direkt in den Stall entlassen; Vertreter dieser Systeme sind beispielsweise konventionelle Heizkanonen oder Hellstrahler, die über eine offene Verbrennung verfügen. Zum anderen werden Systeme angeboten, die über geschlossene Brennkammern verfügen, so dass die Abgase direkt aus dem Stallraum transportiert werden können. Systeme wie Dunkelstrahler oder Gaskanonen mit Rauchgasabfuhr (RGA) werden in der Hähnchenmast eingesetzt.

Ein weiterer systematischer Unterschied der Heizsysteme besteht in der Art der Wärmeübertragung. Während Heizkanonen die Raumluft erwärmen und damit diese als Transportmedium nutzen, basieren Hell- und Dunkelstrahler auf dem Prinzip der Radiation. Der größte Teil der Wärme wird als Strahlungsenergie abgegeben. Nicht die gesamte Raumluft wird erwärmt, sondern nur die Objekte, auf die die Strahlung trifft. Auf diese Art werden die Tiere direkt durch die Strahlung und indirekt durch erwärmte Objekte (etwa die Bodenplatte) mit Wärmeenergie versorgt. Die Stalllufttemperatur kann beim Einsatz von Strahlungsheizungen niedriger gehalten werden [2].

Dr. Till Schneider ist wissenschaftlicher Mitarbeiter, Prof. Dr. Wolfgang Büscher ist Leiter der Abteilung „Verfahrenstechnik der Tierischen Erzeugung“ am Institut für Landtechnik der Universität Bonn, Nussallee 5, 53115 Bonn; e-mail: till-schneider@uni-bonn.de. Die Untersuchungen wurden vom KTBL in Auftrag gegeben.

Schlüsselwörter

Heizenergie, Hähnchenmast, Kohlendioxid

Keywords

Heating energy, broiler fattening, carbon dioxide

Literatur

Literaturhinweise sind unter LT 06410 über Internet <http://www.landwirtschaftsverlag.com/landtech/localliteratur.htm> abrufbar.

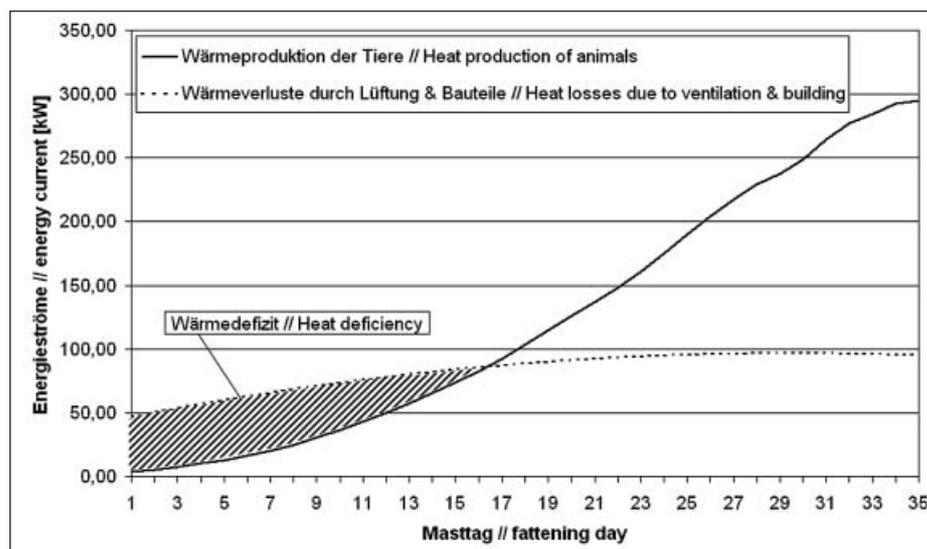


Bild1: Bilanzierung der Wärmeströme in der Hähnchenmast

Fig. 1: Balance of heat flow in broiler fattening

Bei der Beurteilung eines Heizsystems ist gleichzeitig die gesamte Klimasteuerung zu beachten. Die Klimasteuerung muss an die verschiedenen Bedingungen beim Einsatz unterschiedlicher Heizsysteme angepasst werden, um zum einen den Grenzwert für CO₂ einzuhalten (Tierschutz) und zum anderen Wärmeverluste durch übermäßige Lüftung zu vermeiden [1].

Ziel der Untersuchung war es, den Heizenergiebedarf verschiedener Heizsysteme bei angepasster Klimasteuerung zu vergleichen.

Material und Methoden

Um den Heizenergieverbrauch vergleichen zu können, wurden auf drei Betrieben jeweils mindestens zwei baugleiche Ställe mit unterschiedlichen Heizungssystemen untersucht. Auf diese Weise konnten der Einfluss des Managements und der Einfluss der Bauausführung auf ein Minimum gesenkt werden. Bei den Masthähnchenställen handelte es sich um typische Ställe mit einem Tierbesatz von 30 000 bis 44 000 Tieren.

Neben der Aufzeichnung der Klima- und Produktionsdaten, die von den Steuerungscomputern erfasst und per Datenfernübertragung gesammelt wurden, protokollierten die beteiligten Landwirte täglich den Zählerstand der Erdgasuhren. So konnte ein Gasverbrauchsprofil während der Mastdurchgänge erstellt werden. Die Untersuchung wurde auf Betrieb 1 und 2 über ein Jahr mit je acht Mastdurchgängen und auf Betrieb 3 mit sechs Mastdurchgängen durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Ergebnisse zeigen eine Gasersparnis der Heizsysteme mit Rauchgasabfuhr. Wird die Rauchgasabfuhrung des Heizsystems von der Klimasteuerung über die CO₂-Konzentration berücksichtigt, so kann der Gasverbrauch um ~ 15% gesenkt werden. Die Absenkung der Minimallüftung vor allem in den ersten Tagen der Mast, in denen der größte Wärmebedarf (Bild 1) besteht, führt zu einer Verringerung des Gasverbrauchs. Die Energieeinsparungen können nur erreicht werden, wenn die Klimasteuerung an das Heizsystem angepasst wird. Der bloße Einsatz alternativer Systeme führt nicht zu einer Einsparung von Energie. Durch das di-

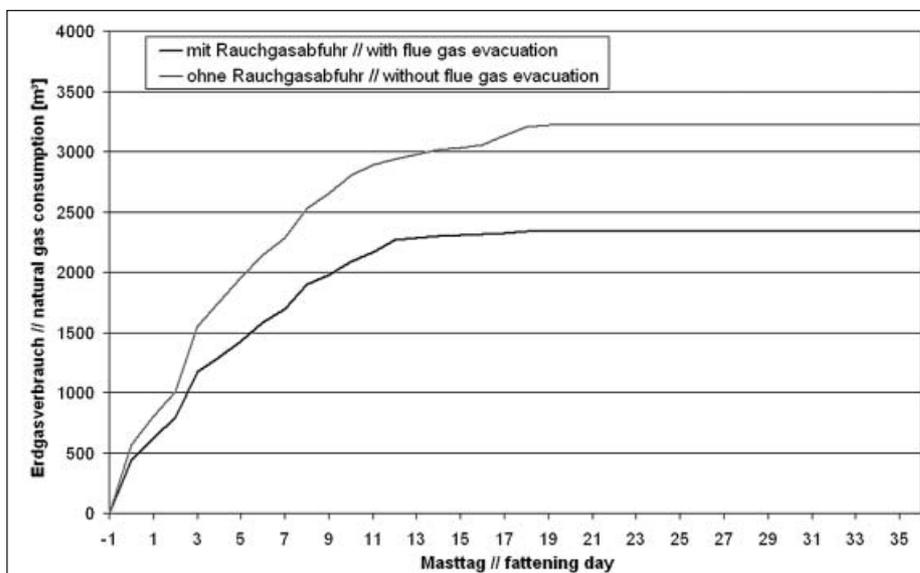


Bild 2: Kumulierter Erdgasverbrauch von Heizkanonen mit Rauchgasabfuhr und Heizkanonen ohne Rauchgasabfuhr in einem Hähnchenmaststall auf Betrieb 3

Fig. 2: Cumulated natural gas consumption of heating systems with flue gas evacuation and without flue gas evacuation in a broiler fattening house of Farm 3

rekte Ableiten der Verbrennungsgase und des Wasserdampfes nach außen kann die Lüftungsintensität abgesenkt werden, ohne den CO₂-Grenzwert von 3 000 ppm [1] zu überschreiten. Die Folge sind geringere Wärmeverluste über die Lüftung. So zeigten die Heizsysteme mit Rauchgasabfuhr einen mittleren Verbrauch von 0,09 m³/Tier und die konventionellen Heizsysteme einen Verbrauch von 0,11 m³/Tier [3]. Das entspricht einem Heizenergiebedarf von 0,75 gegenüber 0,98 kWh / Tier. Neben dem Effekt, der durch die Anpassung der Klimasteuerung an die Rauchgasabfuhr entsteht, konnte aufgrund des Prinzips des Wärmeübertrags beim Einsatz von Dunkelstrahlern keine Energieeinsparung beobachtet werden. Der Gasverbrauch der Dunkelstrahler zeigte keinen Unterschied zu dem Gasverbrauch der anderen Heizungen mit Rauchgasabfuhr.

Rund 15 bis 25 % des Gases werden in der Vorheizphase verbraucht. Der gereinigte Stall wird einige Stunden vor dem Einstellen der Tiere auf über 30°C aufgeheizt, um den Tieren nach der Einnistung optimale Temperaturen gewährleisten zu können (Bild 2: Tag -1 bis Tag 1). Rund 70 bis 80 % des Energiebedarfs entstehen dann in den ersten 20 Tagen der Mast. In dieser Phase reicht die Wärmeproduktion der Tiere noch nicht aus, um die zu Beginn sehr hohen Stalltemperaturen zu erreichen. Ab dem 20. Masttag werden dann 5% der Energie eingesetzt, um managementbedingt beispielsweise Tag-Nacht-

Schwankungen auszugleichen. In Bild 2 wird deutlich, dass beim Einsatz von Heizgeräten mit RGA die Wärmebilanz schneller ausgeglichen ist als beim Einsatz von Geräten mit offener Verbrennung. Ab Tag 13 zeigt hier der Verlauf des Erdgasverbrauchs der Geräte mit RGA nur noch einen schwachen Anstieg bis zum Ende der Mast. Beim Einsatz von Geräten mit offener Verbrennung wurde die dritte Heizphase des geringen Bedarfs erst ab Tag 17 erreicht.

Fazit und Ausblick

Der Einsatz von Heizsystemen mit Rauchgasabfuhr und gleichzeitiger Absenkung der Lüfrate führt zu einer Energieersparnis von rund 15 % im Vergleich zu Heizsystemen mit offener Verbrennung. Ein Vorteil der Dunkelstrahler im Vergleich zu anderen Heizsystemen mit Rauchgasabfuhr konnte nicht festgestellt werden. Die Verminderung der Wärmeverluste durch die Lüftung stellt eine Möglichkeit dar, die Energiekosten zu mindern. Eine Absenkung des Luftaustausches hat zur Folge, dass neben der Wärme auch Wasserdampf und Gase – wie CO₂ – in der Stallluft angereichert werden. Dabei ist zu beachten, dass eine Anreicherung der Gase nicht über die Grenzwerte erfolgen darf. Abhilfe kann in diesem Fall der Einsatz von CO₂-Sensoren schaffen. Sensoren zur Messung der CO₂-Konzentration sind zurzeit in der Klimasteuerung für Geflügelställe noch nicht üblich. Die Integration der CO₂-Konzentration als Prozessgröße in die Regelung des Stallklimas kann unter Einbeziehung des Tierschutzes die Lüfrate auf ein Minimum reduzieren [4].

	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3
Tierzahl	30000	30000	44000
Heizsysteme	Dunkelstrahler	Heizkanone mit RGA	Heizkanone mit RGA
(Installierte Leistung)	(5 x 28 kW)	(2 x 100 kW)	(2 x 100 kW)
	Konventionelle Heizkanone (2 x 95 kW)	Konventionelle Heizkanone (2 x 95 kW)	Konventionelle Heizkanone (2x120 kW)

Tab. 1: Untersuchte Betriebe

Table 1: Farms examined