

Vergleichende Untersuchungen zur Zuluftführung in Schweineställen im Hinblick auf Energieeffizienz, Emissionsgeschehen, Tierwohlbefinden und Wirtschaftlichkeit

Artikelserie Teil 6: Abschließende Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse

Joachim Pertagnol (Universität Hohenheim), Dr. Wilhelm Pflanz (LSZ Boxberg)

In den letzten fünf Artikeln wurden spezielle Ergebnisse aus dem Entscheidungshilfeprojekt des Bundesministeriums für Landwirtschaft und Ernährung zur Untersuchung von unterschiedlichen Zuluft- und Kühlungssystemen beschrieben. Das Projekt wurde von der Universität Hohenheim und der Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ) in Boxberg in den Stallungen der LSZ Boxberg mit den Varianten Unterflurzuluft, Kühlpad, Hochdruckbefeuchtung (HDB) sowie Referenz ohne Kühlung untersucht. Desweiteren wurden auf drei Praxisbetrieben mit den Kühlungs- bzw. Zuluftsystemen Unterflurzuluft, HDB und Erdwärmetauscher (EWT) Untersuchungen durchgeführt. Diese wurden allerdings in den vorherigen Artikeln nicht fokussiert.

Je nach Variante und Kühlprinzip (wasserbasierte Verdunstungskühlung bei Kühlpad und HDB; Wärmetausch an Oberflächen bei Unterflurzuluft) ergaben sich unterschiedliche Vor- und Nachteile, die in der Abb. 1 anhand eines Radardiagrammes gezeigt werden.

Die Systeme Kühlpad und Unterflurzuluft führten bei der Betrachtung des **Stallklimas** zur größten Temperaturabsenkung an heißen Tagen. Die Hochdruckbefeuchtung hatte von den untersuchten Varianten die geringste Kühlleistung. Bei Betrachtung des Temperature Humidity Index als Indikator für Hitzebelastung wurde der Grenzwert bei der Unterflurzuluftführung nur höchst selten überschritten. Bei den wasserbasierten Systemen führte das Kühlpad wiederum wegen seiner hohen Kühleffizienz zu weniger Grenzwertüberschreitungen als die HDB. Die Unterflurzuluft zeigte durch den Wärmetausch im Betonunterbau eine sehr gute Kühlleistung. Neben dem Kühlen war auch ein Erwärmen der Zuluft möglich. Die Kombination aus Kühlen und Erwärmen ermöglichte ein Absenken der hohen Amplitudenschwankungen der Zulufttemperatur zwischen Tag und Nacht. Dieser Effekt kann bei sehr lang anhaltenden Hitzeperioden jedoch zurückgehen.

Eine direkte Abhängigkeit der **Stallluftqualität (Gaskonzentrationen)** allein von den Kühlungsvarianten war nicht nachzuweisen. Im direkten Vergleich der Varianten an der LSZ Boxberg wiesen die gekühlten Abteile aber meist eine etwas geringere Emissionsrate auf als das Referenzabteil.

Das **Tierwohl und die Tierleistungen** sind von einer Vielzahl von Einflussfaktoren bei Fütterung und Haltung abhängig, sodass der Effekt des Stallklimas allein nicht bewertet werden konnte. Bei der Hochdruckbefeuchtung konnte ein Anstieg der Verschmutzung der Buchten bei einem zu häufigen Befeuchten des Abteils festgestellt werden. Es fehlten im Untersuchungszeitraum lang andauernde Hitzeperioden, in denen sich Unterschiede zwischen den Varianten womöglich erst zeigen würden.

Hinsichtlich der **Ressourceneffizienz** bot die Unterflurzuluftvariante die meisten Vorteile, da im Gegensatz zu den wasserbasierten Systemen weder Wasser noch Energie zum Kühlen benötigt wird und kein Wartungsaufwand anfällt. Zudem war der Energieverbrauch der Ventilatoren geringer, da die großen Zuluftwege weniger Gegendruck verursachten als die Abteile mit Porendeckelung. Beim Kühlpad war der Verbrauch von Pumpenstrom und Wasser bezogen auf die Kühlleistung sehr gering, aber absolut höher als bei den anderen Varianten.

In Bezug auf die Kosten war die Unterflur bei Einbeziehen der Wärmenutzung und des geringeren Stromverbrauchs der Lüftung sogar günstiger als das Referenzabteil ohne Kühlung. Das Kühlpad zeigte wiederum Kostenvorteile im Vergleich zur Hochdruckbefeuchtung. Dabei haben beide Systeme einen nennenswerten War-

tungsbedarf (z.B. Wasseraufbereitung, Düsenwechsel) und Verschleißteile (z.B. Düsen, Pumpen). Diese entfallen bei der Unterflurzuluffführung, da diese kein Wasser benötigt und auch keine Wartungsarbeiten anfallen.

Mögliche Umsetzung / Anwendung, Empfehlungen

Neubau

Bei einem Neubau empfiehlt es sich anhand der Untersuchungsergebnisse, den Stall mit einer Unterflurzuluft zu bauen. Der finanzielle Mehraufwand wird allein durch die Einsparung von Strom und Heizung wieder ausgeglichen. Zusätzlich ist eine gute Kühlmöglichkeit gegeben. Weitere Vorteile sind die einfache und sichere Betreuung dieses Lüftungssystems, was Fehlerrisiken verringert (falsche Einstellungen, Ansteuerungen von zusätzlichen Geräten).

Bestehender Stall

Das Kühlpad hat eine hohe Kühlleistung. Dies ist auch prinzipiell für viele Stallssysteme als Nachrüstung an der zentralen Zuluftansaugöffnung baulich umsetzbar. Wenn die Luft über die komplette Längsseite eines Stalles angesaugt wird, sind ggf. größere Umbaumaßnahmen nötig. Das Kühlpadprinzip ist aber auf verschiedene Ansaugöffnungsgrößen einfach anpassbar. Sind diese an einem Gebäude mehr verteilt, ist die Wasserverteilung und -zirkulation ggf. aufwändiger. Eine Hochdruckbefeuchtungsanlage lässt sich wiederum in jeden Stallraum mit wenig Aufwand installieren.

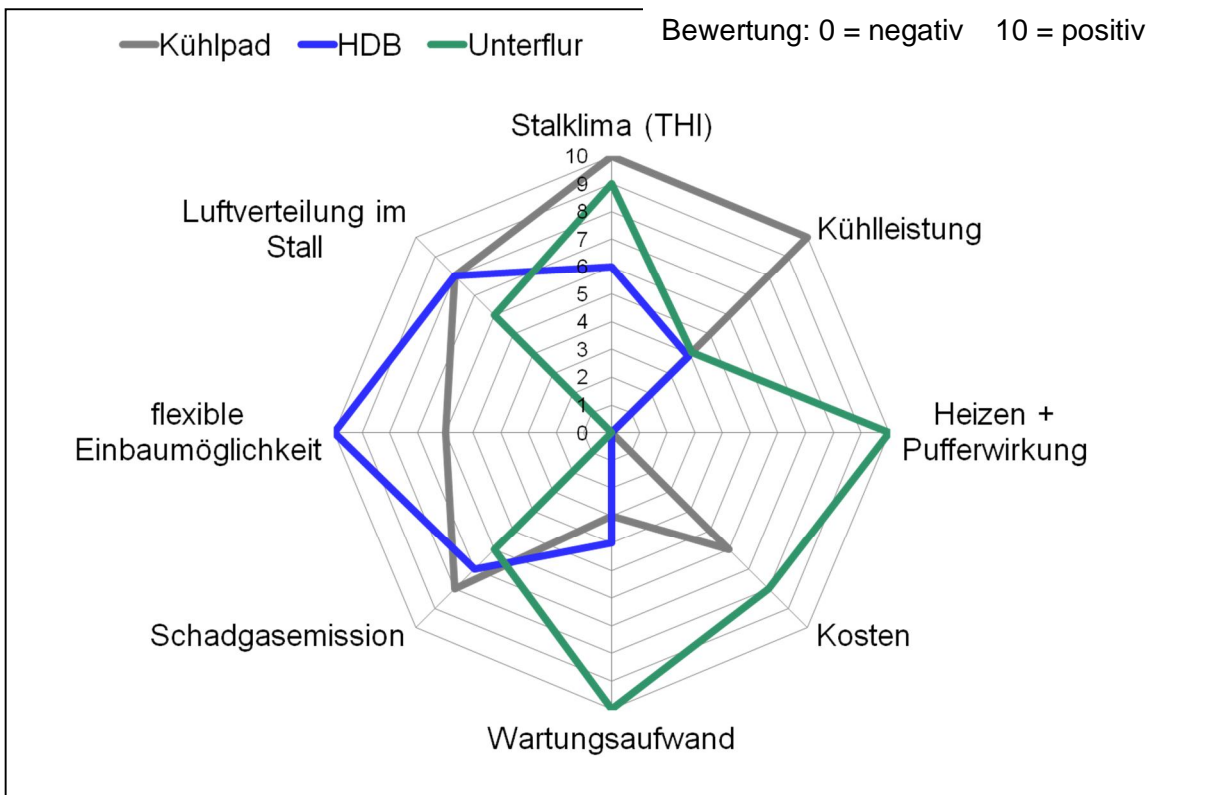


Abb. 1: Bewertung der Kühlungssysteme an der LSZ Boxberg. (HDB = Hochdruckbefeuchtung)