

Wärmespeicherung in der Geflügelmast

Fachgebiet: Energietechnik
Betreuer: Prof. Beat Engeli
Experte: Armin Heger

In der Bodenhaltung verbringen die Tiere vom frisch geschlüpften Küken bis zu Schlachtung 35–40 Tage in einem Maststall. Am Anfang benötigen die Tiere eine Raumtemperatur von ca. 30°C, gegen Ende des Zyklus sind es dann noch rund 23°C. Jungküken geben noch kaum Wärme ab, weshalb in dieser Phase ganzjährig geheizt wird. Die ausgewachsenen Tiere geben hingegen viel Wärme ab. Daraus entspringt die Idee, diese Wärme zu speichern und für die nächsten Jungküken zu verwenden.

Ausgangslage

Unabhängig von der Wärmebilanz wird aufgrund der Feuchtigkeitsregulierung stark gelüftet. Während die Zuluft auf die erforderliche Raumtemperatur erwärmt wird, geht über die Abluft viel Wärme verloren, die über eine direkte Wärmerückgewinnung (WRG) zu einem grossen Teil eingespart werden kann. Die restliche Wärme soll ein Eisspeicher (mit Wärmepumpe) zur Verfügung stellen.

Ziel

Eine in die Lüftung integrierte Wärmerückgewinnung, die es bedarfsweise erlaubt, Heizwärme zuzuführen und überschüssige Wärme abzuführen und damit den Eisspeicher zu laden.

Ein Wärmepumpensystem, das erlaubt, dem Eisspeicher Wärme zu entziehen und dem Lüftungssystem zuzuführen, falls die Wärmerückgewinnung nicht ausreicht, um den Wärmebedarf zu decken.

Vorgehen

Exemplarische Betriebszustände in verschiedenen Jahreszeiten sind durchgerechnet und die jeweils einzustellenden Volumenströme der Lüftung und der Wasserkreisläufe berechnet worden. Damit wird aufgezeigt, wie eine Regelung den kontinuierlichen Betrieb abdecken könnte und wie sich die Effizienz der Komponenten verhält. Weiter ist eine Wirtschaftlichkeitsrechnung für die gesamte Anlage durchgeführt worden.

Resultat

Als Lösung wird ein Kreislaufverbundsystem vorgeschlagen. Also eine Wärmerückgewinnung mit einem Wasser-Zwischenkreislauf. Eine Wärmepumpeneinheit bringt dabei den Heizkreislauf auf genügend hohe Vorlauftemperaturen. Die Energiequelle der Wärmepumpen ist die von den Tieren aufgewärmte Abluft.

Die gesamte Anlage beinhaltet nebst teuren Komponenten, wie die gross dimensionierten Wärmetauscher und die Wärmepumpeneinheit, viele weitere Nebenelemente. Zum Beispiel Umwälzpumpen, Ausdehnungsgefässe und Pufferspeicher, die in der Summe zu hohen Investitionskosten führen.

Grundsätzlich kann ein Eisspeicher in das System integriert werden. Jedoch sind die Wärmemengen, die ein kostengünstiger Eisspeicher speichern kann, im Vergleich zur benötigten Heizenergiemenge sehr klein. Die Energieersparnisse pro Mastzyklus durch den Einsatz eines Eisspeichers rechtfertigen die zusätzlich anfallenden Investitions- und Betriebskosten nicht.

Der grosse Vorteil der vorgesehenen Lösung liegt in der effizienten Nutzung der Wärmepumpen. Mit dem Erreichen hoher COP-Werte lassen sich die erforderlichen Heizenergiemengen um mehr als 50 Prozent reduzieren.



Camilo Mendez Schneider