



Fotos: Dönselmann-Theile

Das Vernebeln von Wasser in den Stallabteilen mittels spezieller Düsen kann an trockenen, heißen Tagen für spürbare Abkühlung sorgen.

# Schweineeställe effektiv kühlen

*Zu warme Ställe führen zu Stress bei den Tieren und damit verbunden zu Leistungsdepressionen. Im Folgenden einige Tipps, wie Sie Ihre Schweine gut gekühlt durch den Sommer bringen.*

In Sommermonaten mit heißen Tagen kommt es immer wieder zu Problemen in den Ställen. Die Wärme macht den Tieren zu schaffen. Die Füt-

teraufnahmen und die damit verbundenen Leistungen sinken. In Sauenställen steigen die Umrauscherquoten stark an. Oft kommt es in extremen Fällen zu Kreislaufzusammenbrüchen bis hin zu Todesfällen bei den Tieren. Wie lassen sich diese Probleme mindern?

Zunächst verweist Heinrich Dönselmann-Theile, Stallklimaexperte aus dem Weser-Ems-Gebiet, auf das „übliche“ Thema: Im Sommer sind die Lüftungsanlagen auf Verunreinigungen zu prüfen. Die Ventilatoren sollten auf Schmutzablagerungen an den Schutzgittern und Ventilatorschaufeln inspiziert und gereinigt werden. Abluftkanäle

und -klappen in Zentralabsaugungsanlagen sind zu reinigen. Aber auch ein Abgleich der Temperaturfühler ist jetzt besonders wichtig. Dadurch wird ein rechtzeitiges Hochregeln der Lüftung und auch die Funktion der Absenkautomatiken beim nächtlichen Absinken der Temperaturen erreicht.

Für die Kühlung der Zuluft kommen verschiedene Systeme infrage, die im Folgenden beschrieben werden:

## Erdwärmetauscher

Eine nach wie vor effektive Möglichkeit stellt der **klassische Erdwärmetauscher** dar. Leider sind es hier oft die Bau- und

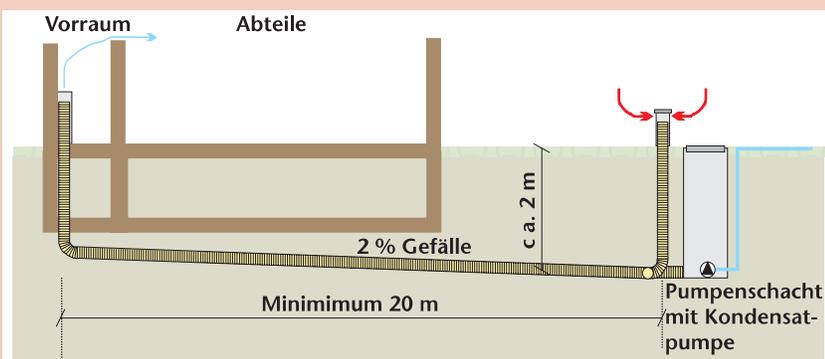
Anschaffungskosten, die Landwirte vor dieser Variante zurückschrecken lassen. Ein Erdwärmetauscher sollte mit 300 mm ungelochten Wellrohren (z. B. Fränkische Rohrwerke) ausgestattet werden. Es ist darauf zu achten, dass die Rohre auch eine Wellung auf der Innenseite aufweisen. Rohre mit glatten Innenflächen sind weniger geeignet. Die Wärmeübertragung ist bei welliger Oberfläche erheblich höher.

Die Luftgeschwindigkeit sollte wegen der Druckverluste bei höchstens 3 m/sec im Rohrsystem liegen. Je nach Grundwasserspiegel sollten die Rohre in etwa 2 m Tiefe verlegt werden, bei höherem Grundwasserspiegel auch höher. Der Abstand der Rohre untereinander beträgt am günstigsten 0,5 m. Der Zwischenraum wird benötigt, um genügend Kühlung (im Winter Erwärmung) zu erreichen (siehe Abbildung „Querschnitt eines Erdwärmetauschers“).

**Beispiel:** Ein Maststall mit 1000 Plätzen benötigt bei abteilweiser Belegung durchschnittlich etwa 95 m<sup>3</sup>/h Luftleistung, also 95 000 m<sup>3</sup>/h. Mit Erdwärmetauscher kann dies um etwa 15 Prozent reduziert werden, damit bleiben 80 750 m<sup>3</sup>/h. Bei einer idealen Luftgeschwindigkeit von 2,5 m/sec benötigt man dafür 8,9 m<sup>2</sup>. Bei einem Einsatz von 300-mm-Rohren (Fläche: 0,0706 m<sup>2</sup> pro Rohr) werden 126 Rohre benötigt. Das bedeutet bei einer Länge von 25 m pro Rohr insgesamt 3150 m verlegtes Rohr.

**Fazit:** Der Erdwärmetauscher ist ein sehr gutes effektives System, das auch Temperaturschwankungen in der Übergangszeit sehr gut kompensiert. Es scheidet jedoch zu 90 Prozent an den

### Querschnitt eines Erdwärmetauschers



Quelle: Konzept-team.com

hohen Anschaffungskosten. Diese liegen für eine 350er-Sauenanlage oder einen 1000er-Maststall in einem Bereich zwischen 35 000 und 50 000 Euro, je

nach Gebäudeform. (Siehe hierzu auch Beitrag „Erdwärmetauscher liegen im Trend“ in primus 5/2008.)

### Gebäudewärmetauscher

In den letzten Jahren sind einige Ställe mit einer vereinfachten Version des klassischen Erdwärmetauschers gebaut worden. Hierbei handelt es sich um ein System, bei dem die Luft unmittelbar unter dem Gebäude geleitet und abgekühlt wird. Eine ähnliche Variante ist

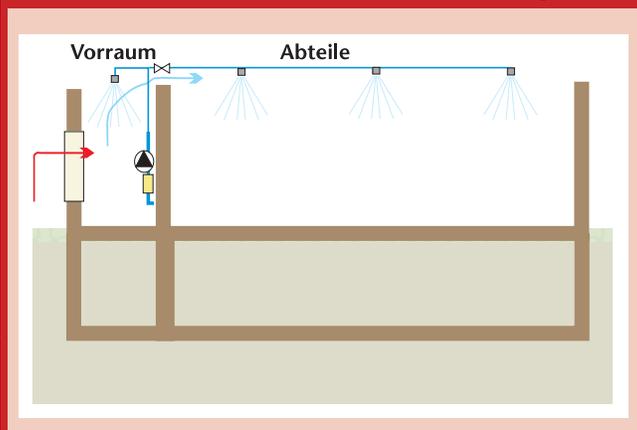
in den Niederlanden häufig gebaut worden. Hier wird unter den festen Flächen

(z. B. im Wartestall) die Luft geführt und eine Abkühlung erreicht. Aufgrund der geringeren Oberfläche und des geringeren Grundwasseraus-



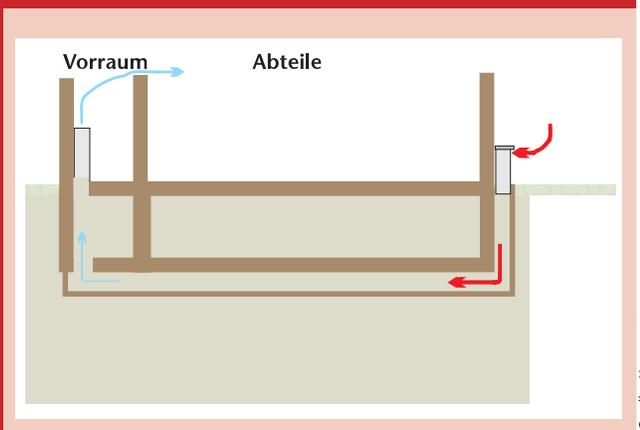
Moderne Hygrocomputer regeln Temperatur und Feuchte in den Stallabteilen.

Querschnitt einer Hochdruckkühlung



Quelle: Konzept-team.com

Querschnitt eines Gebäudewärmetauschers



Quelle: Konzept-team.com

tauschs – da nicht die Tiefe wie beim Erdwärmetauscher erreicht wird – kann die Leistung eines klassischen Erdwärmetauscher nicht erreicht werden (siehe Abbildung „Querschnitt eines Gebäudewärmetauscher“). Die benötigten Querschnitte sollten wie beim Erdwärmetauscher berechnet werden. Ein Abschlag von 15 Prozent bei der Luftrate



Pumpe, Filter und Befeuchtungscomputer sind die Komponenten einer Hochdruckvernebelungsanlage.

ist jedoch nicht zu empfehlen, hier sollte man höchstens fünf Prozent ansetzen.

**Fazit:** Auch Gebäudewärmetauscher haben sich bei der Kühlung von Ställen bewährt. So werden Temperaturschwankungen teilweise kompensiert. Bei längeren Kältephasen im Winter werden die Grenzen infolge der Abkühlung der Beton- und Erdbereiche wegen zu geringer Tiefe jedoch sehr schnell erreicht. Auch bei längeren Wärmeperioden kann dieses System die Leistung eines klassischen Erdwärmetauscher nicht erreichen. Beim System Gebäudewärmetauscher ist mit Mehrkosten von 15 000 bis 25 000 Euro, je nach Gebäudeform, zu rechnen.

Verdunstungskühlung im Hochdruckverfahren

Die am häufigsten eingesetzte Form der Kühlung ist das Hochdruckverfahren (etwa 70 bar). Bei diesem System wird im Sommer bei geringen Luftfeuchtig-

keiten zusätzlich auch eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit in den Ställen erreicht. Hier gibt es zwei Verfahren:

- Wasservernebelung im Vorraum,
- Vernebelung in den Stallabteilen.

Die Hochdruckvernebelung verursacht im Lüftungssystem keinen zusätzlichen Druckverlust. Dafür wird Elektroenergie für die Hochdruckpumpe benötigt, je nach Pumpenleistung zwischen 0,4 und 3,5 kW. Der niedrige Energieverbrauch resultiert daraus, dass keine Wassermenge, sondern nur Druck benötigt wird – im Gegensatz zum Hochdruckreiniger. Hier wird viel Wassermenge und hoher Wasserdruck benötigt, was einen hohen Energieverbrauch bedingt.

Die Vernebelung im Stall sollte von Fachfirmen sorgsam geplant werden. Bei falscher Montage kann es durch die starke Verdunstungskälte zu Erkrankungen der Tiere führen. Die Anordnung der Düsen erfolgt abhängig von der Art des Stalls: Sauen-, Ferkel- oder Maststall (siehe Abbildung „Querschnitt einer Hochdruckkühlung“).

Grundsätzlich muss eine Temperatur- und Feuchteregelung erfolgen. Einige

Die Hochdruckkühlung kann im Stall zu einer Temperaturabsenkung von bis zu 8 °C führen.



Firmen bieten hier speziell dafür entwickelte Regelgeräte (reine Feuchte- und Kühlungscomputer) an, die die Außentemperatur, die Feuchte sowie die Leistung der vorhandenen Lüftung „einlesen“ und daraus die Kühlungsintervalle ermitteln. Moderne Feuchteregler können dann auch die Abteilbefeuchtung regeln. Ein vorsichtiger Umgang mit den Feuchtesensoren erspart einen zu schnellen Austausch. Die Anordnung des Feuchtesensors in den Abteilen führt früher oder später zum „Tod“ des Sensors. Besonders die „Waffe“ Hochdruckreiniger hat schon viele Feuchtesensoren auf dem Gewissen.

Praxiserfahrungen aus den Sommermonaten der letzten Jahre zeigen, dass mit diesem Kühlsystem in Sauen- und Mastställen eine Temperaturabsenkung von bis zu 8 °C in den Abteilen erreicht



Eine Alternative zur Wasservernebelung im Stall ist die Befeuchtung der Frischluft im Zuluftkanal.

werden kann.

**Beispiel:** Ein Maststall mit 1000 Plätzen benötigt bei abteilweiser Belegung pro Platz eine Luftleistung von durchschnittlich etwa 95 m<sup>3</sup>/h, also insgesamt 95 000 m<sup>3</sup>/h. Mit Hochdruckkühlung werden je nach Literleistung der Düsen etwa 25 Düsen benötigt. Die überwiegende Anordnung sollte im Bereich des Luftetrtritts in den Zentralgang oder in den zentralen Zuluftkanal erfolgen. Hier ist genügend Luftgeschwindigkeit vorhanden, damit die

feinen Wassertröpfchen von der Zuluft mitgenommen werden.

**Fazit:** Bei der Hochdruckkühlung handelt es sich um ein sehr effektives System, das auch die Luftfeuchtigkeit im Sommer erhöhen kann. Im Verhältnis zu den Wärmetauscher-Varianten ist es kostengünstig. Das Kühlsystem lässt sich in vielen Fällen nachrüsten. Im Winter ist es zudem gut mit einem Abluftwärmetauscher kombinierbar, um zu trockene Zuluft zu vermeiden.

Die Kosten für Hochdruckwassersysteme für eine 350er-Sauenanlage oder einen 1000er-Maststall bewegen sich in einem Bereich von 4500 bis 6000 Euro.

### Kühlen mit Niederdruck

Die Kühlung mit **Niederdrucksystemen** ist eine kostengünstige Alternative zu Hochdrucksystemen. Hier sollten jedoch im Vorfeld Abstriche an die Leistung solcher Systeme gemacht werden. Aufgrund des normalen Wasserdrucks sind die Wassertröpfchen erheblich größer und der Kühleffekt ist deutlich geringer. Ferner ist darauf zu achten, dass die Düsen nicht über den Tieren angeordnet werden. Der Wassernebel kann wegen der großen Tröpfchen auf die Tiere fallen und es kommt dann sehr schnell zu Erkältungen.

In jedem Falle sollte auch hier ein Feuchtigkeitsregler (Feuchte plus Temperatur) verwendet werden. Die Kosten für eine 350er-Sauenanlage oder einen 1000er-Maststall mit Steuerung liegen bei diesem Verfahren bei rund 2500 Euro.

Eine **Kühlung über die Einweichsysteme** ist nicht empfehlenswert. Die großen Tropfen fallen direkt auf die Tiere. Ein automatischer Betrieb ist hier nicht möglich. Bei extrem heißen Temperaturen über 30 °C kann eine manuelle Betätigung zu einer kurzfristigen Kühlung der Tiere beitragen. Die Gefahr einer Erkrankung der Tiere ist jedoch hoch.

### Fazit

Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, die Stalltemperaturen im Sommer für die Tiere erträglicher zu machen. Hierbei sollte jedoch der Kosten-Nutzen-



Generell gilt, die Lüftungsanlagen auf ihre Funktionssicherheit zu prüfen und die Ventilatoren zu reinigen.

Effekt klar gegeneinander abgewogen werden. In Sauenställen liegt die Priorität höher als in der Mast. In Ferkelställen ist eine Kühlung nicht unbedingt erforderlich. Hier kann jedoch bei Warmwasserheizung (trockene Stallluft) die Befeuchtung einen Klimavorteil bringen.

Generell sollte jedoch zunächst die Lüftung auf Leistung, Querschnitte und Funktion geprüft werden. Hier liegen oft die größten Probleme. Es kann nicht sinnvoll sein, eine unzureichende Lüftung mittels Kühlung in einen halbwegs funktionierenden Zustand zu bringen. Die Luftgeschwindigkeiten bei Zentralabsaugungen sollten unterhalb der Ventilatoren in der Abluft 3 m/secund in der Zuluft 2,5 m/sec nicht überschreiten.

Kühlung heißt immer Energieverbrauch. Ob mit Erdwärme (Druckverluste) oder Wasser (Pumpenstrom) – es wird zusätzliche Energie benötigt.

Gerade an heißen Sommertagen mit Dachoberflächentemperaturen von bis zu 80 °C sollten auch gedämmte Dachräume nicht zur Zuluft genutzt werden. Messungen in solchen Ställen ergeben immer wieder höhere Abteilwerte als in Ställen, in denen die Abteile im Sommer direkt mit Außenluft versorgt werden. (br)