Stallklimaregelung in Schweineställen

Teil 2: Zuluftführungssysteme

Bernhard Feller, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster

Die Art der Zuluftführung hat einen großen Einfluss auf die Raumströmung. Die Raumströmung sorgt für eine Durchspülung des Stallraumes mit Frischluft. Es soll aber vermieden werden, dass die Luftgeschwindigkeiten im Tierbereich Zuglufterscheinungen verursachen. Das Empfinden von Luftströmung als Zugluft ist abhängig von absoluten Lufttemperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem Temperaturunterschied zwischen Raumtemperatur und Zulufttemperatur. Je höher die Einströmgeschwindigkeit der Frischluft in das Abteil ist, desto größer ist auch die Impulswirkung auf die Raumluft. Wird die Zuluft schnell genug in den Raum geleitet, bildet sich eine gewisse Drehbewegung aus. Neben der Luftgeschwindigkeit bestimmen aber noch andere Faktoren die Luftströmung im Raum. Thermik, durch aufsteigende Warmluft von Tieren oder Wärmequellen oder auch Zugluft durch Abkühlung an kalten Wandflächen zum Beispiel, spielt dabei eine Rolle.

Bei hohen Lufttemperaturen können Luftgeschwindigkeiten im Stall von 0,6-1m/s den Abkühleffekt verstärken

Entscheidend für die Geschwindigkeit im Tierbereich ist die Lufttemperatur. Im Tierbereich ist eine Luftgeschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m/s akzeptabel. Je niedriger die Raumtemperatur und je niedriger die Zulufttemperatur, desto geringer darf die Luftströmung am Tier sein. Bei hohen Temperaturen oberhalb der Komfortzone können dagegen hohe Luftgeschwindigkeiten von 0,6 bis 1,0m/s, partiell auch darüber hinaus, durchaus eingesetzt werden. Damit wird durch veränderte Wärmeübergangskoeffizienten mehr Wärme von der Hautoberfläche der Tiere durch Luftströmung fortgetragen, und so tatsächlich real das Tier gekühlt.

Strahllüftungssysteme

Bei Strahllüftungssystemen wird die gesamte Luftrate durch wenige Öffnungen mit relativ hoher Geschwindigkeit in den Raum geführt. Die gesamt Raumluft wird dadurch in Bewegung versetzt. Durch verstellbare Klappen wird der Eintrittsquerschnitt den Luftraten angepasst. Bei niedrigen Luftraten muss die Öffnung verkleinert werden, um noch eine genügend hohe Einströmgeschwindigkeit und Impulswirkung in den Raum zu erhalten. Dies kann durch Verringern der Querschnitte bei allen oder einem Teil der Zuluftelemente geschehen. Alternativ kann auch eine Impulslüftung durchgeführt werden, bei der die Zuluftöffnungen alternierend geöffnet und geschlossen werden.

Bei der Strahllüftung wird die Luft mit hohen Geschwindigkeiten von 1-4 m/s ins Abteil geführt

Die Frischluft muss mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1 m/s und maximal 4 m/s in den Raum geleitet werden. Aufgrund der Einstellproblematik durch Verschmutzung, Verschleiß oder Vereisung kommt es bei dieser Art der Zuluftführung oft zu Fehleinstellungen, die zu Zuglufterscheinungen im Tierbereich führen können. Eine weitere Voraussetzung ist eine glatte, hindernisfreie Decke. Alle quer zur gewünschten Luftströmung angebrachten Einbauten (Lampen, Fütterungsanlagen) behindern die freie Entfaltung des Luftstromes und

bieten durch Ablenkung die Gefahr der Zugluft bei den Tieren. Die Stallbreiten bei der Strahllüftung sind von der Eindringtiefe des Luftstrahles abhängig. Die physikalische Gesetzmäßigkeiten erlauben eine maximale Eindringtiefe von der vierfachen Raumhöhe, also ungefähr 12 m. Bei tieferen Räumen sind die Zuluftöffnungen entsprechend anzupassen, weil sich sonst vermehrt unerwünschte Sekundärwirbel ausbilden, die häufig sehr stark mit Schadgasen angereichert sind.

Lufteinlassventile müssen regelmäßig gewartet werden, um Zuglufterscheinungen zu vermeiden.

Durch viele kleine Lufteinlassporen kann bei der Rieseldecke die Eintrittsluftgeschwindigkeit reduziert werden

Rieselkanallüftung

Bei der Rieselkanallüftung erfolgt die Verteilung der Frischluft im Stallabteil durch unter der Decke angebrachte Frischluftkanäle. Der Boden des Frischluftkanales ist mit Lochplatten ausgelegt, die sich idealerweise leicht reinigen lassen. Diese Lochplatten bestehen aus einem wärmedämmenden Material, so dass Kondensatprobleme, vor allem am Kanaleingang, vermieden werden. Die Lochplatten werden je nach Zuluftbedarf für das Abteil berechnet und entsprechend hergestellt. Die Zuluft wird mit vielen kleinen Luftstrahlen in den Stall geführt. Von diesen vielen kleinen langsamen Luftstrahlen geht keine Zugluftgefahr mehr aus. Allerdings kann bei falscher Anordnung der Kanäle im Abteil die Durchspülung des Abteils mit Frischluft nur ungenügend stattfinden. In einem Aufzuchtstall sollten daher mehr als ein Drittel der Deckenfläche mit Lochplatten ausgelegt werden.

Die Anordnung der Zuluftkanäle richtet sich auch nach der Raumbreite. Werden die Zuluftkanäle mittig im Abteil angeordnet, muss der Futtergang darunter auf jeden Fall geschlossen sein. Ansonsten gelangt Zuluft durch die Schlitze im Boden des Futterganges in den Güllekanal, reichert sich mit Schadgasen an und strömt dann in den Tierbereich.

Die Zuluftkanäle müssen so dimensioniert werden, dass die Zuluft auch mit geringen Widerständen transportiert werden kann. Dabei ist die Zahl der Umlenkungen so gering wie möglich zu halten. Denn jede Umlenkung erhöht den Widerstand des Luftstromes und muss mit einem Mehrverbrauch an Elektroenergie ausgeglichen werden. So sollte eine Luftgeschwindigkeit von 2 bis 2,5 m/s im Kanal nicht überschritten werden. Bei zu langen Zufuftkanälen besteht die Gefahr, dass bei geringen Luftraten im Winter die Zuluft nicht mehr bis zum Kanalende transportiert wird.

In diesem Fall ist der Kanaleintrittsquerschnitt bei Winterluftrate zu verringern oder der Kanal zu teilen. Aufgrund der geringen Luftgeschwindigkeiten ist dieses System auch für empfindliche Tiere besonders im Ferkelaufzuchtstall geeignet. Nachteilig bei diesem System ist die notwendige Reinigung der Zuluftelemente. In modernen Stallbauten und großen Abteilen werden die Zuluftkanäle zunehmend durch komplett abgehängte Decken ersetzt. Der Vorteil einer glatten Decke zum Stall bleibt dabei erhalten. Bei diesem System wird unter den Nagelbindern zuerst eine Decke aus 6 bis 8 cm Styrofoam-Dämmplatten eingebaut. Darunter wird eine Decke aus beschichteten Dämmplatten mit 3 bis 4 cm Stärke abgehängt.

Dieser Zwischenraum von 25 - 30 cm dient der Zuluftführung. Die Lochplatten werden dann an den Stellen eingelegt, wo die Zuluftführung erwünscht ist. Durch die Zuluftführung an der ganzen Decke ergibt sich ein gewisser Wärmetauschereffekt, das heißt, das die Zuluft auf ihrem Weg vom Zulufteintritt noch angewärmt werden kann.

Eine konsequente Reinigung der Zuluftelemente ist dringend erforderlich

Wird für die Porendecke Luft direkt aus dem Dachraum gezogen, ist dieser zu dämmen.

Porendeckenlüftung

Auch bei Porendeckenlüftungen strömt die Zuluft mit geringen Geschwindigkeiten ins Abteil ein. Der Anteil der perforierten Zuluftfläche ist aber wesentlich höher als bei Rieselkanälen. Auch ist der Lochquerschnitt noch wesentlich feiner als bei Lochplattenlüftungen. Die Zuluftverteilung soll dabei gleichmäßig und breitflächig sein. Zum Einsatz kommen Holzwollplatten (z.B. Heraklith) oder Lochplatten aus GFK oder Stahlblech mit Mineralwoll- oder Vliesauflage. Bei diesem System ist auch in großen Abteilen eine gleichmäßige Luftverteilung im Abteil möglich. Da die Zuluft bei diesem System häufig aus dem Dachraum genommen wird, ist eine Dämmung des Daches vorteilhaft. Wichtig bei Porendecken ist ein ständiger Unterdruck im Abteil.

Die Decken müssen ständig unter Sog stehen. Ansonsten besteht die Gefahr, dass sich die Strömungsrichtung umkehrt. Gelangt wasserdampfbeladene Stallluft aus dem Abteil in die Decke, kann das entstehende Kondensat zusammen mit dem Staub die kleinen Poren der Zuluftdecke verkleben, und damit unbrauchbar machen. Nach einigen Jahren ist ein Austausch der Auflage vorzusehen, da durch die Filterwirkung des Materials der Strömungswiderstand von Jahr zu Jahr fast unmerklich ansteigt. Nach einigen Jahren kann daher die notwendige Sommerluftrate nicht mehr erreicht werden.

Futterganglüftung

Strömungstechnisch gesehen ist die Futterganglüftung eine Kombination aus Strahllüftung im Sommer und Verdrängungslüftung im Winter. Dieses Lüftungssystem ist relativ einfach und preiswert einzubauen. Durch die hohe Lufteintrittsgeschwindigkeit im Sommer von max. 2 bis 2,5 m/s kommt es bei der Sommerluftrate zu einer erheblichen Impulswirkung auf die Raumluft. Da die Winterluftrate nur bei ca. 5 - 10% der Sommerluftrate liegt, verringert sich die Luftgeschwindigkeit bei gleichem Zuluftquerschnitt auf nur noch auf 0,1 bis 0,2 m/s. Bei dieser sehr langsamen Strömung bildet sich im Futtergang ein „Frischluftsee“, der sich langsam auf Raumtemperatur erwärmt und dann über die Buchtentrennwände in den Tierbereich strömt. Falsch ist es auf jeden Fall durch Verschließen der Zuluftöffnung den Querschnitt der Luftrate anzupassen.

Der Zuluftquerschnitt einer Futterganglüftung darf auch im Winter nicht verkleinert werden

Die Zuluftgeschwindigkeiten werden dann zwangsläufig höher, und es kommt zu unerwünschten Luftströmungen im Tierbereich. Die maximale Abteiltiefe darf bei einer Futterganglüftung rund 12 m nicht überschreiten. Die ideale Abteilbreite liegt bei rund 7 bis 8 m mit mittlerem Futtergang, rund 5 m mit einseitigem Futtergang. Damit die Futterganglüftung gut funktioniert, darf der Abluftpunkt nur an der Lufteintrittseite eingebaut werden. Wird der Abluftventilator hinter dem ersten Drittel der Abteiltiefe platziert, wird ein lüftungstechnischer Kurzschluß produziert. Es geht sehr viel Frischluft direkt in den Abluftschacht.

Eine Variante der Futterganglüftung ist die Schlitzlüftung, damit können tiefere Abteile mit diesem System betrieben werden

Als Variante der Futterganglüftung kann die Unterflurzuluftführung bezeichnet werden. Dabei wird die Zuluft nicht oben im Futtergang geführt, sondern unterhalb des Futterganges wird die Luft im Abteil verteilt, und strömt dann durch den mit Schlitzboden ausgelegtem Futtergang senkrecht nach oben. Vorteil bei diesem System ist, dass keine Querströmungen im Abteil merkbar werden. Allerdings muss dieser Luftkanal güllefrei sein und es besteht die Gefahr der Verschmutzung des Ganges durch das Treiben der Tiere etc. Es ist daher auf eine Reinigungsmöglichkeit des Kanals zu achten.

Eine weitere Variante der Futterganglüftung ist die Schlitzlüftung. Dabei wird ein Zuluftkanal nicht mit Lochplatten ausgelegt, sondern es wird über dem Futtergang ein für die notwendige Luftrate berechneter Schlitz eingebaut, durch den die Zuluft in den Futtergang und dann in die Buchten strömt. Bei dieser günstigen Zuluftführung gibt es keine Begrenzung hinsichtlich der Tiefe der Abteile.

Bei der Unterflurzuluftführung kann auch noch ein gewisser Wärmetauscheffekt genutzt werden

DER DIREKTE DRAHT

Bernhard Feller
Produktionstechnische Beratung Ferkelproduktion

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Nevinghoff 40
48147 Münster
Telefon: 0251 2376-336
E-Mail: bernhard.feller@lwk.nrw.de

Stand: Februar 2017

Redaktion Proteinmarkt
c/o AGRO-KONTAKT
Bahnhofstraße 36, 52388 Nörvenich
Tel.: (0 24 26) 90 36 14
Fax: (0 24 26) 90 36 29
eMail: info@proteinmarkt.de

www.proteinmarkt.de
proteinmarkt.de ist ein Infoangebot vom Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie in Deutschland e. V. (OVID) in Zusammenarbeit mit der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V. (UFOP).