

Gravierende Mängel bei Lüftungsanlagen aufdecken und gezielt beseitigen

STALLTECHNIK – Schlecht funktionierende Lüftungen können den Betriebserfolg gefährden. Die Fehlerquellen reichen von mangelhaften Zuluftdecken bis zu undichten Gülleabdeckungen im Boden. Mit der Thermografie werden Sie sichtbar.

Das Stallklima im Allgemeinen und das Lüftungsmanagement im Besonderen zählen unbestritten zu den wesentlichsten Faktoren im Hinblick auf Leistung, Tiergesundheit und Wohlbefinden der Nutztiere.

Speziell Schweine reagieren deutlich auf mangelhafte Stallklimabedingungen. Die Lüftungsanlagen samt Heizungs-technik sollten so gesteuert werden, dass sich die Tiere ihrer Art entsprechend wohlfühlen und ihr genetisches Potenzial bestmöglich ausschöpfen können. Zu den absoluten Mindestanforderungen zählen die Einhaltung des physiologisch notwendigen Luftbedarfes der Tiere und die damit verbundene Ausschaltung von Zugluft oder hohen Luftgeschwindigkeiten im Tierbereich. Diese Anforderungen sind in Nutztierschutznormen sowie Gesetzen verankert. Deren Nichteinhaltung stellt somit eine Verwaltungsübertretung dar.

Lüftung muss bei Kälte und Hitze funktionieren

Im Winter und Sommer werden an eine Lüftungsanlage unterschiedliche Anforderungen gestellt. Während im Winter die spezifisch schwerere und sehr viel kältere Außenluft nicht unmittelbar in den Tierbereich gelangen soll und das Hauptaugenmerk auf der Minimierung der Wärmeverluste durch die Lüftung liegt, versucht man



Nur bei entsprechender Zufuhr von Frischluft bei gleichzeitiger Vermeidung von Zug können Schweine ihre optimale Leistung bringen.

FOTO: AGRARFOTO.COM

im Sommer gerade mittels Luftbewegung im Tierbereich den Wärme(ab)transport zu verbessern, um Hitzestress für die Tiere zu vermindern.

Besonders die hohen Temperaturen führen oft zu bedrohlichen Situationen, weil die meisten Tiere über eine äußerst geringe Hitzetoleranz gegenüber einer relativ großen Toleranz gegenüber Kälte verfügen. Ob es in einem Stall zu Zuglufterscheinungen kommt, hängt in erster Linie von der Zuluftführung, sprich von der richtigen Installierung der Lüftungssysteme ab.

Thermokamera zeigt Schwachstellen

Untersuchungen hinsichtlich des Klimas von Stallungen und Abteilen bis zu einer Größe von etwa 100 Quadratmetern (m²), speziell auf schweinehaltenden Betrieben, stellten in der Vergangenheit keine großen Probleme dar.

Vor allem der Einsatz von Nebelgeräten und der daraus entstehende Rauch gaben wertvolle Erkenntnisse im Aufspüren von Lüftungsmanagement- und Ausführungsfehlern von Zuluftseinheiten.

Zunehmend größere Dachräume mit einer Fläche von 1000 Quadratmetern und mehr machten den Einsatz von künstlichem Nebel aber unmöglich. Um den neuen Anforderungen gerecht zu werden, wurde im Lehr- und Forschungszentrum (LFZ) Raumberg-Gumpenstein bereits im Jahr 2004 eine hochauflösende Thermokamera angeschafft.

Diese Kamera kann Temperaturunterschiede von 0,1 Grad Kelvin (=0,1 Grad Celsius) darstellen. Die damit gewonnenen Erkenntnisse übertrafen alle Erwartungen. Der große Vorteil besteht in erster Linie darin, dass mit der visuellen und speicherfähigen

Darstellung der Messung, die Lüftungsfehler eindrucksvoll und nachhaltig erkennbar beziehungsweise dem Landwirt gegenüber erklärbar werden.

Fehler an Zuluftsystemen

Der Einbau von Porenlüftungen oder Rieseldecken hat grundsätzlich den positiven Effekt einer gleichmäßigen Zuluftverteilung mit geringen Eintrittsgeschwindigkeiten. Exakt diese Vorteile werden wegen Missachtung der wesentlichsten Punkte bereits beim Einbau der Zuluftdecken zunichte gemacht.

In Österreich funktionieren etwa 90 Prozent aller Lüftungssysteme auf Unterdruck-Basis, das heißt mit Zwangsentlüftung. Dass die Zuluft dabei immer den Weg des geringsten Widerstandes geht, sollte dabei jedem Landwirt bewusst sein. Dies bedeutet, dass aufgrund des geringe-

ren Widerstands die Frischluft durch alle offenen Bereiche und Schlitze eindringt bevor sie durch die eigentliche Porendecke einsickern kann.

Das Bild links unten zeigt beeindruckend, wie die Frischluft durch einen Schlitz zwischen Dämmelement im Dachraum und Außenwand in das Abteil eindringt. Die Fehlstelle müsste nur mit einem PU (Polyurethan)-Schaum ausgefüllt werden, um den Mangel zu beheben.

Dramatisch wird dieser undichte Bereich in der kalten Jahreszeit. Während die Frischluftmenge im Stall aufgrund der sinkenden Au-

ßentemperaturen zunehmend verringert wird, kommt ein immer größerer Anteil der Luft nicht mehr über das Zuluftsystem, sondern nur noch über diesen im Bild blau dargestellten Schlitz in den Tierbereich.

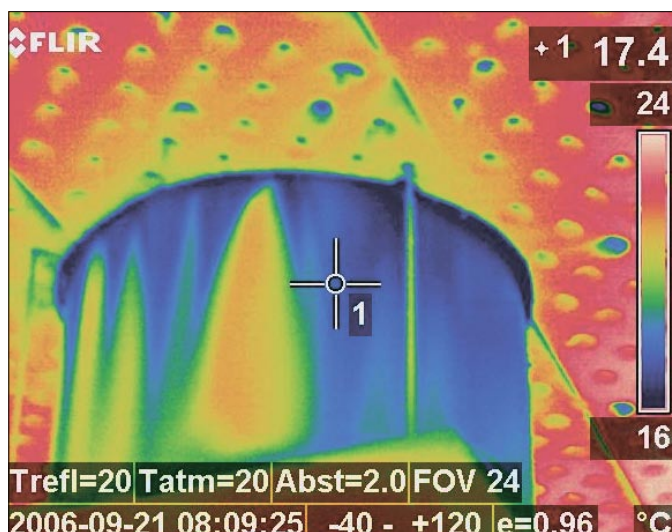
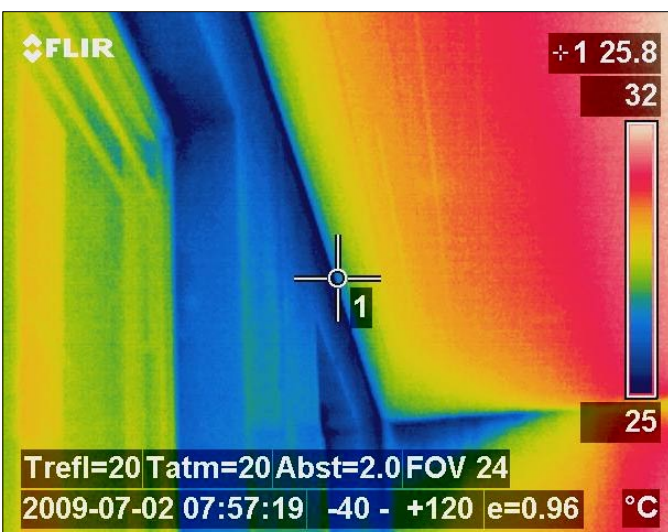
Die kalte Zuluft nimmt entlang der Wand zusätzlich an Geschwindigkeit auf (Coander Effekt). Dies führt zu Zugluft im Liegebereich, da die Schweine gerne entlang der Wände abliegen. Die Auswirkungen auf die Tiergesundheit und das Stallklima sind entsprechend verheerend.

Bitte umblättern

GRUNDLAGEN DER THERMOGRAFIE

Als Thermografie wird die bildgebende Messung („Thermokamera“) von Infrarotstrahlung bezeichnet, welche vom menschlichen Auge nicht wahrgenommen wird.

Mit der Infrarotmessung kann man zunächst keine Temperatur bestimmen. Da diese direkt mit der Wellenlänge der Wärmestrahlung zusammenhängt, können Messgeräte die Wärmestrahlung in Temperaturwerte, zum Beispiel Grad Celsius, umrechnen.



Zwei Aufnahmen mit der Thermokamera: Die blauen Bereiche im linken Bild zeigen wie Frischluft durch einen Schlitz zwischen Dämmelement und Außenwand in das Abteil eindringt, jene im rechten Bild einen enormen Frischlufteintrag um den Abluftkamin.

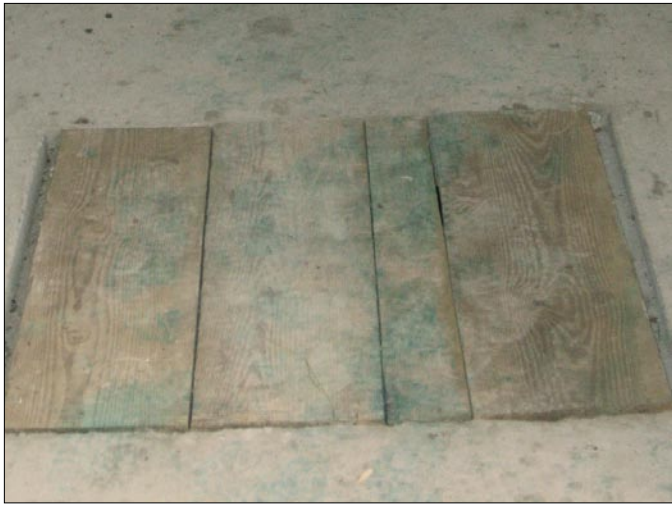
FOTOS (2): ZENTNER

FACHKOMPETENZ NÜTZEN

Die Funktion jeder Lüftungsanlage, egal in welcher Nutzungsrichtung, besteht in erster Linie darin, Frischluft zuzuführen. Diese so gleichmäßig und impulsarm wie möglich in den Tierbereich einzubringen und wieder nach außen zu verbringen, ohne dass es dabei für die Tiere zu schädlicher Zugluft kommt, ist die eigentliche Kunst der Luftführung. Die Abteilung Stallklimatechnik und Nutztierschutz am Lehr- und Forschungszentrum (LFZ) Raumberg-Gumpenstein (Internet: www.raumberg-gumpenstein.at) versucht mit Betriebsbesuchen in ganz Österreich, sowohl im Rahmen von Projekten, aber auch auf die Bitte von Tierärzten, Beratern oder Landwirten, Fehlfunktionen in diesem Bereich auf den Grund zu gehen und wenn möglich, diesen Problemen Lösungen zuzuführen.

Seit nunmehr sechs Jahren wird die Thermografie am LFZ auch zur Detektion von Lüftungsfeh-

lern in der Tierhaltung eingesetzt. Nachdem sich diese Technik entsprechend bewährt hat, wurden die Berater der Landwirtschaftskammern in den Bundesländern Nieder- und Oberösterreich sowie der Steiermark mit Thermokameras ausgestattet. Auch aus dem benachbarten Deutschland gab es diesbezüglich viele Anfragen und daraus resultierend zahlreiche Beratungsgespräche. In Österreich sind mittlerweile sogar einige Veterinärmediziner mit dieser Technik ausgestattet. Während die in Gumpenstein eingesetzte Thermokamera noch 48.000 Euro gekostet hat – die damals neueste Technik wird auch für wissenschaftliche Untersuchungen benötigt –, belaufen sich die Kosten für eine Thermokamera, die den Fragestellungen dieses Artikels gerecht wird, auf 4000 bis 10.000 Euro. Diese sollte aber nur von Fachleuten eingesetzt werden.



Abdeckungen müssen unbedingt luftdicht ausgeführt sein. Jene am Bild ist es sicher nicht.

FOTOS (2): ZENTNER

Stalltechnik Fortsetzung von Seite 1

Bei Vollspaltenhaltung kommt zusätzlich der negative Effekt von Kaltlufteinträgen in den Güllebereich hinzu. Dies bedeutet, dass die Frischluft an anderer Stelle, angereichert mit Schadgasen, wieder in den Tierbereich hochkommt und in der Stallluft für Gehalte an giftigem Ammoniak von bis zu 50 ppm (parts per million) verantwortlich zeichnet. Da dieser Mangel auch immissionstechnisch für die unmittelbaren Anrainer, aber auch für den betreuenden Landwirt katastrophale Bedingungen mit sich bringt, sollte genug Anreiz für eine sofortige Sanierung bestehen.

Luftkurzschlüsse an der Abluft

Seit Jahren gibt es die allgemeine Empfehlung, die Lüftungsdecken entlang der Wände und um die Abluftschächte luftdicht auszuführen. Dies soll zum Einen sogenannte „Luftkurzschlüsse“ an den Abluftschächten vermeiden. Der durch den Ventilator erhöhte Unterdruck um den Schacht führt nämlich dazu, dass die Frischluft, ohne jemals in den Tierbereich vorgedrungen zu sein, wieder abgesaugt und ins Freie verbracht wird. Zum Anderen soll das Auftreten von Kondenswasser in der kalten Jahreszeit ausgeschlossen werden. Dieser Feuchteintrag kann Schäden an den Steuerungen und Stellmotoren hervorrufen, die an den Schächten montiert sind.

Deutlich zeigt sich der Luftkurzschluss mittels Thermokamera (siehe mittleres Bild unten auf Seite 15). Neben der Tatsache, dass der Ventilator die vorgegebenen Luftraten nicht mehr in den Tierbereich fördern kann und sich das Stallklima verschlechtert, gehen über den Jahresverlauf

dabei Unmengen an Energie verloren. Das Einsparungspotenzial ist dabei mit 20 bis 40 Prozent einzustufen. Zu beachten ist, dass sich im Falle einer Sanierung neben verbessertem Stallklima und Energieeinsparung auch Lärmemissionsreduktionen durch niedrigere Ventilatorumdrehzahlen ergeben.

„Falschluff“ über den Gülle- in den Tierbereich

Dass Luft über den Gülle- in den Tierbereich eindringt ist vermehrt bei größeren Neubauten zu finden. Je nach Bauweise der Stallungen reicht der Güllebereich teilweise bis unter den Zentralgang. Im Zentralgang selbst sind mehrere Öffnungen zum händischen Ablassen der Gülle vorgesehen. Diese wiederum werden teilweise nur unzulänglich abgedeckt.

Die Auswirkungen der mangelhaften Abdeckung werden leider völlig unterschätzt. Hervorgerufen durch den Unterdruck aus dem Tierbereich gelangt ein Teil der Zuluft, im Winter ein zunehmend großer Teil, nicht nur über das eigentliche Zuluftsystem, sondern über die Öffnungen im Zentralgang und über die Gülle hinweg in den Tierbereich. Denn auch hier gilt der Grundsatz: „Die Luft geht immer den Weg des geringeren Widerstands“.

Die Folgen für die Tiere sind fatal. Gemessene Ammoniakgehalte der Stallluft von mehr als 70 ppm können letztendlich tödliche Konsequenzen für den Tierbestand haben. Dass damit die gesamte Wirtschaftlichkeit und die betriebliche Existenz nach den ohnehin starken finanziellen Belastungen durch den Neubau auf dem Spiel stehen, sollte allen Verantwortlichen bewusst sein.

Eduard Zentner, LFZ
Raumberg-Gumpenstein

Thermografie bei der Wohnhaus-Sanierung

THERMOKAMERA – Die bildliche Darstellung von Wärmeverlusten hilft Baumängel aufzuspüren. Voraussetzung hierfür ist eine fachkundige Auswertung.

Nicht nur zur Überprüfung von Lüftungsanlagen im Stall (siehe Artikel Seite 15) können Thermokameras eingesetzt werden. Auch im Vorfeld von geplanten Wohnhaussanierungen wird oft auf Thermografie, also die Technik Wärmestrahlung in Bilder umzusetzen, zurückgegriffen. Sie hilft bei der Bewertung der Bausubstanz (etwa im Hinblick auf die Wärmedämmung) und damit beim Setzen von gezielten, wirtschaftlichen Sanierungsmaßnahmen. Gerade in alten Häusern, bei denen der Großteil des Energieverbrauchs durch die Heizung verursacht wird, können mit diesen Investitionen die Betriebskosten im Winter erheblich gesenkt werden.

Fachkenntnisse sind unentbehrlich

Die Angebote für Wärmebildmessungen an Immobilien sind zahlreich. Baumärkte, Banken, Bausparkassen oder auch Rauchfangkehrer bieten sie oft vergleichsweise günstig an. Auch zu Preisen von weniger als 100 Euro wurden sie schon beworben. Doch über-



Gerade alleinstehende Häuser sollten gut wärmeisoliert sein.

FOTO: WODICKA

triebene Euphorie ist nicht angebracht. Nicht immer sollen die Wärmebildmessungen hohe Aussagekraft haben. Dem Kunden werden dann bunte Bilder ohne fachmännische Auswertung gegeben.

Die Mitglieder der österreichweiten Baumeistervereinigung „Sanier mit mir“ raten dazu, sich genauestens von der Qualität der angewandten

Methoden und der Qualifikation des Ausführenden zu überzeugen und auf die Durchführung und Expertisen eines Gebäude-Fachmanns, eines Baumeisters, zu setzen. Viele Mängel könnten zudem auch ohne Thermografie diagnostiziert werden. Skeptisch gegenüber vielen angebotenen Wärmebildmessungen ist auch Bauphysiker und Sachverständiger Emanuel Panic von TB Panic in Schleißheim bei Wels (OÖ). Aus bauphysikalischen Gründen sei es nicht möglich, die Gebäudequalität nur von außen zu beurteilen.

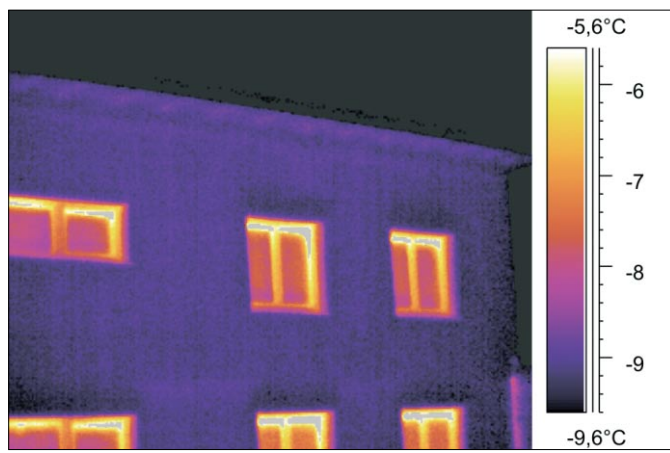
Thermografie richtig gemacht

Voraussetzung für die Thermografie ist, dass entsprechende Temperaturunterschiede zwischen Gebäudeinnerem und Umgebung bestehen. Immobilienbesitzer können anhand einiger Merkmale erkennen, ob sie richtig beraten werden und die

Thermografie korrekt durchgeführt wird. Für die Messung sind nämlich viele Faktoren zu beachten. So sollte gemäß Baumeistervereinigung beispielsweise die Temperatur im Wohnhaus schon vor der Messung über einige Tage konstant gehalten werden. Auch die Tageszeit müsse beachtet werden. Die fachgerechte Thermografie sei kurz vor Sonnenaufgang durchzuführen.

Die gekonnte Deutung des fertigen Bildes ist von großer Wichtigkeit. Aufgrund des Isothermenverlaufes würden etwa alle Außenecken an Gebäuden kalt erscheinen, obwohl hier im Verhältnis der größte Wärmestrom vorhanden sei.

Für eine gute Bestandsaufnahme wird auch eine Innenthermografie empfohlen. Ein Teil der Wärme eines beheizten Gebäudes entweiche zudem durch Fugen. Diese Schwachstellen könnten nur mittels Differenzthermografie aufgezeigt werden. M.S.



Thermografie-Bild eines gut gedämmten Hauses.

FOTO: SANIER MIT MIR

Bei Scheibenwischern nicht zu viel sparen

TEST – Flachbalkenwischer zeigten besseres Ergebnis. Aber auch das Alter der Ware ist entscheidend für die Wischqualität.

Der ÖAMTC hat zehn Scheibenwischer auf Wischqualität und Befestigung getestet, und zwar fünf gelenklose, sogenannte Flachbalken- oder Aerowischer, sowie fünf herkömmliche Bügelwischer. Klarer Testsieger mit dem ÖAMTC-Urteil „Sehr gut“ war der Bosch Aerotwin (A927S). Das einzige wirkliche Billigprodukt lag abgeschlagen an letzter Stelle.

Die Flachbalkenwischer schnitten sowohl bei der Wischqualität als auch der Montage deutlich besser als die Bügelwischer ab. Ein Umsteigen auf erstere ist bei den

meisten Autos mithilfe eines Umrüstsystems möglich.

Auffällig war auch die oft sehr unterschiedliche Qualität der gleichen Wischer im Neuzustand. „Die festgestellten Abweichungen lassen sich nur durch ein unterschiedliches Alter erklären. Um zu vermeiden,

dass man einen Ladenhüter erwirbt, wäre es dem Konsumenten gegenüber fair, die Scheibenwischer mit einem Verfalls- oder Herstellungsdatum zu kennzeichnen“, fordert der ÖAMTC-Techniker Stefan Kerbl. Weiter Infos: www.oeamtc.at



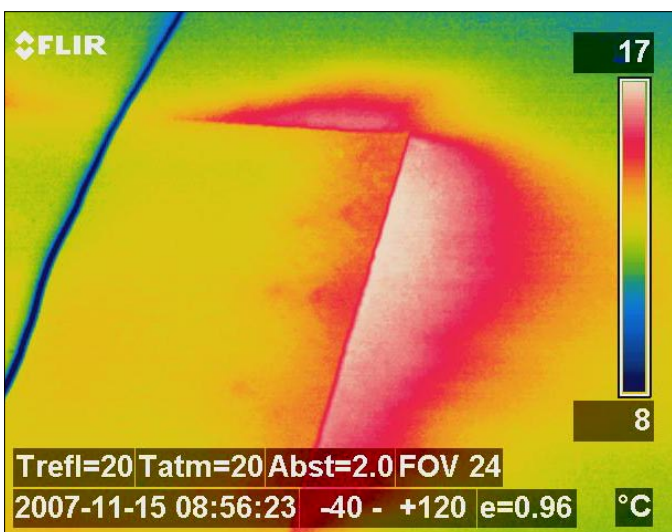
Der Testsieger: Bosch Aerotwin (A927S)

FOTO: ÖAMTC

Drohnen: Eine Alternative zur Fernerkundung

Vergleichsweise kostengünstige Drohnen könnten im landwirtschaftlichen Bereich zukünftig die Fernerkundung über Satelliten und Flugzeuge teilweise ersetzen. Wissenschaftler der Humboldt-Universität (HU) zu Berlin (D) arbeiten daran.

Die „Quadrocopter“, die einem Mini-Helikopter ähneln, schweben dazu mit einer Geschwindigkeit von bis zu 80 km/h rund 70 Meter über der Erdoberfläche und nehmen Fotos von Boden und Pflanzen im sichtbaren Wellenlängenbereich und nahen Infrarot auf. Damit sind auch Rückschlüsse auf den Ernährungszustand des Pflanzenbestands möglich. Laut argrarheute.com sollen erste Testflüge in landwirtschaftlichen Betrieben in Brandenburg und Thüringen (D) stattfinden.



Eine undichte Abdeckung im Boden ist bei der Wärmebildkamera an den roten Bereichen zu erkennen.