

**Zeitschrift:** Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift  
**Herausgeber:** Schweizerischer Verband für Landtechnik  
**Band:** 29 (1967)  
**Heft:** 5  
  
**Rubrik:** IMA-Mitteilungen

### **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](#)

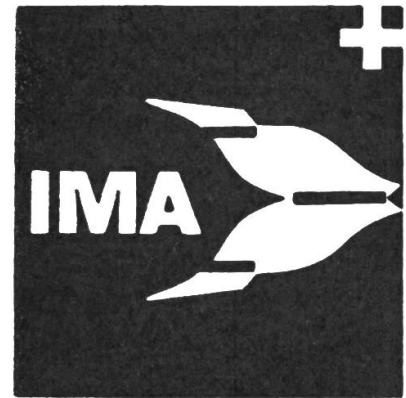
**Download PDF:** 25.12.2025

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

12. Jahrgang März-April 1967

Herausgegeben vom Schweiz. Institut für Landmaschinen-  
wesen und Landarbeitstechnik in Brugg, Aargau

Verantwortliche Redaktion: J. Hefti und W. Siegfried



Beilage zu Nr. 5/67 von «DER TRAKTOR und die Landmaschine»

## Entwicklungstendenzen bei der Heubelüftung

F. Zihlmann, ing. agr.

**Kalt- oder Warmbelüftung:** Die Warmbelüftung setzt eine vollständige Kaltbelüftung voraus. Es geht lediglich um eine zusätzliche Anlage, mit welcher die Luft erwärmt werden kann. Dabei handelt es sich nicht um eine eigentliche Warmlufttrocknungsanlage, sondern es geht viel mehr um ein Klimatisieren der Luft. Die ideale Luftfeuchtigkeit für die Belüftung liegt zwischen 50 und 60 %. Bei schönem Wetter liegt die Aussenluft meist in diesem Bereich. Weist die Aussenluft eine Feuchtigkeit von 90 % und mehr auf, genügt es, die Luft um 5 bis 8° C zu erwärmen.

Zur Erwärmung der Luft können verschiedene Heizanlagen verwendet werden:

a) die direkten Lufterhitzer, welche fahrbar oder für den festen Einbau erhältlich sind. Bei diesen Anlagen wird die Warmluft bis 50 cm vor den Heubelüfter geführt und dort mit frischer Aussenluft gemischt. Die feuerpolizeilichen Vorschriften sind in der «Technischen Auskunft Nr. 541» näher umschrieben.

b) Die indirekten Lufterhitzer über das Medium Wasser werden immer fest eingebaut. Von der Kombination mit der Hausheizung kommt man immer mehr ab und bevorzugt heute separate Anlagen. Bei diesen Anlagen wird die gesamte Ansaugluft durch die Heizbatterie gesogen oder geblasen, je nachdem, ob die Heizbatterie dem Heulüfter vor- oder nachgeschaltet ist. Leider sind in den letzten Jahren viele untaugliche Heizöfen verwendet worden, welche schon nach zwei bis drei Jahren ersetzt oder abgeändert werden mussten. Wir erachten es als notwendig, dass wenigstens vorläufig jede Anlage von einem Heizungstechniker be-

rechnet wird. Bei überdimensionierten Öfen besteht die Gefahr, dass der Landwirt beginnt, den Ofen zu drosseln. Dann ist es möglich, dass der Ofen unterhalb der Schwitzzone arbeitet. Tritt Kondenswasser auf, ist der Ofen in kürzester Zeit durchgerostet.

Wir sind noch am Anfang der Warmbelüftung. Insbesondere die Anpassung der Heizaggregate an die Belüftung ist in voller Entwicklung. Die fahrbaren Anlagen sind vorläufig noch billiger. Sie lassen sich aber in vielen Fällen nicht aufstellen. Daher dürften auf die Dauer gesehen die festen Anlagen eher bevorzugt werden. Als Ganzes gesehen ist die Erzeugung von Warmluft eine sehr teure Angelegenheit. Exakte Vergleichswerte über die Kosten zwischen Kalt- und Warmbelüftung sind schwer durchzuführen. Bisherige Erhebungen von W. Schmid in der Praxis haben ergeben, dass es bei der Warmbelüftung nicht möglich ist, Energiekosten einzusparen. In günstigen Fällen sind sie gleich hoch, wie bei der Kaltbelüftung, in vielen Fällen höher. Da auf der Seite der Energiekosten (auch Betriebskosten genannt) keine Einsparungen erzielt werden, so vermehren sich die Kosten für die Warmbelüftung im Vergleich zur Kaltbelüftung um die jährlich festen Kosten der Warmlufterzeugungsanlage. Je nach Grösse der Anlage ist mit Fr. 1000.— und mehr Mehrkosten pro Jahr zu rechnen.

### **3. Zusammenfassung**

Die Heubelüftung ist ein Futterkonservierungsverfahren, wie die Silagegewinnung. Auch wenn sie in einem gewissen Sinne im Wettbewerb zueinander stehen, geht es nicht darum, das eine Verfahren gegen das andere auszuspielen. Im Gegenteil, wir sollen beide Verfahren soweit als möglich in Anspruch nehmen, um ein ideales Winterfutter für unsere Haustiere zu erzielen.

Wie die Probleme heute liegen, muss angestrebt werden, ein für die Heubelüftung günstiges Ausgangsmaterial zu erzeugen. Dabei ist selbstverständlich der Vortrocknungsprozess auf dem Felde entsprechend zu berücksichtigen. Eine Zusammenarbeit mit Fachleuten aus der Richtung Pflanzenbau drängt sich auf.

Wir dürfen aber auch nicht das Endprodukt aus den Augen verlieren. Schliesslich sagt uns der Fütterungsspezialist, was für Anforderungen an das Grundfutter zu stellen sind. Wir sind heute bei einem Stadium angelangt, wo es darum geht, aus den verschiedenen Erkenntnissen die günstigsten Kombinationen zu wählen.

Vom belüftungstechnischen Standpunkt aus betrachtet, kann doch gesagt werden, dass sich eine gewisse Tendenz herauskristallisiert hat, obwohl weiterhin noch mit gewissen Propagandawellen zu rechnen ist. Kurz zusammengefasst, kann festgestellt werden, dass die Horizontallage mit vertikaler Belüftung als das System der Zukunft gelten dürfte. Selbstver-

ständig wird es dabei eine grosse Anzahl von Abarten geben, wie Typen mit Bodenkanal und Flächenrosten, mit Stöpseln und Aufziehtrog usw. Aus eigenen Beobachtungen gehen die meisten Landwirte zum Einwand über. Die Aussichten für eine Welkheubelüftung (über 50 % Feuchtigkeit) sind gering. Eine Erhöhung des Druckbedarfes für die Ventilatoren ist wenig wahrscheinlich, so dass diejenigen mit einem maximalen Gesamtdruck von 50 bis 60 mm WS genügen. Die Warmbelüftung dürfte in Gebieten mit ungünstigem Klima, im Sinne der Konditionierung der Luft, gewisse Bedeutung erlangen. Eine allgemeine Verbreitung ist vorläufig wegen der hohen Kosten kaum zu erwarten.

Die grösste Aussicht, um auf dem Gebiet der Heubelüftung weitere Fortschritte zu erzielen, liegt unseres Erachtens in der Verbesserung des Ausgangsmaterials und der darauf angepassten Ernte- und Belüftungstechnik.

Als Anhang I geben wir eine Uebersicht über die bis heute gemessenen Heulüfter.

Die Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten hat zusammen mit der EMPA und dem IMA das Problem der Heubelüftung mit Warmluft vom feuerpolizeilichen Standpunkt aus erörtert. Bekanntlich sind die kantonalen Brandversicherungsanstalten rechtlich selbständige Institutionen. Folglich kann die Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten nur Anträge zu Handen der kantonalen Institutionen ausarbeiten. Es wäre sehr zu wünschen, wenn in solchen rein technischen Angelegenheiten in allen Kantonen die gleichen Regelungen getroffen würden. In diesem Sinne erlauben wir uns, die formulierten Anträge der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten, Technische Auskunft Nr. 541, als Anhang II zu veröffentlichen. Gleichzeitig möchten wir damit einen Appell an die Bauernschaft richten, dass sie sich der zusätzlichen Brandgefahr bewusst wird, damit später nicht mit schärferen Massnahmen eingegriffen werden muss.

## **Anhang II**

### **Vereinigung kantonaler Feuerversicherungsanstalten - Technischer Dienst Technische Auskunft Nr. 541: Heubelüftung mit Warmluft**

vom 1. März 1966

## **Anträge**

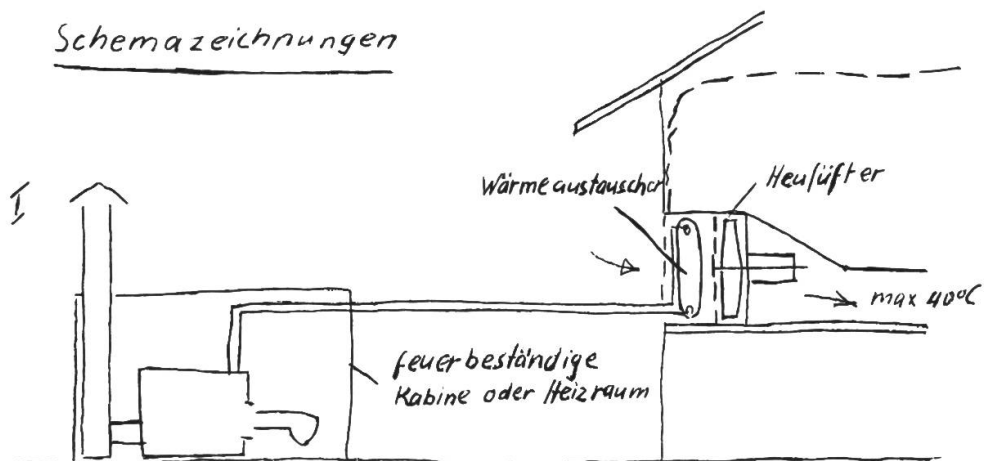
Die Technische Kommission (TK) hat in Zusammenarbeit mit der Eidg. Materialprüfungsanstalt (EMPA) und dem Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik (IMA) in Brugg das Problem erörtert. Sie beantragt den zuständigen kantonalen Amtsstellen die Verwendung

**Anhang I: Zusammenstellung geprüfter Heulüfter**

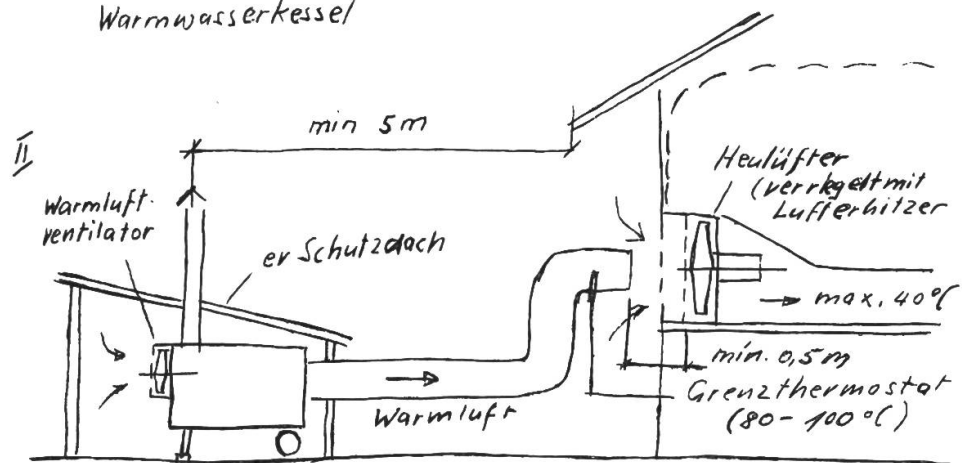
Stand: Dezember 1966

| Firma                     | Typ                           | Durch-<br>messer | Motor-<br>leistung | Dreh-<br>zahl | Nenn-<br>strom | Förder-<br>leistung bei<br>40 mm WS | max.<br>Druck | Wirkungsgrad in % bei |    |    |      | Schall-<br>pegel | Grund-<br>fläche |
|---------------------------|-------------------------------|------------------|--------------------|---------------|----------------|-------------------------------------|---------------|-----------------------|----|----|------|------------------|------------------|
|                           |                               | mm               | PS                 | U/min         | A              | m <sup>3</sup> /s                   | mm WS         | 30                    | 40 | 50 | max. | dB               | m <sup>2</sup>   |
| 1                         | 2                             | 3                | 4                  | 5             | 6              | 7                                   | 8             | 9                     | 10 | 11 | 12   | 13               | 14               |
| Bleibler, Winterthur      | BL 800                        | 800              | 5,5                | 1425          | 8,9            | 6,0                                 | 56            | 49                    | 54 | 55 | 56   | 83               | 60               |
| Frischkopf, Röserswil     | AL 80/8                       | 800              | 5,5                | 1420          | 9,0            | 6,9                                 | 51,0          | 59                    | 59 | 53 | 60   | 86,5             | 70               |
| Clerici, St. Gallen       | GbS TVL 8,0                   | 800              | 5,5                | 1420          | 9,0            | 6,9                                 | 51            | 68                    | 66 | 57 | 68   | 73               | 70               |
| VOLG, Winterthur          | Fima FH 3                     | 800              | 5,5                | 960           | 9,4            | 7,8                                 | 51,8          | 60                    | 70 | 72 | 73,5 | 69               | 80               |
| Zimmermann, Mühlethurnen  | Zima 7,5                      | 888              | 7,5                | 1445          | 12,0           | 9,4                                 | 70,7          | 55                    | 64 | 67 | 67   | 79,5             | 95               |
| Widmer, Zürich            | Woods 30 ISB                  | 762              | 8,5                | 1450          | 11,5           | 9,7                                 | 62,1          | —                     | 61 | 62 | 62,5 | 72,5             | 100              |
| Siemens, Zürich           | KLOR 80/2 S                   | 800              | 9,5                | 1430          | 14,5           | 9,9                                 | 58            | —                     | 68 | 68 | 69   | 77               | 100              |
| Clerici, St. Gallen       | Gbs TVL 9,0                   | 900              | 7,5                | 1430          | 12             | 9,9                                 | 56            | 66                    | 67 | 63 | 67   | 79               | 100              |
| Sumag, Wil SG             | 900                           | 900              | 7,5                | 1445          | 12             | 10,1                                | 57            | 55                    | 59 | 62 | 62   | 87               | 100              |
| VOLG, Winterthur          | Fima H 50                     | 800              | 10                 | 965           | 16,3           | 10,1                                | 75,8          | 39                    | 46 | 54 | 67,5 | 77               | 100              |
| Wild, Untereggen          | A 3                           | 900              | 7,5                | 1440          | 12             | 10,1                                | 54            | 65                    | 66 | 62 | 66   | 76,5             | 100              |
| Lanker, Speicher          | HBA-SMS IV                    | 900              | 7,5                | 1435          | 11,3           | 10,4                                | 52            | 68                    | 71 | 66 | 71   | 76               | 105              |
| Bleibler, Winterthur      | BL 940                        | 940              | 10                 | 1440          | 15             | 10,5                                | 77            | 56                    | 64 | 69 | 70   | 90               | 105              |
| Hug, Bützberg             | HUG 900                       | 910              | 7,5                | 1440          | 12             | 10,6                                | 61,7          | 58                    | 62 | 63 | 64   | 83,5             | 105              |
| VOLG, Winterthur          | Fima FH 5                     | 900              | 7,5                | 960           | 12,8           | 10,6                                | 59,3          | 57                    | 66 | 72 | 72   | 74               | 105              |
| Frischkopf, Röserswil     | AL 95-5                       | 950              | 7,5                | 1440          | 12             | 11,2                                | 63,1          | 61                    | 64 | 63 | 64   | 87               | 110              |
| Wilschi, Wohlen           | Zyklon 62                     | 940              | 8,5                | 1460          | 15,1           | 11,6                                | 65            | 61                    | 65 | 67 | 67   | 87               | 115              |
| Wilschi, Wohlen           | Zyklon 62                     | 940              | 3,5                | 970           | 7,5            | —                                   | 29            | —                     | —  | —  | —    | 79               | —                |
| Hug, Emmenbrücke          | Hasting                       | 970              | 10                 | 1440          | 16             | 11,6                                | 67,9          | 54                    | 60 | 61 | 61   | 87,5             | 115              |
| Clerici, St. Gallen       | GbS TVL 9,6                   | 960              | 10                 | 1430          | 16             | 12,3                                | 59            | 65                    | 67 | 64 | 67   | 78               | 125              |
| Rüst, Arnegg              | Helios 95/7                   | 950              | 10                 | 1440          | 15             | 12,4                                | 68            | 61                    | 65 | 65 | 66   | 81               | 125              |
| Zimmermann, Mühlethurnen  | Zima 10                       | 993              | 10                 | 1450          | 15,6           | 12,4                                | 74,1          | 56                    | 63 | 66 | 66   | 83               | 125              |
| Wilschi, Wohlen           | Zyklon 61                     | 940              | 12                 | 1455          | 20,3           | 15,2                                | 74            | —                     | 61 | 65 | 67   | 90               | 150              |
| Wilschi, Wohlen           | Zyklon 61                     | 940              | 6                  | 965           | 10,7           | —                                   | 33            | —                     | —  | —  | —    | 77,5             | —                |
| Wilschi, Wohlen           | Zyklon 61                     | 940              | 3,4                | 710           | 7,8            | —                                   | 18            | —                     | —  | —  | —    | 71               | —                |
| Zimmermann, Mühlethurnen  | Zima 15                       | 1000             | 15                 | 1450          | 22             | 15,3                                | 98,3          | —                     | 54 | 61 | 68   | 83               | 155              |
| Bleibler, Winterthur      | BL 1080                       | 1080             | 15                 | 1450          | 22             | 15,4                                | 80            | —                     | 60 | 66 | 69   | 94               | 155              |
| VOLG, Winterthur          | Fima FH 7                     | 1000             | 10                 | 965           | 16,8           | 15,9                                | 54,8          | —                     | 69 | 73 | 73,5 | 75,5             | 160              |
| Clerici, St. Gallen       | GbS TVL 10,2                  | 1020             | 15                 | 1430          | 22,3           | 16,8                                | 80            | —                     | 72 | 72 | 72   | 81               | 170              |
| VOLG, Winterthur          | Fima H 60                     | 1000             | 15                 | 965           | 23,5           | 17,1                                | 79,2          | —                     | 57 | 65 | 74,5 | 76,5             | 170              |
| Liggenstorfer, Winterthur | Radialventilator<br>Typ NV 80 | 800              | 10                 | 935           | 17,5           | 11,1                                | 100,3         | 48                    | 57 | 61 | 70,8 | 74,5             | 110              |

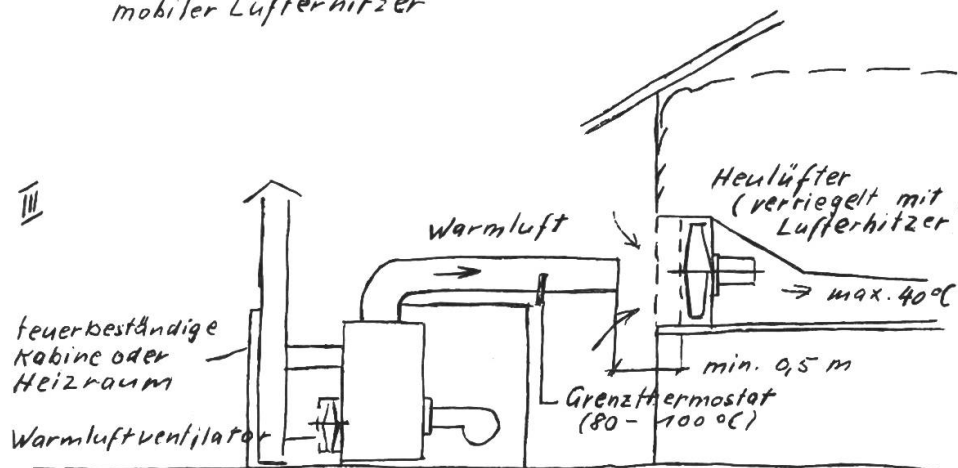
## Schemazeichnungen



Warmwasserkessel



mobiler Lüfterhitzer



stationärer Lüfterhitzer  
(mit Brenner und Warmluftventilator)

von Warmluftaggregaten (Lufterhitzern) für die Heubelüftung unter den folgenden Bedingungen zu gestatten:

- jede Installation ist der kantonalen Feuerpolizei anzumelden,
- es dürfen nur Lufterhitzer verwendet werden, die von der kantonalen zuständigen Amtsstelle bewilligt sind,
- das Feuerungsaggregat ist mit dem vorgeschriebenen Brennstoff zu betreiben,
- nicht im Lufterhitzer eingebaute Brennstofftanks sind so aufzustellen, dass keine Entzündungsgefahr besteht,
- die Brennstoffvorräte sind nach den Vorschriften der Feuerpolizei und des Gewässerschutzes zu lagern,
- die Verbrennungsabgase dürfen nicht durch das Trockengut geleitet werden; der Lufterhitzer muss so gebaut sein, dass die Brennkammer sowie die Abgaswege vom Warmluftstrom vollständig getrennt sind,
- der Warmluftventilator des Lufterhitzers muss dem Wärmeaustauscher vorgeschaltet sein, so dass die zur Erwärmung angesaugte Luft den Austauscher unter Ueberdruck durchströmt,
- vor dem Warmluftventilator ist ein Drahtgitter von höchstens 20 mm Maschenweite anzubringen,
- der Brenner und Warmluftventilator des Lufterhitzers sind gegenseitig mit dem Heulüfter so zu verriegeln, dass das Feuerungsaggregat nur betrieben werden kann, wenn der Heulüfter läuft,
- das Warmluftrohr muss aus nichtbrennbarem Material bestehen,
- in die Warmluftleitung nach dem Lufterhitzer ist ein Grenzthermostat einzubauen, der die Anlage bei 80–100° C abstellt,
- zwischen der Mündung des Warmluftrohres und des Heulüfters ist ein Mindestabstand von 0,5 m einzuhalten, so dass eine offene Mischzone entsteht und die Temperatur der Mischluft nach dem Heulüfter 40° C nicht übersteigt,
- wird der Lufterhitzer im Freien aufgestellt, so muss der horizontale Mindestabstand zwischen dem Abgasrohr und der Dachtraufe 5 m betragen,
- ein Wetterschutzdach über dem Warmluftaggregat ist nur zulässig, wenn dieses aus nichtbrennbarem Material besteht; die Einwandung des Lufterhitzers ist nicht gestattet (Schema II),
- im Gebäude untergebrachte Lufterhitzer müssen in einem separaten, feuerbeständigen Raum (Heizraum) aufgestellt und an ein vorschriftsgemässes Kamin angeschlossen sein,
- in weniger als 5 m Abstand aufgestellte Lufterhitzer sind in einer feuerbeständigen Kabine zu installieren (Schema III),
- in der Nähe des Lufterhitzers sind geeignete Löschgeräte bereit zu stellen.