

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 45 (1983)

Heft: 5

Artikel: Beobachtungen an automatischen Heubelüftungssteuerungen

Autor: Gnädiger, R.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081437>

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>

Beobachtungen an automatischen Heubelüftungssteuerungen

Einleitung

Automatische Heubelüftungssteuerungen sind schon längere Zeit auf dem Markt erhältlich. In den letzten drei Jahren hat sich das Angebot jedoch massiv erhöht. Die meisten der angebotenen Geräte sind in einer Vergleichsprüfung von der Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik in Tänikon (FAT) getestet worden («Blätter für Landtechnik» Nr. 205». Dieser Vergleichstest erlaubt eine Beurteilung der Geräte untereinander. Mit unserer zusätzlichen Erhebung versuchten wir zu klären, welche Vorteile solche automatische Heubelüftungssteuerungen gegenüber der hergebrachten Handbedienung bringen.

Methode der Erhebung

Wenn automatische Heubelüftungssteuerungen Vorteile bringen sollen, muss in erster Linie elektrischer Strom eingespart werden können. Aus diesem Grunde wollten wir die Betriebsstunden der Heubelüftungsventilatoren je Trocknungskampagne mit und ohne Steuerungsautomatik erheben. Wenn die Reduktion der Betriebsstunden bekannt ist, kann man mit einem angenommenen Stromverbrauch je Betriebsstunde die gesamte Stromeinsparung berechnen. Eine Firma, welche Steuerungsautomaten nach der Temperaturdifferenzmethode anbietet, hat für unsere Erhebung bei vier Heubelüftungsanlagen solche Geräte zur Probe eingebaut und sie zusätzlich mit Betriebsstundenzählern ausgestattet. Durch die Betriebsstundenzahl, Ernterapport, der Erhebung von Stockhöhe und Druckverhältnisse im Dürrfutterstock, können die Unterschiede mit oder ohne Steuerungsautomatik verglichen werden. Im ersten Betriebsjahr wurde die Anlage von Hand, im zweiten und dritten Jahr dann durch den Automaten gesteuert. Bei den Betrieben Nr. 1 und 2 mussten die Betriebsstunden im ersten Jahr durch Aufzeichnungen der Landwirte erfasst werden, da die Stundenzähler noch nicht montiert waren. Die übrigen Betriebs-

stunden wurden ausschliesslich durch Betriebsstundenzähler erfasst.

Funktionsprinzip der Steuerung

Bei dieser Art der Steuerung wird die angesaugte Luft im Lüfter und die aus dem Belüftungsstock ausgetretene Luft über dem Futter mit zwei Temperaturfühlern gemessen. Wenn die austretende Luft über dem Stock kühler ist als die Ansaugluft, bedeutet das: Die Luft hat sich im Futterstock mit Wasser gesättigt und ihm folglich Wasser entzogen. Der Automat schaltet den Heubelüftungsventilator auf Dauerbetrieb. Ist diese Temperaturdifferenz und der damit verknüpfte Trocknungseffekt nicht mehr vorhanden, wird der Ventilator für eine Stunde ausgeschaltet. Nach diesem stündigen Unterbruch wird der Ventilator zehn Minuten eingeschaltet. Am Schluss der zehnminütigen Laufperiode schaltet der Automat wieder, je nach den Temperaturen der beiden Sonden, auf Dauerbetrieb oder auf eine einstündige Pause. Damit durch einen erwärmten Futterstock keine falschen Rückschlüsse auf die Trocknung erfolgen können, lässt der Automat nach der ersten Einschaltung den Ventilator eine Stunde laufen, damit der Stock sicher ausgekühlt wird. Der Ventilator lässt sich aber auch nach eigenem Gutdünken ein- und ausschalten, wenn der Vorwählschalter von Automat auf Handschaltung umgestellt wird.

Ergebnisse

Die Hauptergebnisse dieser LBL-Erhebung über drei Jahre, die tatsächlichen Ventilatorstunden, sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Im ersten Betriebsjahr war nur der Stundenzähler montiert; im zweiten und dritten Jahr war die Steuerungsautomatik eingebaut.

Auf den ersten Blick ist die Verminderung der Betriebsstundenzahl nicht offensichtlich. Wenn man jedoch den Durchschnitt aller aufgezeichneten Betriebsstunden vor dem Automatikbetrieb (631 h) mit dem

Betriebs- nummer	Betriebs- standort	ohne Automat	mit Automat	
		1. Betriebsjahr Betriebsstunden Stockhöhe	2. Betriebsjahr Betriebsstunden Stockhöhe	3. Betriebsjahr Betriebsstunden Stockhöhe
1	Hütten ZH	810 h / 6 m	818 h / 5,7 m	876 h / 5,3 m
2	Mettlen TG	500 h / 4,1 m	416 h / 5,1 m	----- *)
3	Neftenbach ZH	617 h / 3,9 m	419 h / 2,1 m	418 h / 3,2 m
		Ergebnisse aus Vorjahren		
		737 h / 2,7 m		
		555 h / 2,8 m		
4	Fischingen TG	568 h / 4,0 m	551 h / 3,1 m	474 h / 3,3 m

*) Im dritten Betriebsjahr wurde die Heubelüftung um 100% vergrössert und ein neuer Ventilator eingebaut. Ein Vergleich ist daher nicht mehr möglich.

Durchschnitt mit dem Automatikbetrieb vergleicht (567 h), kann doch eine Reduktion der Betriebsstunden von 10% festgestellt werden. Die durchschnittliche Stockhöhe ist in dieser Vergleichsperiode gleich geblieben.

Eine weitere Möglichkeit, um den Einfluss der Steuerung zu beurteilen, ist der einzelbetriebliche Vergleich vor und nach der Installation der Steuerungsautomaten. Setzt man die Betriebsstunden ohne Automaten jeweils mit 100% ein, kommt man nachher mit den Automaten auf einen Durchschnitt von 86%. Bei dieser Betrachtungsweise resultiert also eine Einsparung von 14%. Die Stockhöhe ist nach dieser Betrachtungsweise in der Vergleichsperiode mit Automat um 5% geringer.

Diese Einsparung ist beachtlich, besonders weil es sich hier um Betriebe handelt, welche schon längere Zeit eine Heubelüftungsanlage haben und sie dementsprechend gut bedienen. Aus dem Rahmen ist allerdings Betrieb Nr. 1 gefallen, wo die Betriebsstunden trotz geringerer Stockhöhe angestiegen sind. Dieser Betrieb hat jedoch im zweiten und dritten Jahr das Futter wesentlich feuchter eingeführt als zuvor. Nebst der überhöhten Stundenzahl ist auch der Anlagendruck wesentlich angestiegen.

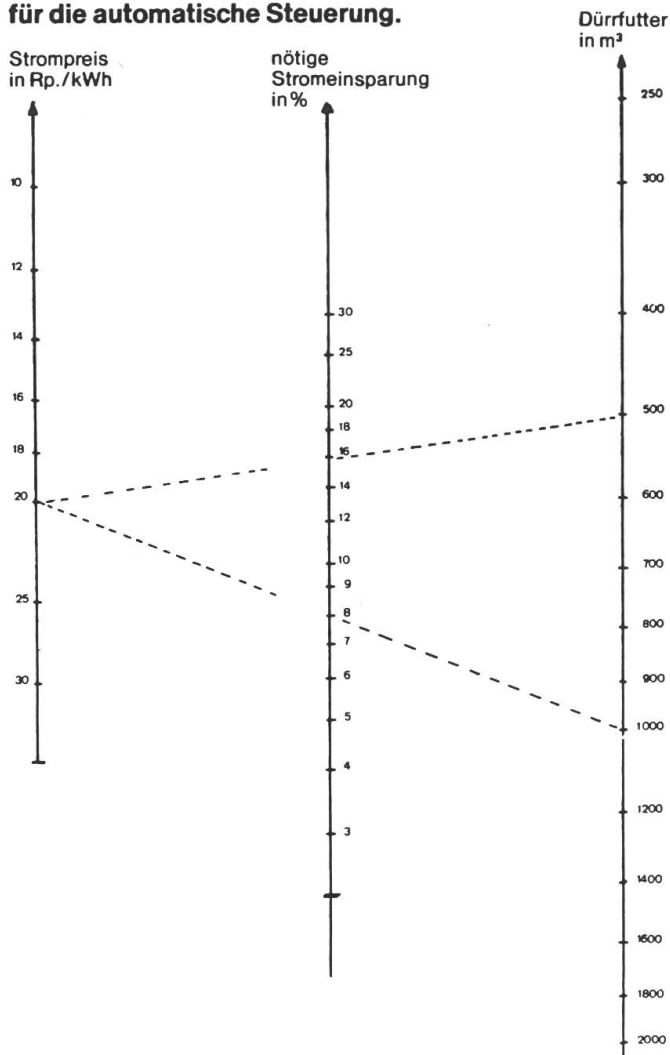
Nebst der Stromeinsparung hat diese Steuerungsanlage nach den Aussagen der beteiligten Landwirte noch andere Vorteile gebracht. Primär ist es eine gewisse Entla-

stung, dass man nicht immer an das Ein- und Ausschalten des Ventilators denken muss. Durch den Automaten haben die Landwirte auch gelernt, unter welchen Bedingungen es noch sinnvoll ist, den Ventilator laufen zu lassen. In einem Falle glaubte ein Benutzer, die neu installierte Anlage funktioniere nicht, da sie auch nach der Beschickung des Futterstockes nur mit Intervallen belüftete. Es zeigte sich jedoch, dass die Anlage in Ordnung war. Ein Lauflassen des Ventilators hätte aber bei den herrschenden Luftverhältnissen das Futter mit grosser Wahrscheinlichkeit befeuchtet. Obwohl diese Anlagen gut funktionierten, darf man nicht vergessen, dass eine *regelmässige Kontrolle des Futterstockes nach wie vor nötig ist*. Undurchlässige Stellen sind aufzulockern und bei Stellen, wo übermässig Luft entweicht, sind die notwendigen Abhilfen zu treffen. Bei der Endtrocknung, wenn das Futter bald genügend trocken ist, sollte man daran denken, dass der Ventilator auch bei ungünstigen Verhältnissen immer noch 14% eingeschaltet ist. Diese Endtrocknung realisiert man zuverlässiger und energiesparender, wenn von Hand, mit verlängerten Pausen und kurzen Einschaltungen zur Kontrolle, gesteuert wird.

Wirtschaftlichkeit

Bei Neuinstallationen ergeben sich gegenüber der Ausführung mit einfachen Stern-Dreieck-Schaltern Mehrkosten von ca.

Nötige Stromeinsparung zur Deckung der Kosten für die automatische Steuerung.



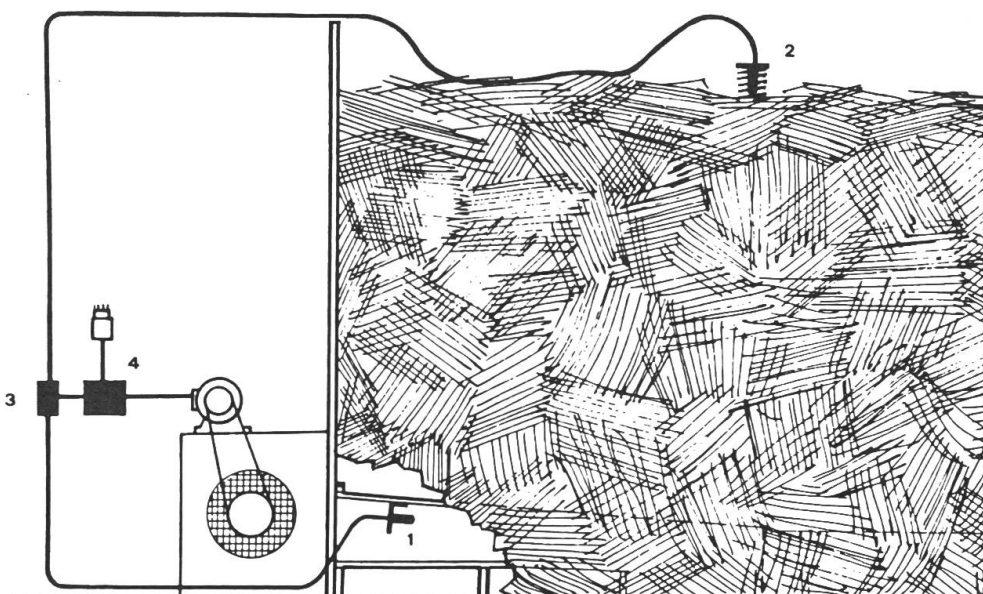
Beispiel: Bei einem Strompreis von 20 Rp./kWh und 1000 m³ Stockinhalt müssen ca. 8% der bisherigen Stromkosten bzw. Ventilatorstunden eingespart werden, um die Mehrkosten der autom. Steuerung zu decken. Bei 500 m³ Stockinhalt sind es ca. 16%.

Fr. 1500.-. Bei einem nachträglichen Einbau belaufen sich die Kosten auf ca. Fr. 2300.-. Bei der Neuinstallation entstehen gegenüber dem Stern-Dreieck-Schalter jährliche Mehrkosten für Abschreibung (15 Jahre), Zinsanspruch (3,6%) und Reparaturen (2%) von Fr. 190.-. Diese Mehrkosten sollten durch geringere Stromkosten mindestens wieder ausgeglichen werden. Für die möglichen Stromkosteneinsparungen sind nebst der Senkung der Betriebsstunden auch die Ventilator-, bzw. Stockgrößen und der Strompreis massgebend. Das Nomo-gramm links gibt Auskunft darüber, wieviel Strom oder Lüfterstunden bei unterschiedlich grossen Futterstöcken und Strompreisen eingespart werden sollten.

Zusammenfassung

Vier automatische Heubelüftungssteuerungen wurden in bestehende Heubelüftungsanlagen eingebaut. Die Ventilatorstunden wurden in einer Saison mit Handbedienung und in zwei Saisons mit eingeschaltetem Automaten erfasst. Eine spürbare Reduktion der Ventilatorstunden ist durch die automatische Steuerung vorhanden. Wirtschaftliche Vorteile dürfte diese Steuerung vor allem bei grösseren Futterstöcken oder hohen Strompreisen bringen. Die Entlastung des Landwirtes in einer arbeitsreichen Zeit ist jedoch ein ebenso grosser Vorteil.

LBL, Landw. Beratungszentrale,
8307 Lindau,
Abt. Mechanisierung,
(R. Gnädiger)



Aufbau der Heubelüftungssteuerung

Die Temperatur der angesaugten Luft wird im Ventilator oder kurz danach mit der Sonde (1) gemessen. Die andere Sonde (2) liegt auf der Stockoberfläche und misst die Temperatur der austretenden Luft. Das Steuergerät (3) schaltet über den Schaltschütz (4) den Ventilator ein und aus.