

# HEUTROCKNUNG



Auf vielen Betrieben besteht erhebliches Potenzial, um die Heutrocknungskapazität ökologisch und wirtschaftlich zu optimieren. (Bild: Gabriela Brändle, Agroscope)

# Effizient trocknen ist «matchentscheidend»

*Im vergangenen Frühling hat aufgrund der schwierigen Wetterbedingungen fast jeder silofreie Betrieb mit der Trocknungskapazität seiner Heubelüftung gekämpft. Dürrfutter von höchster Qualität ist aber nicht zuletzt für die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Deshalb lohnt es sich, die Heutrocknungskapazität zu optimieren.*

## DER AUTOR



**Adrian Haldimann** ist stellvertretender Chefredaktor des «Schweizer Bauer» und zuständig für die Seite «Betriebsführung».

Für dieses Dossier hat er sich mit der effizienten Heutrocknung auseinandergesetzt.

adrian.haldimann@schweizerbauer.ch

Die Winterfütterung von Milchkühen mit Dürrfutter ist wieder im Kommen. Zudem machen sich viele Landwirte darüber Gedanken, wie sie ihre bestehende Heutrocknung verbessern können. Denn was einfach klingt, ist im Alltag manchmal schwierig umzusetzen. Ein Beispiel ist das Wetter: Wann endlich kommt sie – die Trockenperiode für die Heuernte? Das Wetter ist nur eine Herausforderung. Dazu kommen Lagerverluste durch Schimmel oder Bröckelverluste bei der Bodentrocknung. Die Futterqualität beeinflusst aber die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Entsprechend gross war das Interesse an einem Kurs zu diesem Thema am Landwirtschaftlichen Zentrum St. Gallen in Flawil. In diesem Dossier lesen Sie von Landwirten, die erzählen, wie und weshalb sie sich für ihr Trocknungssystem entschieden. Am Kurs zeigten sie verschiedene Möglichkeiten auf, wie in eine effiziente Heutrocknung mit Warmluft investiert werden kann. Seither ist für sie das Heuen viel entspannter. Einige brachten es wie folgt auf den Punkt: «So macht Heuen richtig Spass.»

Viele Betriebe, die vorwiegend Dürrfutter füttern, kämpfen bei wachsenden Tierbeständen mit zu kleinen Heulagerräumen. Häufig wird in diesen Fällen hinausgepresst. Was sagt Berater Christof Baum-

gartner vom Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg TG dazu? «Hinauspressen ist zwar mit sechs bis acht Franken je Dezitonne relativ günstig. Trotzdem führt am Schluss nichts an einer genügend grossen Heustockgrundfläche vorbei», sagt Baumgartner. Mit einer zu geringen Heustockgrundfläche werde oft zu viel Heu pro Tag, bis fünf Meter Stockhöhe, eingeführt. Die Heubelüftung ist unter solchen Umständen mit Sicherheit überlastet. Entscheidend sei die Wassermenge im Heuraum. «Bei einer Warmlüftung sollte pro Quadratmeter Heustockfläche nicht mehr als 60 Liter Wasser eingeführt werden», rät Baumgartner. Das entspricht einer Einfüllhöhe von rund 2,5 Meter Dürrfutter, wenn das Dürrfutter mit einem Trockensubstanzgehalt von 65 Prozent eingeführt wird (siehe Grafik).

Je kürzer die Trocknungsdauer auf dem Heustock, umso besser wird die Qualität des Dürrfutters. Deshalb spielen Luftentfeuchter und Warmluft, die mit Öfen, Heizungen, Sonnenkollektoren und Sonnendächern erzeugt wird, eine entscheidende Rolle. Durch die wärmere Luft kann die Trocknungszeit deutlich reduziert werden. Die maximale Qualität kann erreicht werden, wenn das Futter nach 120 Stunden trocken ist. Nicht selten dauert die Trocknungsdauer mit einer reinen

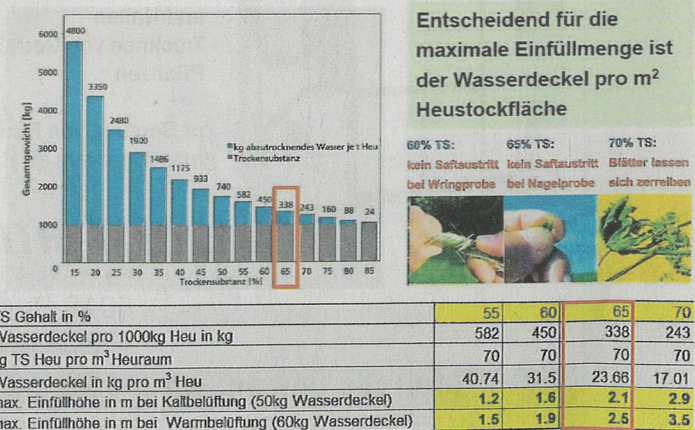
Kaltbelüftung mehr als 14 Tage lang, was die Schmackhaftigkeit des Futters deutlich beeinträchtigt. Trotzdem darf der Temperaturunterschied bei Warmlufttrocknung und kalter Aussenluft nicht zu gross sein. Die Luft kühlt sich mit der Wasseraufnahme ab und führt bei einem Temperaturunterschied von mehr als 15°C zu einer Wassersättigung. «Eine Kondensationszone an der Oberfläche des Heustockes führt zu Pilzbildung und ist extrem unerwünscht», warnt Baumgartner.

Ein Kleinheustock bietet viel unterschätztes Potenzial. Baumgartner hat auf seinem Betrieb zwei Heuboxen mit einer Fläche von 140 m<sup>2</sup> und 160 m<sup>2</sup>. Zusätzlich baute er einen Kleinheustock mit einer Fläche von 70 m<sup>2</sup>. Dank einem Lüfter mit

nur halb so grosser Luftfördermenge wird die doppelte Luft erwärmung erreicht. Von diesem kleinen Stock kann Futter auf die anderen Stöcke bis unter den Dachgiebel gestapelt werden. «Ich gewinne so Gratisheuraum», sagt Baumgartner.

Holzheizungen für Wohnhäuser weisen in der Regel zu geringe Leistungen (30 bis 70kW) auf, als dass sich die Installation von einem Wärmetauscher für die Heubelüftung lohnen würde. Mit der Installation eines Grossspeichers (10 bis 30 m<sup>3</sup>) kann die eigentlich zu geringe Wärmeleistung akkumuliert werden, sodass während einer gewissen Zeit genügend Wärmeleistung für den Wärmetauscher zur Verfügung steht.

Adrian Haldimann



Die maximale Einfüllhöhe ist von der eingebrachten Wassermenge abhängig. (Bild: BBZ Arenenberg)

# «Wir sind beim Heuen viel entspannter»

Patrick Müller produzierte auf seinem Betrieb im Laufe der Jahre immer mehr Dürrfutter. Das führte zu Schwierigkeiten bei der Heutrocknung. Müller handelte und erzählt nun von seiner Erfahrung mit dem Hackholz-Ofen.

ADRIAN HALDIMANN

«Je länger ich den Betrieb führte, umso mehr hatte ich ein Problem», sagt Landwirt Patrick Müller aus dem sankt-gallischen Ernetschwil und meint die Situation mit der Heutrocknung. Vor 25 Jahren übernahm er den Betrieb mit 15 Milchkühen, heute steht mit 38 Stück mehr als das Doppelte an Kühen im Stall. Der Heustock wurde aber nicht grösser. Dieser umfasste zwei Boxen an je 80 m<sup>2</sup>. Bereits beim Heuen habe er jeweils eine Füllhöhe von 5 Metern erreicht. «Die Trocknung funktionierte nicht mehr.»

## Lösung mit Hackholz-Ofen

Müller suchte nach Lösungen. Zuerst habe er ein Sonnendach mit seiner Photovoltaikanlage in Betracht gezogen, das mit Warmluft eine effizientere Heutrocknung ermöglichen sollte. Auch ein zweiter Lüfter sollte her. Doch bevor er das Projekt in Angriff nahm, liess er sich beraten. Anstatt ein Sonnendach empfahl der Berater zuerst die «billigste und effizienteste» Massnahme: Die Isolation des Heubodens. Doch bei dieser Massnahme sollte es nicht bleiben. Wegen der hohen Einfüllhöhen musste in einen zweiten Heulüfter investiert werden. Und dann fehlte noch



Familie Müller vor ihrem mobilen Hackholz-Ofen. «An einen Ölofen dachte ich als Biobauer keine Minute», sagt Patrick Müller. (Bilder: zvg)



Den Ofen befüllt Müller mit einer ein Meter breiten und selbst konstruierten Schaufel.

die Warmluft. «An einen Ölofen dachte ich als Biobauer keine Minute.» Schon eher in die Ränge kam ein Pelletofen. Trotzdem sah er davon ab, weil er Pellets kaufen müsste. Nach weiterer Recherche stiess er auf einen 150-kW-Hackholz-Ofen. «Die Offerte war höher als ich

ausgeben wollte aber nicht so teuer, dass mich das Angebot nicht interessierte», sagt Müller rückblickend.

## 50 m<sup>3</sup> Hackholz pro Jahr

Er konnte dem Angebot nicht widerstehen und holte den Ofen auf den Betrieb. Denn er ver-



Zum Gebäude muss ein Sicherheitsabstand von acht Meter eingehalten werden.

traute, dass diese Lösung funktionieren würde. Seither wird Dürrfutter nur noch mit dem Ofen getrocknet. In teure Steuerung verzichtete er. «Entweder lüften wir oder wir lüften nicht», sagt er. Wenn der Speicher mit rund 2,5 m<sup>3</sup> Hackholz befüllt wird, beträgt die Laufzeit

des Ofens rund zwölf Stunden. «So können wir die erste ganze Nacht nach dem Heuen heizen. Das ist wichtig.» Der Jahresbedarf für die Heutrocknung liegt bei rund 50 m<sup>3</sup> Hackholz. Müller rechnet vor: «Pro m<sup>3</sup> Hackholz rechne ich mit Kosten von rund 25 Franken für das Hacken, den Transport und die Lagerung. Das ist günstig.»

## In der Praxis

Den Ofen befüllt Landwirt Patrick Müller mit dem Teleskoplader und einer ein Meter breiten Schaufel. «Die Schaufel musste ich selber konstruieren, weil es sie in dieser Breite auf dem Markt nicht gibt.» Nur so kann er den Ofen sauber befüllen. Den Ofen montierte er auf einen Anhänger. So kann er ihn nach der Trocknung in den Wagenschopf stellen. Steht der Ofen im Einsatz, muss ein Sicherheitsabstand zur Scheune von acht Meter eingehalten werden. «Wir überqueren mit den isolierten Schläuchen zwischen Ofen und Lüfter eine Hofstrasse und konnten es einrichten, dass eine freie Durchfahrt möglich ist.»

Um die beiden Heuboxen individuell zu belüften, wurde eine feste Wärmeverteilung mit Klappen installiert. «So sind wir immer flexibel.» Angesichts der geringen Heustockgrösse ist das besonders wichtig. Pro Jahr werden 80 bis 100 Grossballen Dürrfutter gepresst.

Und welches Fazit zieht Müller nach dreijähriger Erfahrung? «Wir sind beim Heuen viel entspannter. Und wenn es am nächsten Morgen so fein nach Heu schmeckt, dann macht es richtig Spass», schwärmt er.

## BETRIEBSSPIEGEL

Patrick Müller bewirtschaftet mit seiner Familie in Ernetschwil SG einen Biobetrieb mit 26 ha Landwirtschaftlicher Nutzfläche, 3,5 ha Wald, 38 Holsteinkühen und 2000 Legehennen. Pro Jahr werden 240 000 Kilo Milch an die Züger Frischkäse AG in Oberbüren SG geliefert. Zudem betreibt Müller eine 295-kWh-Photovoltaikanlage und ist an einem Fernwärmebund beteiligt, mit dem 8 Mehrfamilienhäuser und 4 Einfamilienhäuser mit Wärme versorgt werden. hal

## HACKHOLZ-OFEN

Patrick Müller investierte in eine effiziente Heutrocknung, die ihn bis heute begeistert. Er setzte auf erneuerbare Energien und schaffte einen 150-kW-Hackholz-Ofen der österreichischen Firma Lasco Heutechnik GmbH an. Der integrierte Hackgutspeicher bietet Platz für rund 2,5 m<sup>3</sup> Hackgut. Der Ofen besitzt in der Schweiz die erforderliche Typgenehmigung. Müller zahlte für das kompakte und transportable Vorführgerät 33 000 Franken. Die weiteren Kosten betragen 6500 Franken für den Lüfter, 1500 Franken für OSB-Platten, 1000 Franken für den Anhänger, 1500 Franken für Rohre und 1800 Franken für den Elektriker. Insgesamt investierte Müller also 45 300 Franken in die Installationen seiner effizienten Heutrocknung. hal

# Top-Dürrfutter dank Sonnendach

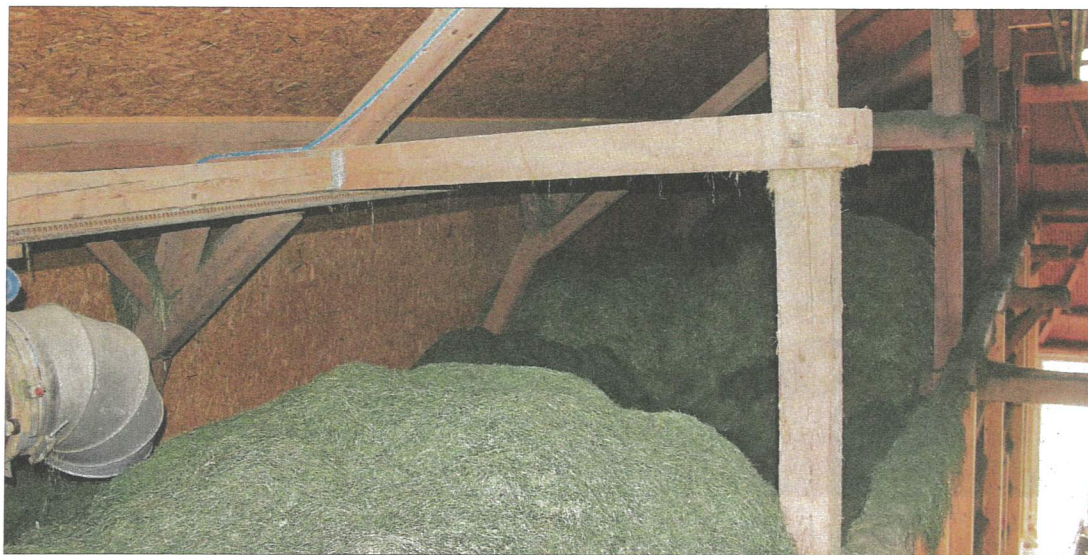
Ueli Tanner aus Oberhelfenschwil SG hat bei seiner Scheune ein Warmdach nachgerüstet und produziert seither Top-Dürrfutter.

ADRIAN HALDIMANN

Wer Folgendes liest, staunt nicht schlecht: Landwirt Ueli Tanner machte eine Dürrfutteranalyse und stellte die Werte 6,0 NEL, 99 APDE und 102 APDN fest, dies nachdem der innovative Junglandwirt die Heutrocknung optimierte. Er verfolgte mit der Optimierung mehrere Ziele: Vereinfachte Arbeitsabläufe; mit gleichem Aufwand eine bessere Futterqualität; bessere Tiergesundheit und höhere Milchleistung.

## Lüfter, Ofen, Sonnendach

Tanner nahm auf seinem Betrieb, bei dem ein 30-jähriger 10-PS-Heulüfter den 100-m<sup>3</sup>-Heustock belüftete, für eine bessere Heuqualität mehrere Optionen unter die Lupe. Eine grössere Heustockfläche kam wegen der hohen Umbaukosten nicht in Frage. Neben einem neuen Heulüfter und einem Warmluftofen überzeugte ihn ein Warmdach am meisten. Tanner beschreibt die Argumente: «Mit einem Warmdach lässt sich Sonnenenergie nutzen. Zudem fallen neben den Investitionskosten kaum mehr Kosten an.» Das Warmdach ermögliche auf seinem Betrieb eine Luft erwärmung von rund 7 °C. Das ergaben die Vorabklärungen.



Ueli Tanner nutzt mit einem Warmdach die Sonnenenergie. (Bild: zvg)

Das Projekt verlief wie folgt: Zuerst wurde der Heustock mit OSB-Platten eingekleidet und mit neuen Rosten belegt. Dazu kam ein neuer frequenzgesteuerten 20-PS-Heulüfter. Zudem rüstete Tanner das bestehende 400 m<sup>2</sup> grosse Eternit-Ziegeldach mit einem Warm-, beziehungsweise Sonnendach nach.

## Gut fürs Portemonnaie

Dank viel Eigenleistung von rund 600 Stunden, die er mit seinem Vater und seinem Bruder alleine für das Warmdach leistete, baute Tanner relativ kostengünstig. Das Warmdach kostete 15 000 Franken, die Einwandung und die Roste 12 000 Franken, für die Heubelüftung investierte er 16 000 Franken und für den 185-kW-Warmluftofen, der mit Öl betrieben wird und den er

zusammen mit seinem Bruder anschaffte, 4500 Franken.

Die Auswirkungen der Massnahmen und insbesondere des Warmdaches sind beeindruckend. «Beim Dürrfutter stelle ich einen geschmacklichen und farblichen Unterschied fest.» Die Dürrfutterqualität ist überdurchschnittlich. Zudem habe er die Stromkosten und den Ölverbrauch reduzieren können. So sei der durchschnittliche Jahresverbrauch von 1500 l Öl auf rund 400 l gesunken. Und das Wichtigste: «Meine Kühe geben mit diesem Heu einen Liter mehr Milch pro Tag.» Das zahlt sich neben den Ersparnissen von Öl, Strom und Arbeit aus. Tanner rechnet vor: «Pro Jahr spare ich 2900 Franken ein.» Diesem Betrag stehen Abschreibungen von 1600 Franken gegenüber. ●

## BETRIEB TANNER

Ueli Tanner bewirtschaftet mit seiner Frau Theres einen Milchwirtschafts- und Schweinezuchtbetrieb in Oberhelfenschwil SG in der Bergzone 1. Zum Betrieb gehören 10 ha LN, 16 Brown-Swiss-Kühe und 50 Mutter-sauen. Die Milch wird von der Käseerei Güntensperger in Bütschwil SG auf dem Hof abgeholt. Die Kühe leisten im Schnitt pro Standardlaktation 9000 kg Milch. In den letzten zwei Jahren erreichte Tanner mit seiner Herde einen Durchschnitt von 73 000 Zellen, 4% Fett und 3,5% Eiweiss. Die durchschnittliche Lebensleistung liegt bei 40 735 kg Milch. hal

## HOLZOFEN MIETEN STATT KAUFEN

Wer für die Heutrocknung nicht in einen Holzofen im Wert von rund 30 000 Franken investieren möchte, kann ihn mieten. Mieten statt kaufen sei wirtschaftlich, sagt Marc Kallen von der Suter Entfeuchtungstechnik AG aus Dietikon ZH. Die Unternehmung hat als einziger Anbieter in der Schweiz ein massgeschneidertes Paket geschnürt. Interessierte Bauern können zum Fixpreis, der bei 2500 Franken startet, für einen beliebigen Zeitraum zwischen Mai und September eine mobile Pellet-Heizung mieten. Dazu kommen die Kosten für die Pellets – eine Box, deren Inhalt für 40 Stunden Brenndauer reicht, kostet 440 Franken. Eine Anlage werde rasch geliefert, direkt an die Kaltluftansaugung des Heugebläses angeschlossen und sei sofort betriebsbereit, sagt Kallen. Und zusätzliche Pellets könnten einfach nachbestellt werden. In der Miet-

pauschale sei zudem ein 24-Stunden-Pikettdienst inbegriffen. Die Pellets würden zu 90 Prozent aus der Schweiz wie beispielsweise aus Werken in Gossau SG oder Buttisholz LU stammen, sagt Kallen. Im letzten Jahr vermietete die Unternehmung rund 40 Systeme an Landwirte in der ganzen Schweiz. Kallen: «Die Landwirte haben keine Investitionskosten, keine laufenden Fix- und Instandhaltungskosten, zudem wird der Holzofen frisch gewartet und auf dem neusten technologischen Stand zur Verfügung gestellt.» Beat und Caroline Wüthrich, die in Trub einen Biobetrieb mit 20 ha führen, sagen: «Die letzten zwei Saisons haben wir mit einer solchen Pelletsheizung von Suter gearbeitet. Der Service war sehr gut: Jederzeit erreichbar, kompetent und wenn nötig noch am gleichen Tag auf dem Hof.» hal



Die Suter Entfeuchtungstechnik AG vermietet Holzöfen. Öfen mit Pellets werden geliefert und montiert. (Bild: zvg)

# «Die Schlagkraft wurde extrem gesteigert»

Auf dem Betrieb der BG Schwager-Müller aus Wängi TG wird Dürrfutter mit einem Luftentfeuchter getrocknet. Zudem nutzt er an sonnigen Tagen die Warmluft vom Unterdach. Schwager erzählt, wie er Futter konserviert.

ADRIAN HALDIMANN

Milchproduzent Martin Schwager von der Betriebsgemeinschaft (BG) Schwager-Müller aus Wängi TG hat den Betrieb und insbesondere die Dürrfütterkonservierung auf Effizienz getrimmt. Für eine hohe Futterqualität wird nichts dem Zufall überlassen. Weil der bestehende Heustock zu klein war, baute die BG 2016 eine neue Heulagerhalle mit einer Luftentfeuchtertrocknung und einer Kapazität von 4000 m<sup>3</sup> Dürrfutter. Das Heulager ist unterteilt in vier Boxen. So lassen sich unterschiedliche Heu- und Emdschnitte separiert lagern. Und nicht nur das: «Wir erreichen eine hohe Trocknungsleistung, da jeweils in eine leere Box eingefüllt werden kann», betont Schwager.

## Bis 20 ha pro Tag

Die maximal möglichen Erntemengen pro Tag sind beeindruckend. Das Luftentfeuchtersystem sei auf eine Erntefläche beim ersten Schnitt von bis zu 20 ha ausgelegt, sagt Schwager.

Sie entschieden sich für ein Rostsystem, das sich bewährt. Der Hohlraum unter den Rosten ist vier Jahre nach dem Neubau immer noch sauber. Schwager erklärt: «Die Roste sind mit Armierungseisen belegt. Darauf legten wir eine Strohschicht.» So haben sie am Ende der Heu-



Das Dürrfutter wird mit drei Dosierwalzen und höchstens einem Messer eingeführt. (Bilder: zvg)

entnahme in einer Box immer einen guten Blick auf die Roste.

## Kurze Trocknungszeit

Die BG Schwager-Müller plant die Heutrocknung bereits vor dem Mähen. Bei der Steuerung geben sie die voraussichtliche Erntemenge und den Anwenkungsgrad ein. «Die Steuerung rechnet anhand dieser Angaben aus, wie lange die Trocknungsphase dauert.» Im Idealfall liege die Trocknungszeit unter 100 Stunden. Denn für Schwager gilt: «Je schneller das Futter trocken ist, desto geringer der Gehaltsverlust.» Gemäht wird immer nur trockenes Gras und jeweils nach dem Mittag. Sie achten auf eine Schnitthöhe von acht Zentimeter und mehr. Den Aufbereiter stellen sie jeweils auf die stärkste Stufe und fahren nicht schneller als 10 km/h. In der Regel wird zweimal gezettet und nach 24 Stunden an den Schwad gelegt.

Ausser beim 1. oder 5. Schnitt werde auch häufiger gezettet und teils am zweiten Tag eingeführt. Das Dürrfutter wird mit einem Rotorladewagen mit drei Dosierwalzen und höchstens einem Messer eingeführt. «Wichtig ist, dass beim Laden nicht gestopft wird», betont Schwager.

## «Umschichten ist wichtig»

Die Trocknungsanlage funktioniert automatisch. Sensoren im Ansaugbereich und über den Heuboxen messen die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur, die Luftgeschwindigkeit und den Gegenwind. Bei sonnigem Wetter lässt sich die erwärmte Luft über das Unterdach der gesamten Dachfläche absaugen. Wenn mit Aussenluft belüftet wird, dient die Dachfirst der Entlüftung. Bei Umluftbetrieb wird der Heustock mit Rollplanen abgegrenzt, um möglichst wenig feuchte Luft anzusaugen. Ab einer Luftfeuchtig-

keit von 42 Prozent schaltet der Entfeuchter selber ein. Bei feuchtem Belüftungsheu mit einer Restfeuchtigkeit von über 40 Prozent schichtet Schwager das Futter am nächsten Tag um. «Ich lasse immer einen Meter trockenes Restfutter im Stock. So kann ich alles feuchte Futter mit der Zange greifen und das Heu ist wieder locker», erklärt Schwager. Je nach Einbringfeuchte wird ein- bis dreimal umgeschichtet. Das Umschichten erspare Trocknungszeit und steigere die Futterqualität, ist er überzeugt. Schwager fasst zusammen: «Mit dem Entfeuchter und dem Unterdach heuen wir auch bei kurzen Schönwetterperioden entspannt. Die Bröckelverluste sind gering, die Schlagkraft wurde extrem gesteigert und sobald die Anlage läuft, haben wir einen Trocknungserfolg. Zudem relativiert sich der Strombedarf mit der kurzen Einsatzdauer.»



Die Trocknungszeit liegt meist unter 100 Stunden.



Die Roste sind mit Armierungseisen und Stroh belegt.

## GRÜNDE FÜR LUFTENTFEUCHTERSYSTEM

Die BG Schwager-Müller bewirtschaftet in Wängi TG einen Milchwirtschaftsbetrieb mit 65 Kühen. Die silagefreie Milch wird an die Appenzellerkäserei Thönen geliefert, welche sich im Besitz der Käsereigenossenschaft Wängi befindet. Die BG entschied sich aus folgenden Gründen für ein Luftentfeuchtersystem:

- Dürrfutter ist der Hauptkomponent der Futtermittelration.
- Der Produktionsaufwand von Dürrfutter ist relativ hoch, deshalb soll eine möglichst hohe Endqualität erreicht werden.
- Die bestehende Heutrocknung kam mit der höheren Erntemenge an den Anschlag.
- Frühjahrs- und Herbstschnitttrocknung bei schlechten Wetterbedingungen waren wünschenswert.

• Dank dem Luftentfeuchter liegt die Luftfeuchtigkeit eingangs Heustock immer unter 50 Prozent. Dem Futter wird auch bei schlechten Aussenbedingungen Wasser entzogen.

- Durch die automatische Umstellung zwischen Dachabsaugung und Umluftsystem wird optimale Ansaugluft gewählt.
- Im Umluftbetrieb wird wärmere und trocknere Luft aus dem Gebäude als vom Aussenbereich angesogen.
- Trocknungszeit verkürzt sich dank der stetigen Trocknung extrem, dadurch steigert sich Futterqualität/Gehalt.
- Grössere Erntemengen bereiten auch im Frühling und Herbst keine Sorgen. Die Schlagkraft kann gesteigert werden. hal

# Mit Solarluftkollektoren trocknen

*Ueli Steinegger trocknet Dürrfutter mit Spezial-Solarluftkollektoren. Die Folgen sind bessere Qualität und tiefere Stromkosten.*

ADRIAN HALDIMANN

Ueli Steinegger aus Altendorf SZ zeigt zwei Fotos von seinem Heustock. Ein Foto stammt aus dem Jahr 2016 und das andere aus dem Sommer 2018 (siehe Bilder). Zweimal ist es der gleiche Heustock, zweimal eine ganz unterschiedliche Dürrfutterqualität. «Mit der Solarlufttrocknung ist die Dürrfutterqualität gegenüber der Kaltlufttrocknung deutlich besser – das Futter hat eine viel grünere Farbe», sagt Steinegger. Der Grund dafür sei die deutlich kürzere Trocknungsdauer.

Das Dürrfutter, das auf einer Fläche von 16 ha produziert wird, lagert Steinegger in zwei Heuboxen mit einer Lagerkapazität von rund 800 und 500 m<sup>3</sup>. Vor drei Jahren investierte er 45 000 Franken in eine Solarlufttrocknung. «Mein Ziel war, dass ich die Sonnenenergie nutzen und die Stromkosten senken kann.» Das ist ihm gelungen. Mit der neuen Solarthermie-Anlage spart er rund 60 Prozent der Heulüfterlaufzeit und damit Strom ein.

## Mit Spezial-Kollektoren

Das System funktioniert wie folgt: Eine Solarfläche von 120 m<sup>2</sup> produziert Luftwärme mit einer Leistung von 86 kWpeak.



Ueli Steinegger vor seiner Überdachung. (Bilder: zvg)



Heustock nach der Kaltlufttrocknung.



Heustock nach der Solarlufttrocknung.

## VORTEILE DER SOLARLUFTTROCKNUNG

Milchproduzent Ueli Steinegger aus Altendorf SZ fasst die Vorteile seiner Solarlufttrocknung zusammen:

- Deutliche Verbesserung der Dürrfutterqualität gegenüber Kaltlufttrocknung.
- Reduktion der Heubelüfterlaufzeit von 60 Prozent, dadurch deutlich geringere Stromkosten.
- Keine Abhängigkeit mehr

von Brennstoffkosten (Heizöl, Gas, Strom, Pellets etc.).

- Deutlich verkürzte Trocknungszeiten, auch bei wechselhaftem Wetter.
- In der Regel innerhalb von 72 Stunden ab dem Einführen Abschluss der Trocknung.
- Äusserst wartungsarm.
- Ausbaufähig auf weitere Trocknungsgüter.
- Speicherbar.

Diese wird mit Ventilatoren in einem Heissluftkanal zu den Lüftern geführt.

Die Spezial-Solarluftkollektoren der österreichischen Firma Cona sind mit einem Glas und einer vier Zentimeter darunterliegenden Luftschicht ausgestattet. Mit entscheidenden Vorteilen, wie Steinegger erklärt: «Der Wirkungsgrad ist sehr hoch, weil die windgeschützte Luftschicht aufgeheizt wird.» Auch ohne direkte Sonneneinstrahlung – bei bedecktem und sogar regnerischem Wetter – erbringe das System eine Teilleistung.

## Besser als Dachabsaugung

Steinegger machte folgende Erfahrung: «Im vergangenen Mai trocknete ich bei Dauerregen und kühlem Wetter. Die Anlage erbrachte trotz schlechtesten Wetterbedingungen eine Leistung von fünf Prozent». Das sei der grosse Vorteil gegenüber der konventionellen Dachabsaugung», betont er. Das System sei so ausgelegt, dass pro Stunde 12 000 m<sup>3</sup> erwärmte Luft angesaugt werden kann. Der Lüfter saugt bis zu einer Gesamtmenge von 44 000 m<sup>3</sup> Aussenluft an. «Das Verhältnis zwischen Warm- und Kaltluft ist notwendig, damit an heissen Sommertagen die gemischte Lufttemperatur von 43 bis 44 °C nicht überschritten wird.» Bei höheren Temperaturen komme es beim Futter zu einer Proteinschädigung, sagt Steinegger.

## «Mit einer Wärmebildkamera findet man einiges heraus»

*Kompakte Futterpakete können sich erwärmen. Ziel ist, diese zu erkennen und zu lockern. Eine Wärmebildkamera hilft.*

ADRIAN HALDIMANN

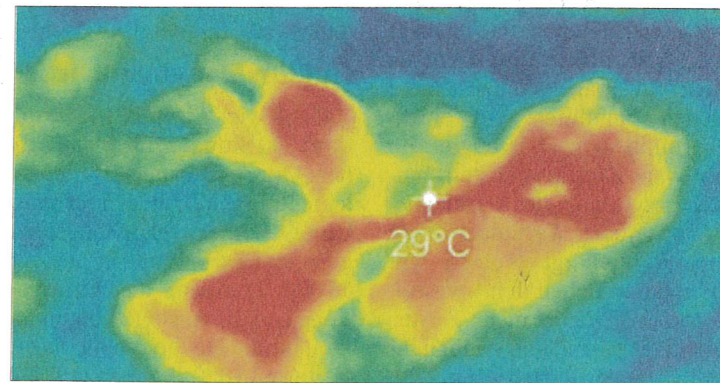
Nicht jede Optimierung bei der Heutrocknung muss teuer sein. Ein Beispiel ist der Einsatz einer Wärmebildkamera. «Mit ihr findet man einiges heraus», sagt Matthias Barth, Berater und Geschäftsführer der Karl Barth AG in Dättlikon ZH.

Eine Wärmebildkamera kann helfen zu entscheiden, wann und wie das Heu belüftet werden soll, indem sie Temperaturunterschiede und Luftdurchgänge beobachtbar macht. Sie misst die Lufttemperatur vor und über dem Heustock und hilft, Qualitätsverluste während der Trocknung zu reduzieren.

Erwärmte Stellen im Heu an der Oberfläche können lokalisiert werden.

Barth weist darauf hin, dass Stellen in der Tiefe nicht mit einer Wärmebildkamera, sondern nur mit einer Temperaturmesssonde überprüft werden können. Wärmebildkameras seien als Handgeräte oder als Aufsätze für Handys verfügbar, sagt Barth. Kostenpunkt: wenige hundert Franken.

Barth empfiehlt, während der Trocknungsphase den Heustock täglich zu überwachen. Eine Erwärmung wie auf dem unten stehenden Bild hat Auswirkungen auf die Qualität des Futters, insbesondere, wenn es nicht schnell gelockert wird. Bei Kaminen oder Luftlecks muss das Heu besser verteilt und Kamine gefüllt werden. Zudem sind die Rostabstände zur Heustockwand anzupassen. ●



Der rote Sektor stellt ein erwärmtes Futterpaket dar. Bei Temperaturen über 45 °C besteht Brandgefahr. (Bild: zvg)