



Schauer – Cool Pad

Mit Wasser kühlen Wie effizient kühlt das Cool Pad?

Von Eduard ZENTNER, LFZ Raumberg-Gumpenstein und
Romen GOLDBERGER, Rainbach

Sommerliche Hitzewellen machen den Schweinen zu schaffen. Ökonomische Einbußen sind die Folgen. „Cool Pads“ stellen ein relativ neues Kühlsystem dar. Wir testeten das neue Verfahren.

In der Schweinehaltung haben es speziell Warmställe an sich, dass sich die Tiere ungünstigen Haltungsverhältnissen nur sehr eingeschränkt entziehen können. Neben schädlicher Luftgeschwindigkeit (max. bis 0,2 m/sec) sei an dieser Stelle vor allem die Stalltemperatur erwähnt. Ein Abweichen von der thermoneutralen Zone – sie stellt jenen Temperaturbereich dar, in dem die Leistung der Tiere bei defi-

nierter Futteraufnahme unbeeinflusst bleibt – bringt eine Minderung der täglichen Zunahmen. Sowohl bei zu hohen als auch zu niedrigen Temperaturen sind enorme ökonomische Auswirkungen zu erwarten.

Auswirkung von Hitzestress

Im Speziellen sind es die Hitzeperioden, die den Schweinen zu schaffen

machen. Der Hitzestress setzt je nach Haltungssystem aber insbesondere für Sauen bereits bei etwas mehr als 20 Grad Celsius ein, ist sehr stark vom Tiergewicht abhängig und kann durchaus zu schweren wirtschaftlichen Einbußen führen. In- und ausländische Untersuchungen zeigen, dass bei Unter- oder Überschreitung der thermoneutralen Zone je Grad Temperaturabweichung, mit einer Minderleistung der

täglichen Zunahme um 10 Gramm bei Tiergewichten zwischen 20 und 60 kg und um 22 Gramm bei Tiergewichten zwischen 60 und 100 kg gerechnet werden muss. In der Zuchtsauenhaltung äußert sich der Hitzestress mit einer Verdoppelung der Umrauscher (Abb. 1), einer verringerten Milchleistung und steigende Abortraten. Diese Zahlen und Fakten sind Anlass genug sein, sich mit dieser Thematik auseinander zu setzen.

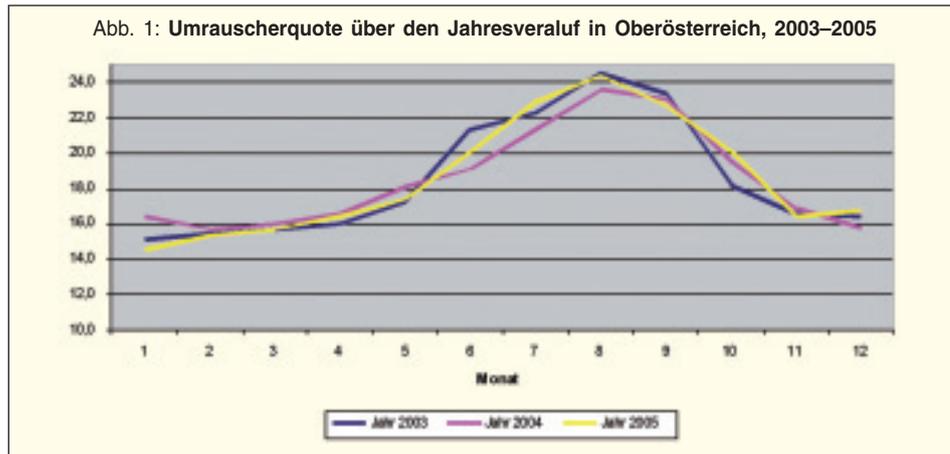
Pads“, also wabenförmige Zellulosewände, die mit kaltem Wasser beriebelt werden und durch die Zuluft in den Stall strömt.

So funktionieren Cool Pads

Übersteigt die Außentemperatur eine zu definierende Schwelle – in der Praxis wird 24 °C als Grenzwert eingestellt – so fördert eine Pumpe Wasser aus einem Vorratsbehälter in eine über dem



Steigt die Außentemperatur über 24 °C, so schließen die weißen Klappen automatisch und die Zuluft muss durch den „bewässerten“ Zellulosevorhang durchströmen.



Abklärung der Istsituation

Bevor überhaupt auf technische Einrichtungen zur Reduzierung von Hitzestress zurückgegriffen wird sollten alle baulichen Möglichkeiten im und um den Stall genützt werden. Vorrangiges Augenmerk soll dabei auf die Zuluftführung in den Stall gelegt werden. Eine Optimalvariante stellt eine wechselweise Zuluftführung – im Sommer nordseitig, im Winter südseitig – dar. Die Zuluftöffnungen im Sommer sollten demnach unbedingt in beschatteten, kühleren Bereichen liegen. Das Ausnutzen von angrenzenden Gebäuden mit ihren Dachräumen sollte Vorteile im Sommer und auch im Winter bringen.

Möglichkeiten zur Stallkühlung

Die Stallkühlung kann auf verschiedene Weise erfolgen. Mit den Systemen der Schotter- oder kann ja nach Dauer der Hitzeperioden und Außentemperatur eine Reduktion von bis zu 5 Kelvin (Grad) erzielt werden. Es gilt auf Grund der Errichtungs- und Energiekosten eher als kostenintensives System. Bei der kostengünstigen Niederdruckvernebelung ist ein Kühleffekt von ca. 3 bis 4 Kelvin anzugeben. Eine Hochdruckvernebelung kann hingegen einen Kühleffekt von bis zu 8 Kelvin bringen. Relativ neu sind so genannte „Cool

Zellulosevorhang installierten Wanne. Von dort fließt es über den Zellulosevorhang in eine Auffangwanne, welche das Wasser wieder in den Vorbehälter rückführt. Der Vorbehälter ist mit einem Wasserzufluss samt Schwimmer ausgestattet. Damit kann das verdunstete Wasser wieder aufgefüllt werden. Der Hersteller rechnet bei nahezu optimalen Bedingungen (>30 °C und niedrige Luftfeuchtigkeit) mit einem maxi-

malen Wasserverbrauch von 50 Liter pro 10.000 m³ gekühlter Zuluft (~100 Mastschweine in einer Stunde). Für den Wassertransport wird standardisiert eine Pumpe mit 3.000 Liter pro Stunde Pumpleistung verwendet. Je nach notwendiger Luftrate und folglich Cool-Pad-Größe wird die benötigte Dosierung bei der Inbetriebnahme mittels zweier Kugelhähne eingestellt. Das überschüssige Wasser wird wieder zurück in den Vorratsbehälter geleitet. Nach der Dosierung durchläuft das Kühlwasser einen Kunststofffilter und gelangt in die bereits erwähnte Wanne, wo das Wasser dann auf die Län-

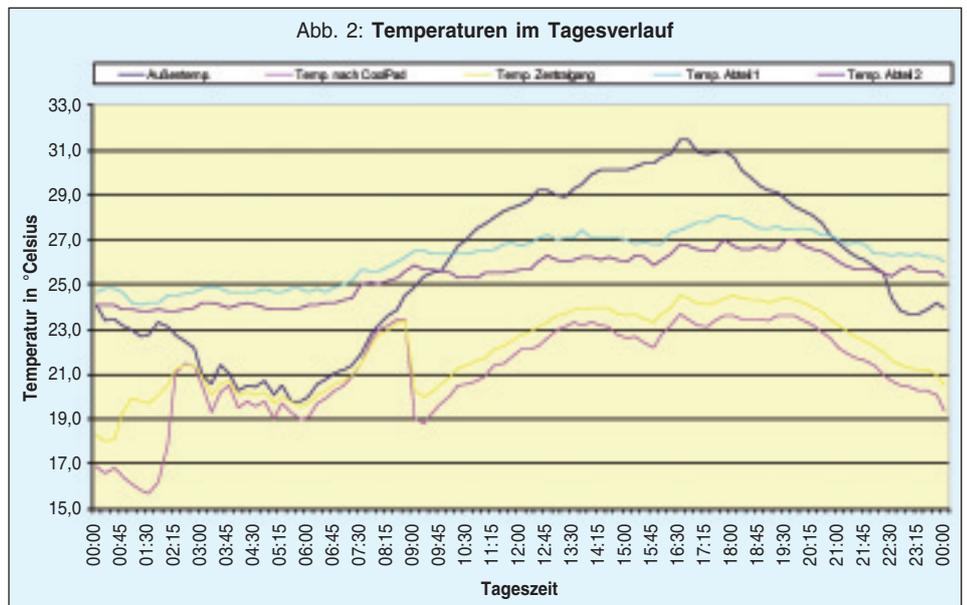


Nach dem automatischen Schließen der Klappen durch einen Stellmotor wird Wasser von einem Vorratsbehälter in eine Wanne über den Zellulosevorhang gepumpt. Das abfließende Wasser kühlt die durchströmende Luft, die dann durch eine Öffnung in den Zentralgang in das Untergeschoss eingeleitet wird.

ge des Zellulosevorhangs verteilt wird. Das überschüssige Wasser wird über einen Ablauf wieder in den Vorratsbehälter geleitet. Nachdem das Wasser über die Zellulose gelaufen ist, wird es in einer Wanne gesammelt und wiederum in den Vorbehälter rückgeführt. Die warme Zuluft wird durch das automatische Verschließen einer zentralen Klappe durch das 15 cm dicke Cool-Pad geleitet. Die zur Verdunstung benötigte Wärmeenergie wird direkt aus der Luft entnommen, was einen Kühl- und Befeuchtungseffekt nach sich zieht.

Messreihe auf 2 Betrieben

Im Landwirt-Praxistest wurde dieser Kühl- und Befeuchtungseffekt anhand zweier Praxisbetriebe untersucht.



Im Mastabteil konnte während des Praxistests eine Temperaturreduktion von bis zu 5 Grad festgestellt werden.

Dazu programmierte Speichergeräte zur Erfassung von Temperatur und relativer Luftfeuchte installiert. Dabei wurden auf jedem Betrieb die Außensituation, also der Bereich vor der Kühlung, die Situation unmittelbar nach der Kühlung und die Bedingungen für die Tiere festgehalten. Die Inbetriebnahme der Kühlung erfolgte ab einer Zulufttemperatur von 25° Celsius. Besonderes Augenmerk gilt neben dem Kühleffekt auch der rel. Luftfeuchte. Eine zu hohe Luftfeuchte bis zur vollkommenen Sättigung der Luft kann in Verbindung mit hohen Temperaturen ein tropisches Klima im Stall verursachen. Dieses wiederum ist im Tierbereich absolut zu

vermeiden. Die Sauen bzw. die Mastschweine haben keine Möglichkeit sich diesen Bedingungen zu entziehen.

Kühlwirkung bis zu 5 Kelvin

Die Auswertung der Messdaten ergibt an Tagen mit Temperaturen von mehr als 30° Celsius Außentemperatur einen Kühleffekt von 6 bis 10 Kelvin (Grad). Mit zunehmender Außentemperatur – sie wurde im Schatten gemessen – steigt der positive Kühleffekt. Diese Daten beziehen sich auf den Vergleich der Außen- bzw. Zulufttemperatur zur Temperatur unmittelbar nach der Kühlung. Selbst bis in den Zentralgang steigt die Zulufttemperatur nur um ca. 1 Grad an. Für den Tierbereich bedeutet dies, dass bei der bis zu diesem Zeitpunkt höchsten Außentemperatur von 31,5°

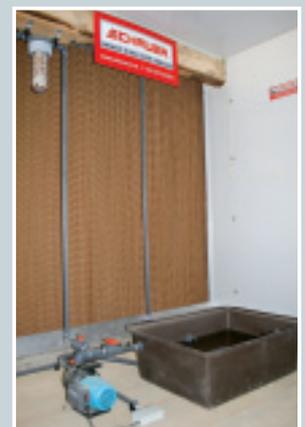
1.

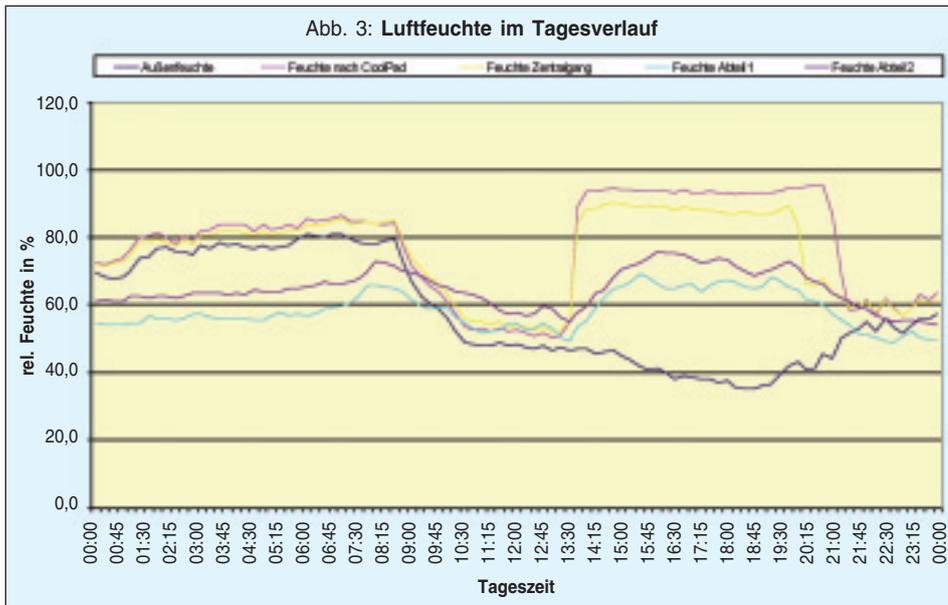
Dosierung der Pumpleistung durch zwei Kugelhähne



2.

Das Kühlwasser durchfließt einen Kunststofffilter.





Celsius, die Cool Pads eine Kühlung von 4 bis 5 Kelvin bewirken. Wie Abbildung 2 zeigt, übersteigt um ca. 09:30 Uhr die Außentemperatur die 25 Grad Marke. Die Temperaturen kühlen sich nach den Cool Pads und im Zentralgang sofort ab. Die Kurve für die Abteiltemperaturen verflacht deutlich.

Ergebnisse zur relativen Luftfeuchte

Ähnlich der Wintersituation kann die relative Luftfeuchte bei sehr hohen Außentemperaturen in einen Bereich von 20 bis 40 % absinken. Diese Werte sind tiergesundheitslich riskant. Ein zu starkes Austrocknen des Respirationstraktes kann Wegbereiter für das Auftreten von Sekundärkrankheiten sein. Wie in Abbildung 3 erkennbar, schaltet sich die Kühlung an diesem Tag um ca. 14 Uhr zu. Während die Luftfeuchte der

Zuluft auf unter 40 % absinkt erhöht sich diese nach den Cool Pads und bis in den Zentralgang auf ca. 90 bis 95 %. Für den Tierbereich schlägt sich diese Situation mit durchaus optimalen 60 bis 80 % nieder.

Kosten der Anlage

Die Investitionskosten einer solchen Kühlungsanlage hängen stark von den räumlichen Gegebenheiten am Betrieb ab. Es muss eine zentrale Zuluftöffnung geschaffen werden, wo die warme Sommerluft das Cool-Pad durchströmen kann. Die Größe dieser Kühlfäche hängt wiederum vom Tierbestand und der daraus resultierenden Sommerluftrate ab. Bei 800 Mastschweinen und einer Luftrate von 105 m³/Mastschwein und Stunde ergibt sich eine maximale Gesamtluftrate von 84.000 m³ pro Stunde. Laut Hersteller ist aufgrund der ge-

kühlten Zuluft nur 70 % Luftleistung (105 anstelle von 150 m³) nötig. Umgekehrt rechnet der Hersteller mit einer Passagegeschwindigkeit der Zuluft durch das Cool-Pad von 2,5 Meter pro Sekunde. Das sind umgerechnet 9.000 Meter pro Stunde. Aus der Division der Gesamtluftrate durch die Zuluftgeschwindigkeit errechnet sich mit 9,33 m² die Zuluftfläche. Die Investitionskosten für diese Größenordnung liegen laut Hersteller bei etwa 6.000 Euro netto. Bei einer kalkulierten Lebensdauer der Zelleulose von 5 bis 6 Jahren belastet die Kühlung ein Mastschwein mit rund 50 Cent. Zur Kühlung eines 150-Sauenbestands samt Ferkelaufzucht fallen im Vergleich dazu Nettokosten von etwa 5.000 Euro an. Als Faustregel gilt: Je m² Zellulosepad kann man bis zu 6.500 m³/h Zuluft führen. ■

Fazit

Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen durchaus respektable Ergebnisse, sowohl im Hinblick auf den Kühleffekt als auch auf die Änderungen der relativen Luftfeuchte. Je höher die Zulufttemperatur desto wirksamer der Wirkungsgrad. Die bis dato vorherrschende Meinung, dass mit dieser Technik eine zu starke Sättigung der Frischluft und damit ein als ungünstig zu bezeichnendes Stallklima geschaffen werden, zeigt sich nach Durchsicht der ersten Daten nicht. Nach Abschluss der Untersuchungen soll insbesondere das Zuluftsystem, dies ist in beiden Fällen eine bewusst gewählte Porendecke, auf etwaige Auswirkungen entsprechend begutachtet und geprüft werden.

3.

Mittels einer Wanne verteilt sich das Wasser über die Länge des Zellulosevorhangs ...



4.

... und fließt den Cool Pad ab, wo es sich in einer Auffangwanne sammelt.



5.

Auffüllen des Vorratsbehälters über Rücklauf und Zuluft mit Schwimmer.

