

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 34 (1972)

Heft: 4

Artikel: Heubelüftung. 1. Teil

Autor: Fehlmann, H.-U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070226>

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

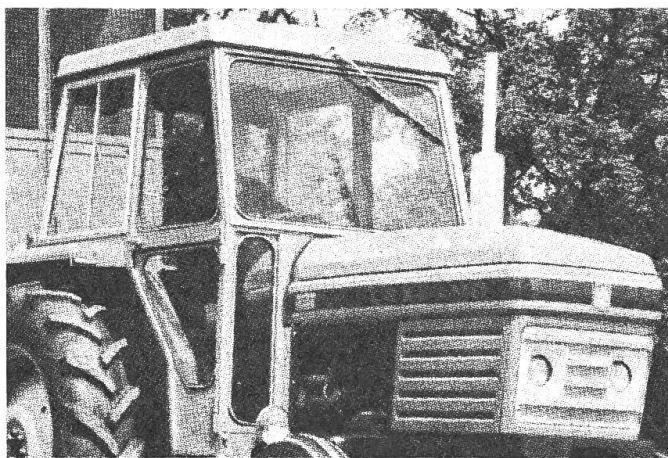
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 07.01.2026

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



-Rahmen ist nachteilig, dass sie einen genügenden Schutz nur bieten können, wenn der Fahrer eine Sicherheitsgurte trägt. Die Vollkabine ist in dieser Hinsicht bedeutend besser. Leider verhindern befürchtete Lärm- und Temperaturimmissionen im Innern dieser Kabinen sowie deren Preis eine rasche Verbreitung dieses echten Fahrerschutzes.

Abb. 18+19: Sicherheit in Sicherheitskabinen.

19

Heubelüftung (Gekürzte Fassung)

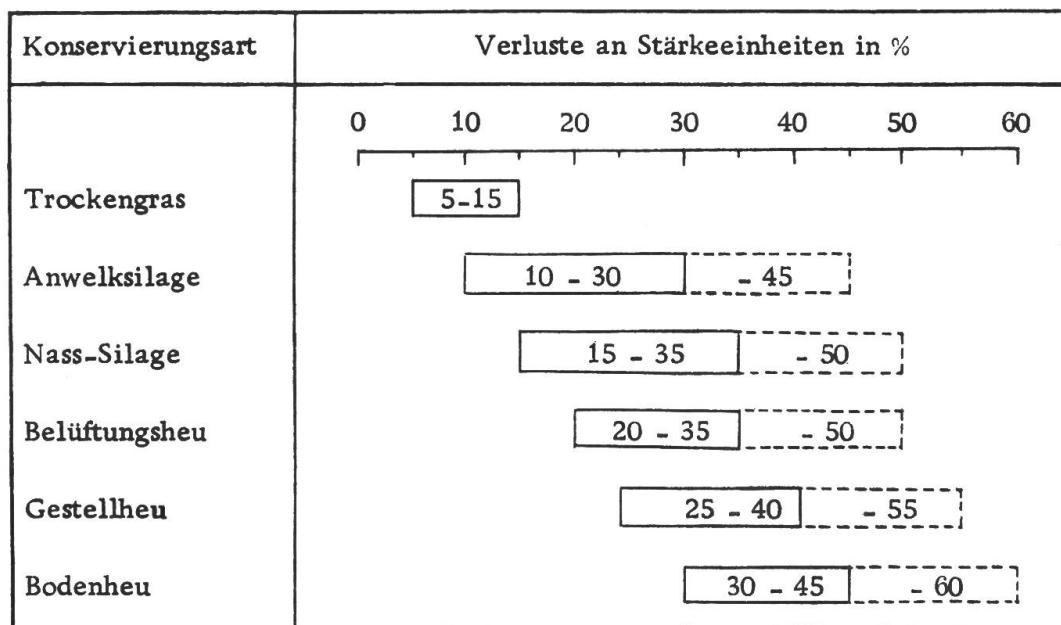
von H.-U. Fehlmann, Oberbözberg (1. Teil)

In unsrern klimatischen Verhältnissen müssen in der Regel 50 % des Grünlandertrages für die Winterfütterung konserviert werden. Wie verlustreich jedoch dieses Konservieren ist, geht aus Bild 1 hervor.

Kostenvergleich Silage – Belüftungsheu

Der Vergleich beider Systeme ist nicht ganz leicht, da der Lagerraum für die Heubelüftung meistens vorhanden ist, Silos im Bau je nach Ausführung

Darstellung 1 Konservierungsverluste an Stärkeeinheiten (nach Dr. Schoch)



ziemlich teuer zu stehen kommen. Dadurch werden die Zahlen leicht verfälscht. Die Berechnungsergebnisse sollten demnach im Vergleich mit den Betriebsverhältnissen betrachtet werden. Die beiden Verfahren werden also nach wie vor ihren festen Platz in der Futterkonservierung haben.

Verschiedene Begriffe

Das Gewicht der Luft

Gewicht und Bewegung der Luft können wir mit unseren Sinnesorganen schlecht bemessen. Wir haben als Hilfsmittel das Barometer. Damit bestimmen wir den Luftdruck. Um den Druck in der Belüftungsanlage zu messen, bedienen wir uns eines U-Rohr-Manometers (Bild 2).

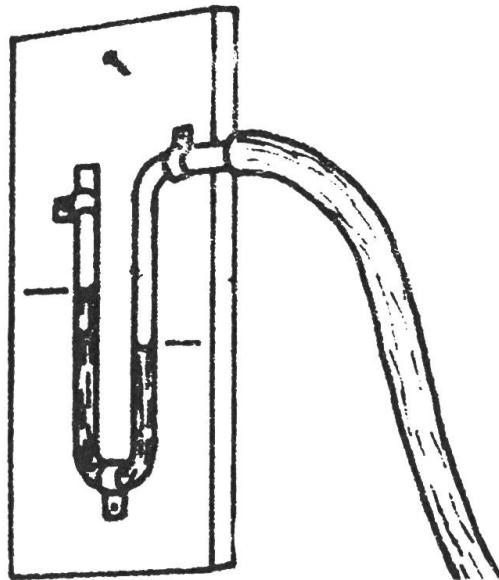


Abb. 2: U-Rohr-Manometer zum Messen des Luftdrucks in der Heubelüftungsanlage.

Der statische Druck (ruhender Druck)

Er entspricht beispielsweise dem Druck, den wir verspüren, wenn wir mit dem Finger das Ventil eines Luftschaues verschliessen.

Der dynamische Druck (fliessender Druck)

Er entspricht dem Druck, welchen wir beim Löslassen des Ventils spüren.

Der statische und dynamische Druck ergeben zusammen den Gesamtdruck.

Die Luftmenge

Sie wird gemessen in $m^3 / sec.$

Die Ventilatoren

Axial-Ventilatoren (in Richtung der Achse fördernd). Sie fördern viel Luft bei mittlerem Druck (max. 100 mm WS (Wassersäule) (Bild 4).

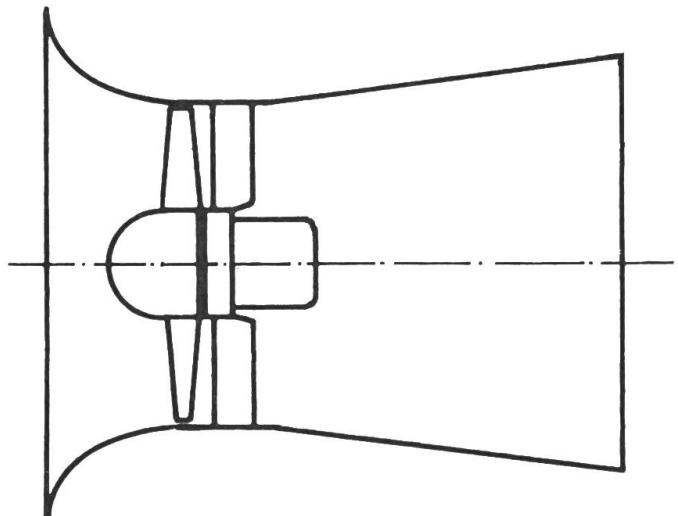


Abb. 4: Axial-Ventilator (in Richtung der Achse fördernd). Der linke Teil stellt den sog. Leitapparat dar, der rechte Teil übt die Funktion eines Diffusors aus.

Radial-Ventilatoren (in Richtung des Radius fördernd).

Hochdruck-Ventilatoren mit Leistungen bis 200 mm WS (Bild 3).

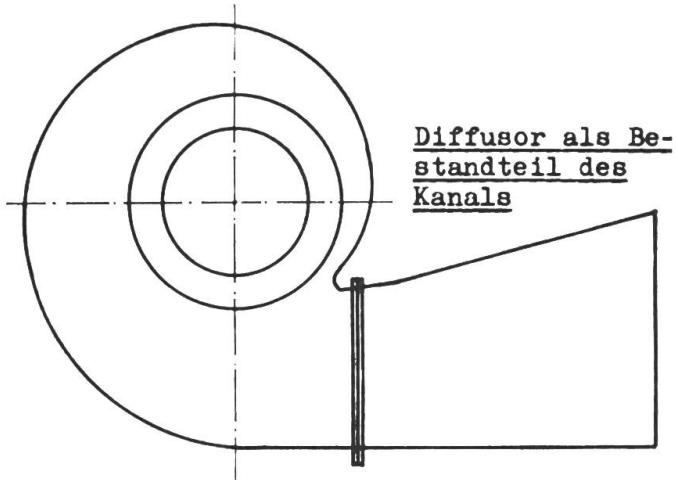


Abb. 3: Radialventilator (in Richtung des Radius fördernd). Rechts befindet sich der Diffusor, der Bestandteil des Kanals ist.

Benötigte Werte

Die Luftmenge

Pro m^2 Belüftungsfläche wird allgemein mit einer Luftförderleistung von $0,1 \text{ m}^3/\text{sec}$ gerechnet. Der Lüfter sollte diese Menge bei einem Gesamtdruck von 40 mm WS erbringen. Diese Menge kann je nach Höhe des Stockes zwischen $0,08$ und $0,12 \text{ m}^3/\text{sec}$ schwanken.

Die Luftmenge lässt sich auch auf Grund der zu trocknenden Futtermenge berechnen.

Der Betriebsdruck

Die Kunst des wirtschaftlichen Belüftens besteht darin, bei möglichst geringem Betriebsdruck viel Luft durch das Futter zu fördern.

Der Widerstandsdruck im Heustock ist abhängig von:

- der Schichtdicke,
- der Luftgeschwindigkeit und
- der Futterart

Durch das Einbringen kleiner Schichten, vor allem aber durch eine normal bemessene Luftgeschwindigkeit, wird das Belüften wirtschaftlicher. In gut ausgelegten Anlagen schwankt der Druck unter dem Stock zwischen $15\text{--}35 \text{ mm WS}$. Ist der Druck niedriger, deutet dies auf eine Undichtheit in der Anlage hin; ist er hingegen höher, liegt ein Fehler in der Bedienung (Beschickung des Stockes) oder Berechnung der Anlage vor.

Die verschiedenen Systeme

Unter Belüftungssystem versteht man die Art der Luftzuführung und die Führung derselben in oder unter dem Stock. Die Entlüftung von Heustöcken wird wegen der auftretenden Schwierigkeiten nicht mehr diskutiert.

Man unterscheidet zwischen Oben- und Unten-Belüftung.

Oben-Belüftung (Bild 5)

Sie saugt die Luft aus dem Scheunenraum, wodurch ein mehrmaliges Umwälzen feuchter Luft kaum vermieden werden kann. Dadurch sinkt der Trocknungseffekt, hingegen steigen die Stromkosten. Kleine Anschaffungs- und Installationskosten haben den Einsatz der Oben-Belüftung ge-

fördert. Der Heustock muss aber freistehen und darf gewisse Außenmasse nicht überschreiten.

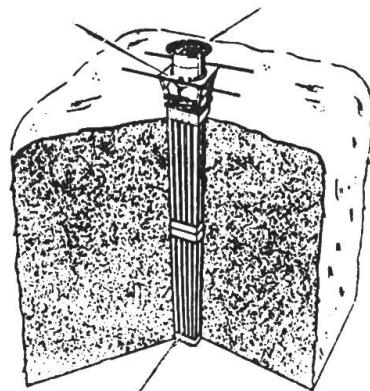


Abb. 5: Schematische Darstellung der Funktionsweise der Oben-Belüftung.

Unten-Belüftung

Unten-Belüftung mit horizontaler Luftführung finden wir beim Heuturm. Die Uebertrittsfläche der Luft nimmt mit zunehmender Füllung zu, dadurch sinkt die Luftmenge pro m^2 Fläche (siehe Abschnitt über Luftmenge) und pro m^3 Futter stetig ab. Dabei besteht die Gefahr, dass an der Turmaussenseite Futterinseln nicht belüftet werden (Bild 6).

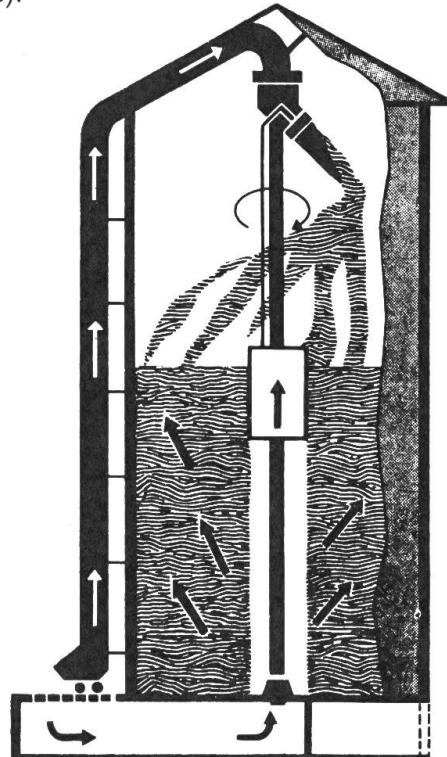


Abb. 6: Schematische Darstellung der Funktionsweise der Unten-Belüftung.

Mit vertikaler Luftführung

arbeitende Systeme haben sich bisher am besten bewährt. Hier unterscheidet man zwischen dem Kanalsystem mit Seitenrost (Bild 7 + 8), dem Flächenrostsystem (Bild 9), sowie dem aufziehbaren Kanal (Bild 10). Bild 11 zeigt einen Kanal mit Seitenrost, eingeschrotenen vertikalen Luftsäulen und Zwischenrost.

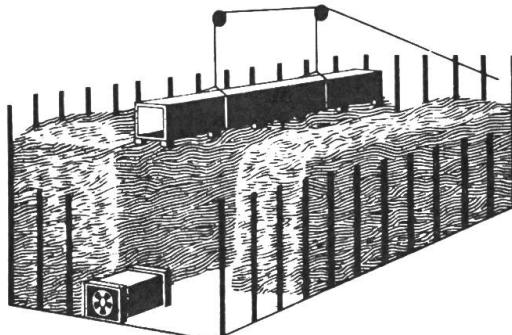


Abb. 10: System mit aufziehbarem Kanal.

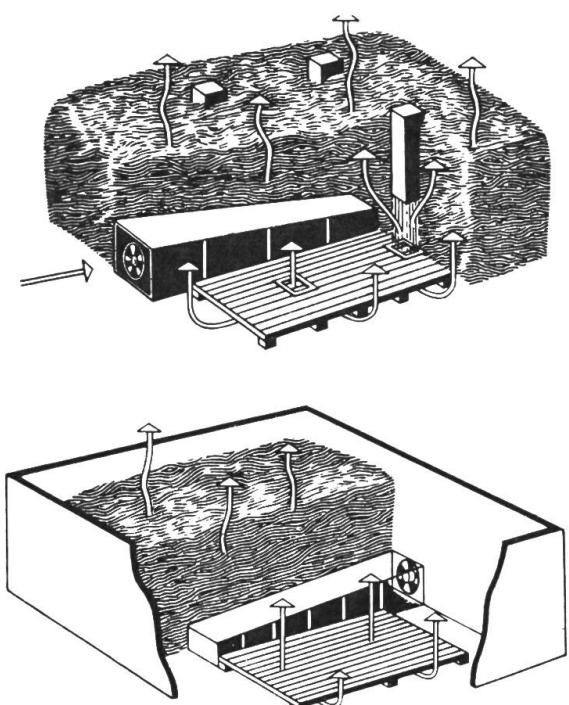


Abb. 7+8: Schematische Darstellung der Funktionsweise der Belüftung mit vertikaler Luftführung Kanalsystem mit Seitenrost

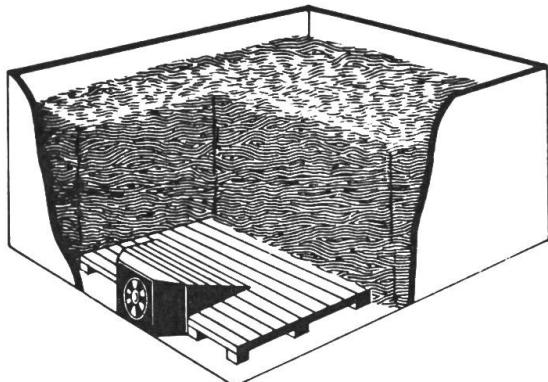


Abb. 9: Flächenrostsystem

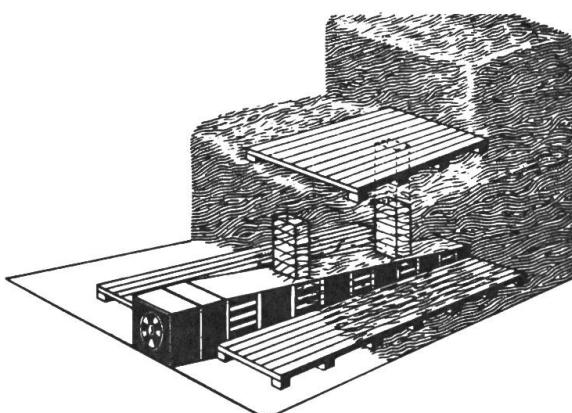


Abb. 11: Vertikale Luftführung, Kanal mit Seitenrost, eingeschrotenen vertikalen Luftsäulen und Zwischenrost.

● Kanalsystem mit Seitenrost

Dieses System zeichnet sich durch eine gute Regulierbarkeit sowie eine gleichmässige Luftführung aus. Die Einbaukosten sind jedoch hoch.

● Der Flächenrost

Dieses System ist baumässig bedeutend billiger. Die Luftführung kann jedoch, ausgenommen durch Umschichten von Futter, nicht beeinflusst werden. Wie beim Kanalsystem werden auch hier, um den Druck tief zu halten, öfters Stöpsel eingesetzt, damit die Luft nicht durch den ganzen Stock durchgepresst werden muss. Da diese Stöpsel das Verteilen des Futters erschweren, werden sie oft weggelassen und durch im Druck stärkere (im Preis teurere) Ventilatoren ersetzt.

● Der aufziehbare Kanal

Er eignet sich für lange, aber nur 5–6 m breite, Stöcke. Mit dem Anwachsen des Stockes wird

der Kanal ähnlich den Stöpseln hochgezogen. Bei allen drei Systemen kann durch Einwanden der Stöcke eine Senkung der Stromkosten erzielt werden. Kaum zu umgehen ist dies bei Anlagen, die mit hohem Druck arbeiten.

W a r m b e l ü f t u n g

Nachdem auf dem Gebiet der Heubelüftung verschiedene Entwicklungen kamen und gingen, versteht es sich, dass auch das Warmbelüften versucht wird. Hier können drei Arten unterschieden werden:

Klimatisierung der Aussenluft

In diesem Zusammenhang wird angestrebt, die relative Luftfeuchtigkeit der Belüftungs-Luft ständig auf 50 % RLF, entsprechend der Luftfeuchtigkeit an Schönwettertagen, zu halten.

Die Trocknungszeit kann dadurch auf 2–3 Tage verkürzt werden. Die Anlage an sich bleibt unverändert, hingegen erfordert sie zusätzlich eine Wärmequelle, welche die Luft nachts um ca. 5–6° C über die Aussentemperatur anzuwärmen vermag (Bild 12).

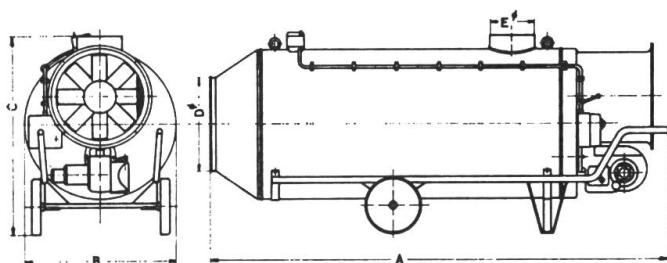


Abb. 12: Schema der vorgebauten Wärmequelle zum Klimatisieren, Vorwärmen oder Anwärmen der Luft.

Vorwärmen der Luft um ca. 10–15° C über deren Aussentemperatur.

Die Trocknungszeit wird erheblich gesenkt. Man erwartet, bei diesem System feuchteres Futter einführen zu können. Dies bedingt aber leistungsfähigere Ventilatoren und Wärmequellen, welche die Trocknungskosten beeinflussen.

Starkes Anwärmen der Luft (30–40° C über Aussenlufttemperatur)

Wenn diese, mit sehr feuchtem Futter zu beschickenden Anlagen Erfolge hätten, wären wir

nicht mehr weit von der Wirkung einer Grastrocknungsanlage entfernt. Die Vorteile der Warmbelüftung liegen hauptsächlich bei der Möglichkeit des rascheren Beschickens der Anlage und der besseren Wirkung der Luft in Gebieten mit hoher Luftfeuchtigkeit.

Die Nachteile: Hoher Preis und heiklere Bedienung der Anlage (Vermeidung der Bildung von Luftkaminen, Kondensschichtbildung). Die Entwicklung ist auf diesem Gebiet noch stark im Gange.

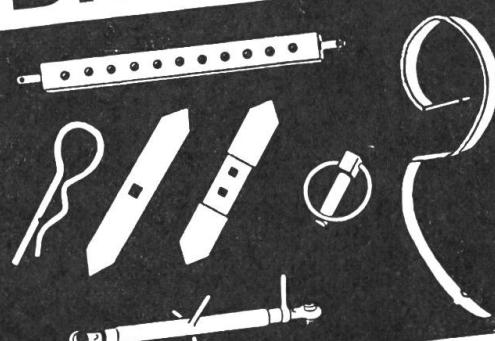
E i n b a u f e h l e r

Ein Ventilator kann nur seine volle Leistung abgeben, wenn die Luft gleichmäßig auf seine ganze Öffnungsfläche trifft. Er benötigt dazu eine Einlaufdüse.

Grobe Fehler werden oft durch falsch angebrachte Schalldämpfer verursacht (50–70 % Leistungsverminderung).

Auf der Druckseite des Ventilators muss darauf geachtet werden, dass Strömungsgeschwindigkeiten von 4 m/sec. nicht überschritten werden. Schräg durch den Stock verlaufende Balken müssen senkrecht verschalt werden. (Fortsetzung folgt)

Diese Teile



zu günstigen
Preisen beim

Landmaschinen - Bedarf
8953 Dietikon ☎ 051 88 44 21