

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 42 (1980)
Heft: 1

Artikel: Probleme der Wärmedämmung und der Stalllüftung [i.e. Stalllüftung]
Autor: Göbel, W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081670>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Probleme der Wärmedämmung und der Stalllüftung

W. Göbel

Einleitung

Immer wieder kommt es vor, dass neue Ställe nach wenigen Jahren an der Decke oder innen an den Wänden alt aussehen, weil sich Kondenswasser niederschlägt, Staub absetzt und sich dann Schimmel bildet. In manchen Fällen werden die Tiere

krank. Oft lässt auch die Futterverwertung zu wünschen übrig, weil die Ställe im Sommer zu warm sind. Probleme mit der Wärmedämmung und der Stalllüftung können auch bei Neubauten auftreten. Der Landwirt erleidet bei mangelhaft ausgeführter Isolation und schlechter Stalllüftung oft grossen Schaden. Selbst wenn

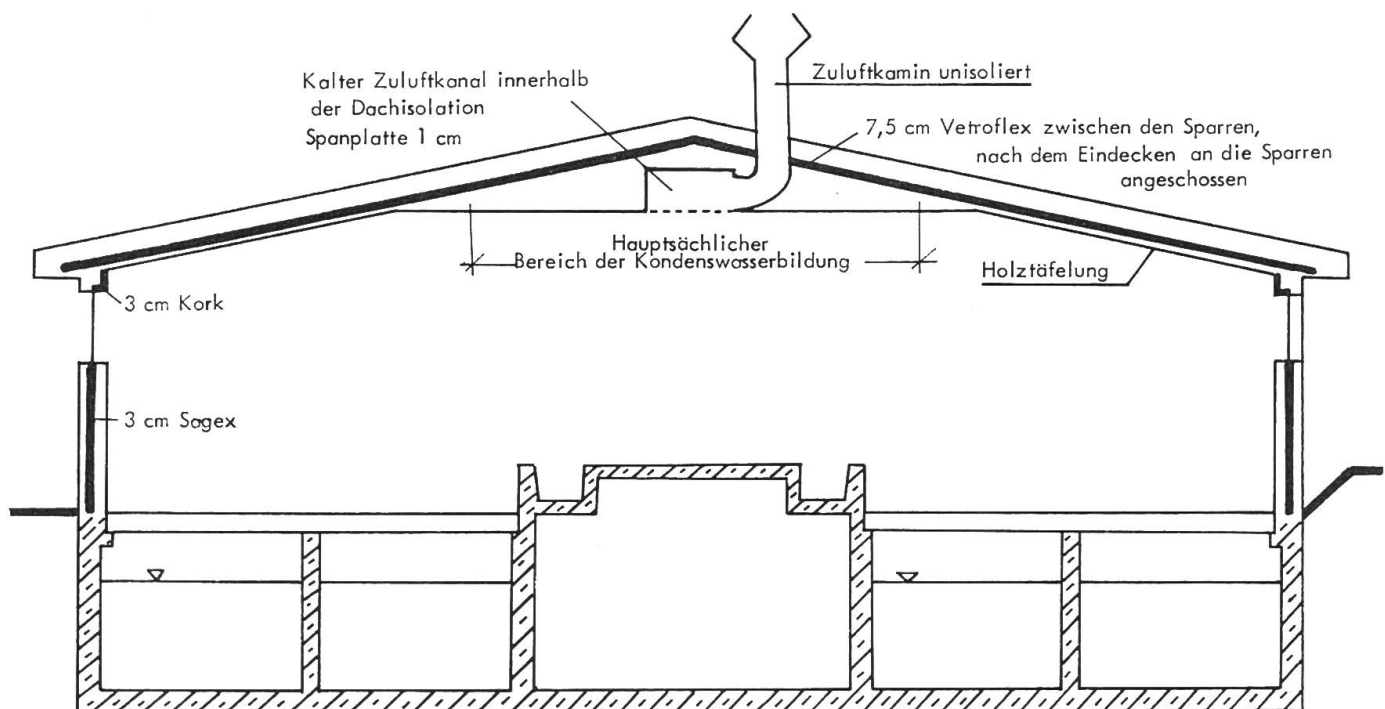


Abb. 1: Stallquerschnitt mit der Isolation.

FAT-MITTEILUNGEN

beides richtig ausgeführt, aber nicht aufeinander abgestimmt ist, können grosse Schwierigkeiten entstehen.

Wärmedämmung und K-Werte

Eine gute Gebäudeisolation verhindert Kondenswasserbildung in der Innenseite des Stalles. Feuchtigkeitsschäden werden dadurch ausgeschlossen. Man spart Heizkosten und schafft ein gutes und behagliches Klima. Der Wärmedurchlasswiderstand bzw. der Isolationseffekt einer Wand wird durch den K-Wert ausgedrückt. Er gibt an, wieviel Wärme in einer Stunde durch eine Wandfläche von einem Quadratmeter bei einem Temperaturunterschied von einem Grad zwischen Innen- und Aussenwandoberfläche abfliesst. Je kleiner der K-Wert, umso besser ist die Dämmwirkung.

Anhand eines Beispiels soll im folgenden beschrieben werden, welche Fehler bezüglich Isolation von Ställen in der Praxis immer wieder anzutreffen sind. Ein Stall für 100 Mastrinder zeigte kurz nach Inbetriebnahme folgende Schäden (Abb. 1):

- Die Stalldecke wies Kondensatschäden auf. Besonders der mittlere waagerechte

Teil der mit Holz verkleideten Decke war mit Schimmel bedeckt. Im Winter tropfte gar Wasser.

- Die stallseitige Oberfläche einer Giebelwand – gleichzeitig Trennwand zwischen Stall und Remise – war ganz schwarz.
- Kondensatschäden gab es auch an einigen Stellen der Längswände auf der Stallseite zur Remise hin und speziell im Bereich des Ringankers bzw. Fenstersturzes.

Der Stall war folgendermassen gebaut: Zu beiden Seiten der Futtertenne waren je fünf Buchten mit Spaltenboden. Unter dem Spaltenboden war der Güllekeller. Die Längswände bestanden aus einem Zweischalenmauerwerk. Die Fenster des Stalles blieben das ganze Jahr geschlossen. Die Deckentäfelung war in dem tieferen Dachbereich unter die Sparren genagelt und in der Deckenmitte horizontal untergehängt, so dass hier ein Dachzwischenraum entstand.

Eine Ueberprüfung der K-Werte der einzelnen Bauelemente des Stalles ergab die in der Tabelle 1 enthaltenen Werte. Es ist auch angegeben, unterhalb welcher Aussentemperatur Kondensat an der inneren Oberfläche des Bauelementes zu erwarten ist.

Tabelle 1: K-Werte einzelner Bauelemente und Angaben der Aussentemperatur, die Kondensat verursacht.

Bauelemente	Materialart	Stärke in cm	K-Wert in $W/m^2 \cdot ^\circ C$	Schwellenwert der Aussentemperatur, die Kondensat verursacht
Tür	Holz		4,3	10
Fenster	Glas		4,1	10
Tor	Holz		2,9	8
Trennwand Stall / Remise	Beton	20		
	Zellton	6	1,9	4
Decke: Balkenbereich	Balken	7	1,4	0
Decke: Isolationsbereich	Vetroflex	7,5		
	Holz	1,5	0,5	–26
Ringanker, Fenstersturz	Beton	22		
	Kork	2	1,0	– 5
Aussenmauerwerk	Sichtmauerwerk	12		
	Sagex	3		
	Kalksandstein	10	0,8	–10

FAT-MITTEILUNGEN

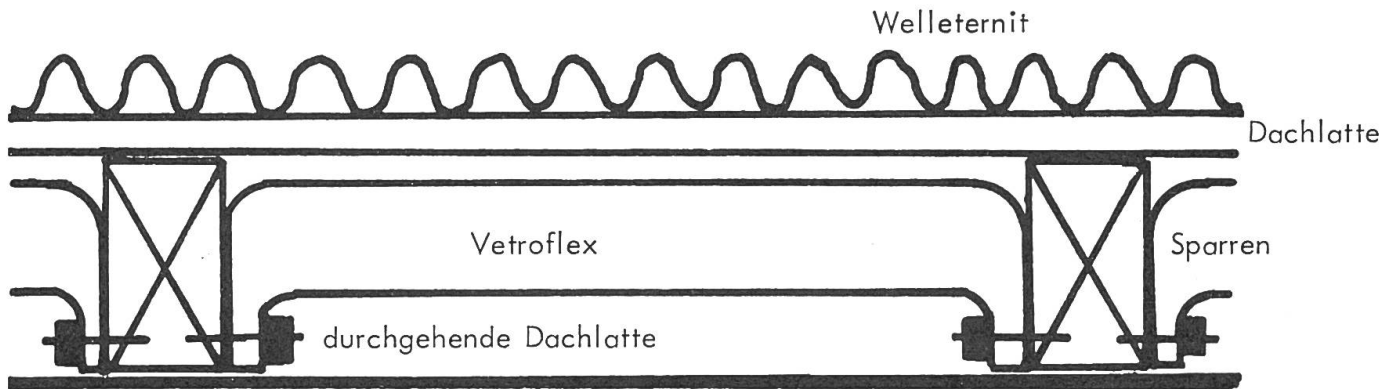


Abb. 2: Richtig angebrachte Dachisolation. Luftdicht, da mit durchgehenden Dachlatten angedrückt und dann angenagelt.

Dieser Tabelle liegen folgende Annahmen zugrunde:

Innentemperatur	$T_i = 15^\circ \text{C}$
Innenluftfeuchtigkeit	$F_e = 80\%$
Taupunkttemperatur	$T_s = 11,6^\circ \text{C}$

Unter diesen Voraussetzungen reicht schon eine Differenz der Temperaturen zwischen Stallluft und der inneren Stalloberfläche von mehr als $3,4^\circ \text{C}$ ($15 - 11,6$) aus, um Kondensat zu erhalten. An Türen, Fenstern und Toren schadet Kondenswasser weniger. Unter 4°C Aussentemperatur beschlägt die Trennwand zwischen Stall und Remise. Bei Null Grad setzt die Stalldecke im Balkenbereich Kondenswasser an.

Der schlechte K-Wert der Trennwand zwischen Stall und Remise ist darauf zurückzuführen, dass die Isolationsschicht ganz vergessen wurde. Die Folge war stärkere Kondensatbildung, Staubabsetzung und Pilzbefall.

In dem Teil des Stalles, der an die Remise grenzte, war die Stallluft-Temperatur 3°C höher, weil hier die grösseren Tiere auf engem Raum untergebracht waren. Diese höhere Temperatur mit dem entsprechend höheren Wasserdampfgehalt führte zu vermehrter Kondensatbildung an den Längswänden in diesem Teil des Stalles. Der

Ringankerbereich der Längswände stach wegen des etwas schlechteren K-Wertes im Vergleich zur eigentlichen Wand besonders ab.

Im Stall war das Dach mit Vetrolflexmatten isoliert worden, die entgegen den Weisungen des Lieferanten lediglich mit Bostitches an Sparren und Balken angeschossen waren. Die Matten hätten mit Dachlatten angedrückt und angenagelt, und die Mattenstösse hätten verklebt sein müssen. Nur so wäre keine Kaltluft an die angenagelte Deckentäfelung gelangt, wodurch sich Kondensat bilden konnte (Abb. 2).

Richtige Wärmedämmung

- Die Isolation muss sorgfältig und vorschriftsgemäss (z. B. mit Dachlatten angedrückt und angenagelt) verlegt sein.
- Die Isolation muss im doppelten Sinne raumumschliessend sein. – Die Isolationsschicht darf keine Kaltbrücken übrig lassen und die Isolation muss dort luftabschliessend sein, wo es andere Bauelemente nicht sind (Dach, Abb. 3).
- Durch Zuluft dürfen keine Bauelemente unterhalb der Isolation abgekühlt werden können.

FAT-MITTEILUNGEN

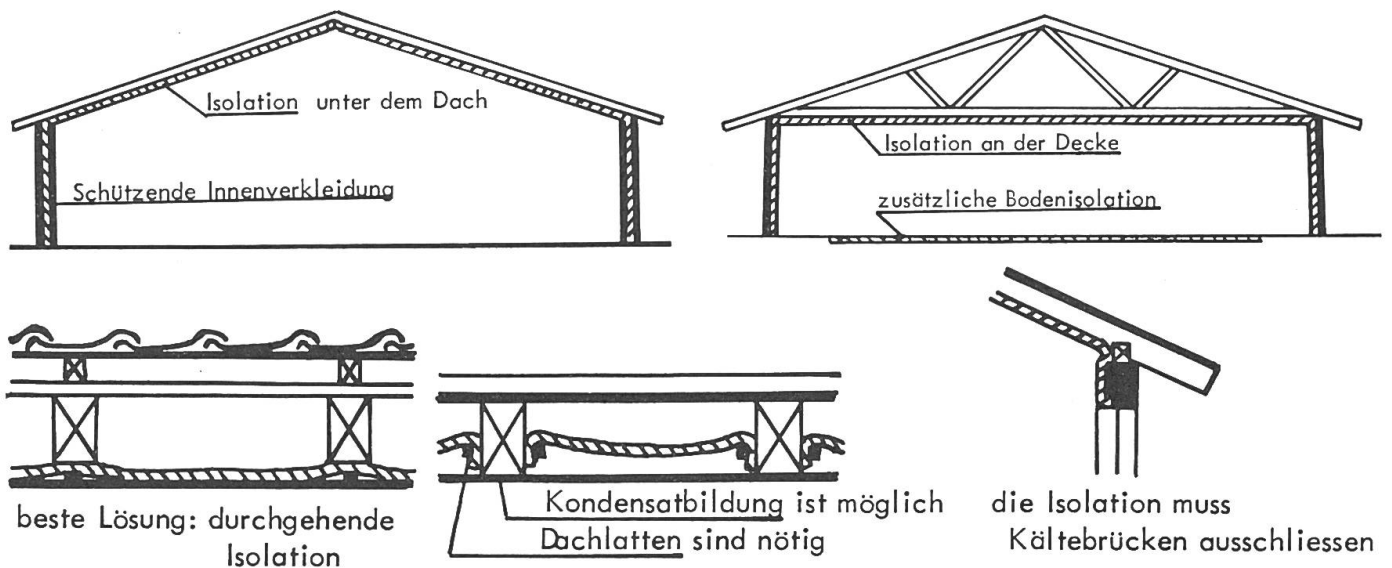


Abb. 3: Beispiele raumumschliessender Isolation.

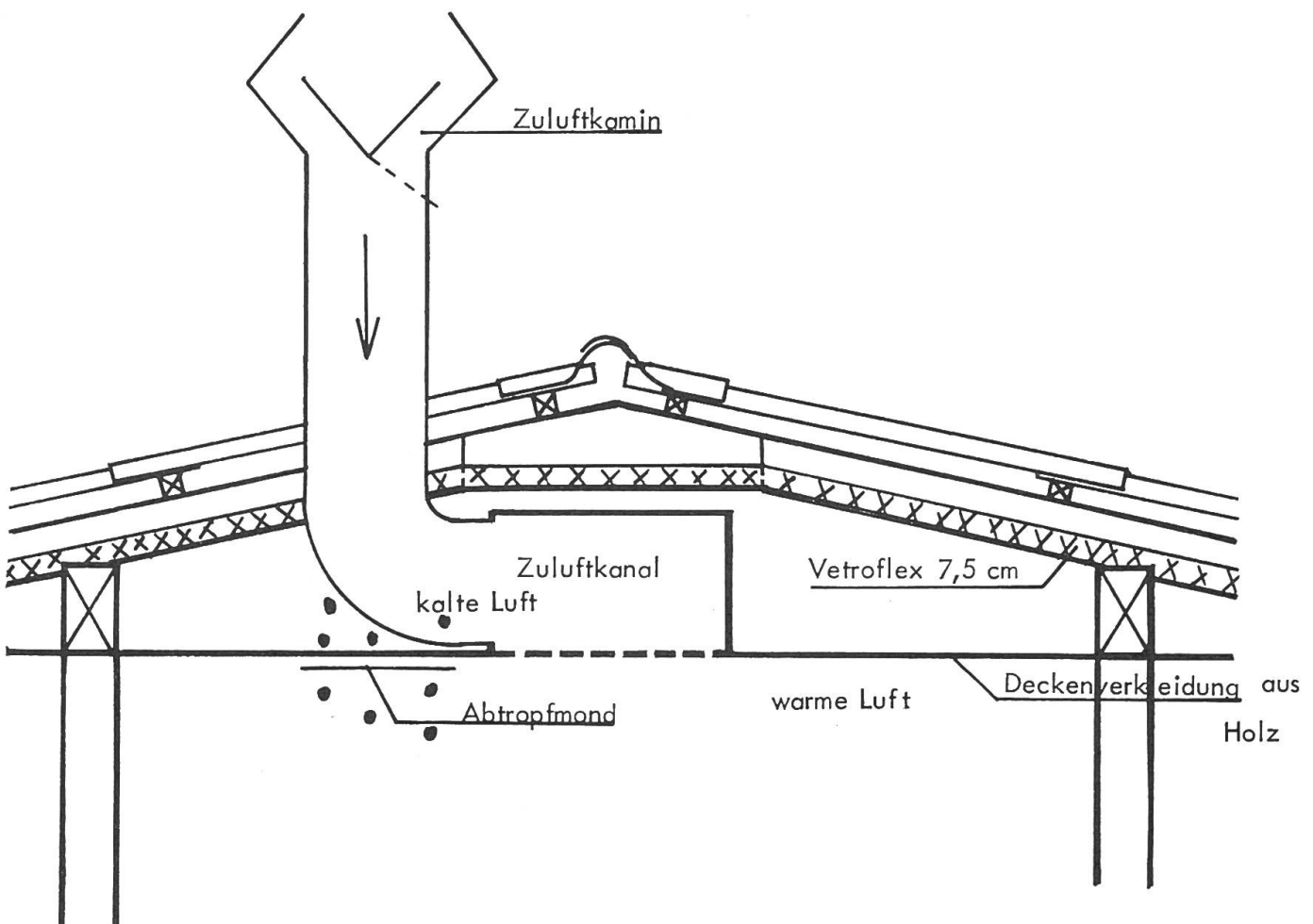
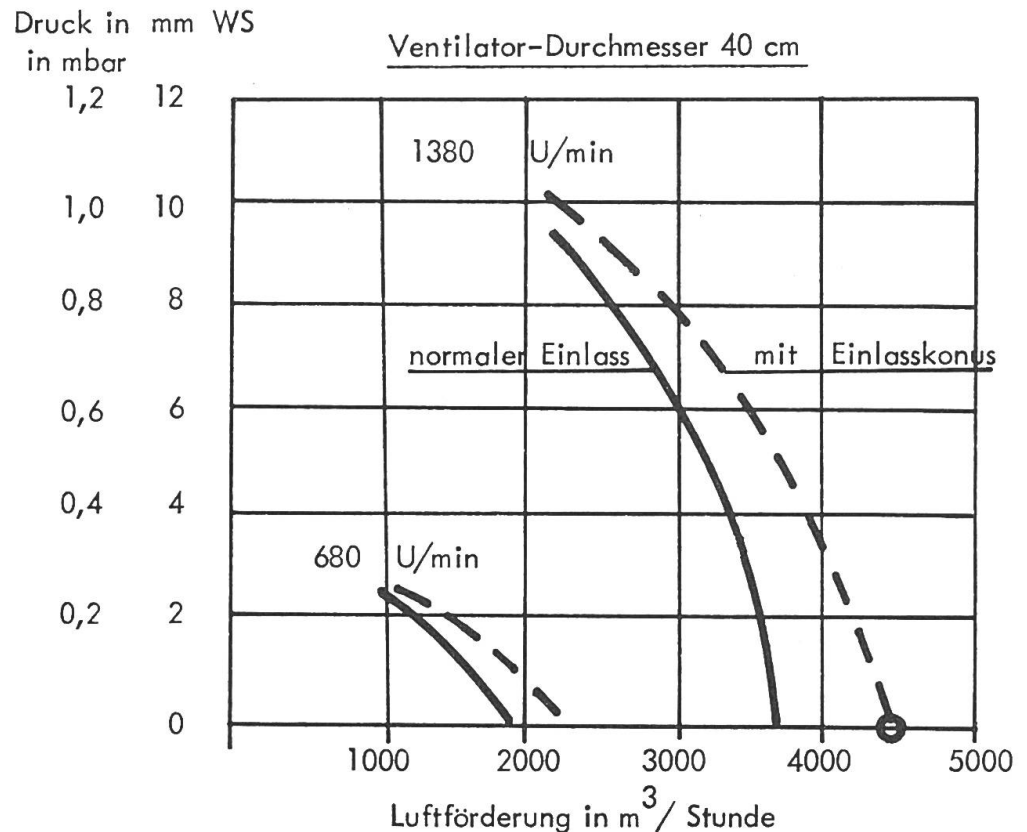


Abb. 4: Kondensatbildung am nicht isolierten Zuluftrohr unterhalb der Isolation. Auch an der Deckenverkleidung bildet sich Kondensat, da der gesamte Deckenzwischenraum durch den Zuluftkanal unterkühlt wird.

Abb. 5:
Ventilatorleistungskurven.
Man wählt die Leistungs-
kurve für den normalen
Einlass bei mehr als
0,6 mbar.



Stalllüftung

Da das Dach mit Ausnahme der Sparren ausreichend isoliert war, überraschten die Kondensatschäden und das Tropfen im mittleren Teil der Decke. Die Tauwasserbildung musste noch eine andere Ursache haben, nämlich die Luftführung.

Aus Abbildung 1 geht hervor, dass der Zuluftkanal unterhalb der Isolation des Stalles liegt. Damit wird die wasserdampfhaltige Stallluft lediglich durch die Wand des unisolierten Zuluftkanals und durch die Holztäfelung von der kalten Zuluft getrennt. Da der Zwischenraum zwischen dem isolierten Dach und der Täfelung im mittleren Bereich der Decke durch den Zuluftkanal abgekühlt wird, kondensiert die Stallluft an der abgekühlten Täfelung. Am deutlichsten tritt dies unterhalb der Zuluftkamine aus Blech in Erscheinung, die seitlich in den Zuluftkanal münden. Hier hat sich in der Täfelung ein Abtropfmond abgezeichnet (Abb. 4). Offen-

sichtlich kondensiert am Kamin sogar die Luft aus dem Zwischenraum zwischen Decke und Dach.

Im Zusammenhang mit der Luftführung werden häufig noch weitere Fehler gemacht, die allerdings weniger auffallen:

- Oft liefern die Ventilatoren im Sommer zu wenig und im Winter zu viel Luft, da sie sich nicht genügend regulieren lassen. In Ställen für kleinere Tiere muss dann im Winter zu viel geheizt werden.

Man darf für den Sommer nicht jene Luftmenge in der Berechnung annehmen, die der Ventilator nach seiner Leistungskurve bei optimalen Bedingungen liefert. Abgesetzter Staub, ungünstige Einlässe und Strömungswiderstände reduzieren die Luftleistung erheblich (Abb. 5). In manchen Fällen wäre die Luftleistung für den normalen Einsatz bei 0,6 mbar Druck noch zu hoch angenommen.

FAT-MITTEILUNGEN

- Oft lassen die Zu- und Abluftöffnungen nicht jene Luftmenge durch, die man annahm.

Zu enge Kanäle und Oeffnungen erhöhen die Widerstände, die quadratisch zur Luftgeschwindigkeit zunehmen. Luftgeschwindigkeiten über 7 m/sec an irgendeiner Stelle im Kanal sind nicht zu empfehlen.

- Häufig strömt ein grosser Teil der Luft im Stall ganz anders als gewünscht.

Bei Unterdrucklüftungssystemen strömt Falschluf durch Güllegruben in Güllekanäle und -keller zu, wenn kein Siphon eingebaut ist. Beim Rühren der Gülle können in diesem Fall leicht Tiere vergiftet werden. Oft sind auch Türen und Tore eines Stalles undicht.

Schluss

Für den Erfolg eines Landwirtes sind sowohl die richtig geplante und entsprechend ausgeführte Wärmedämmung als auch die darauf richtig abgestimmte Stalllüftungsführung von grosser Bedeutung.

Allfällige Anfragen über das oben behandelte Thema, sowie auch über andere landtechnische Probleme, sind nicht an die FAT bzw. deren Mitarbeiter, sondern an die unten aufgeführten kantonalen Maschinenberater zu richten.

ZH	Schwarzer Otto, 052 - 25 31 21, 8408 Wülflingen
	Schmid Viktor, 01 - 77 02 48, 8620 Wetzikon
BE	Mumenthaler Rudolf, 033 - 57 11 16, 3752 Wimmis
	Marti Fritz, 031 - 57 31 41, 3052 Zollikofen
	Herrenschwand Willy, 032 - 83 32 32, 3232 Ins
	Marthaler Hansueli, 035 - 2 42 66, 3552 Bärau
LU	Rüttimann Xaver, 045 - 81 18 33, 6130 Willisau
	Widmer Rorbert, 041 - 88 20 22, 6276 Hohenrain
UR	Zurfluh Hans, 044 - 2 15 36, 6468 Attinghausen
SZ	Fuchs Albin, 055 - 48 33 45, 8808 Pfäffikon
OW	Müller Erwin, 041 - 68 16 16, 6074 Giswil
NW	Muri Josef, 041 - 63 11 22, 6370 Stans
ZG	Müller Alfons, landw. Schule Schluechthof, 042 - 36 46 46, 6330 Cham
FR	Krebs Hans, 037 - 82 11 61, 1725 Grangeneuve
BL	Langel Fritz, Feldhof, 061 - 83 28 88, 4302 Augst
	Speiser Rudolf, Aeschbrunnhof, 061 - 99 05 10, 4461 Anwil
SH	Hauser Peter, Kant. landw. Schule Charlottenfels, 053 - 2 33 21, 8212 Neuhausen a.Rhf.
AR	Ernst Alfred, 071 - 33 26 33, 9053 Teufen
SG	Haltiner Ulrich, 085 - 7 58 88, 9465 Salez
	Pfister Th., 071 - 83 16 70, 9230 Flawil
	Steiner Gallus, 071 - 83 16 70, 9230 Flawil
GR	Stoffel Werner, 081 - 81 17 39, 7430 Thusis
AG	Müri Paul, landw. Schule Liebegg, 064 - 31 15 53, 5722 Gränichen
TG	Monhart Viktor, 072 - 64 22 44, 8268 Arenenberg
TI	Müller A., 092 - 24 35 53, 6501 Bellinzona

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Maschinenberatung, Telefon 052 - 33 19 21, 8307 Lindau.

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.—, Einzahlung an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30 - 520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.
