

# Erfahrungen mit dem Luftentfeuchtersystem

HSR- Heutrocknung  
Griesser Kältetechnik  
Marthalen



# Fakten Trocknungsanlage

- Milchwirtschaftsbetrieb mit 65 Kühen und wenig Ackerbau
- 2016 Neubau Heulagerhalle mit Luftentfeuchtertrocknung
- Heuraum in 4 Heuboxen unterteilt
- Installation HSR- System, Lüfter SR 1120 und Entfeuchter SR80. Ausgelegt auf eine mögliche Erntefläche von bis zu über 20ha pro Tag je nach Anwelkgrad
- Anlagesteuerung sucht im Automatikbetrieb die effizienteste Trocknungsluft selber aus
- Temperaturfühler ausserhalb des Gebäudes, im Dach, im Luftansaugbereich und über jeder Heubox
- Feuchtesensor im Ansaugbereich und über jeder Heubox
- Luftgeschwindigkeitsmesser im Entfeuchter
- Gegendruckmessung beim Lüfter



# Bilder Trocknungsanlage



# Beweggründe zum Luftentfeuchtersystem

- Käsereimilchproduktion = Dürrfutter ist der Hauptkomponent der Futtermittellieferung
- Produktionsaufwand von Dürrfutter ist relativ hoch, wenn die Endqualität nicht stimmt ist es schade um den ganzen Aufwand
- Bestehende Heutrocknung kam mit der höheren Erntemenge an den Anschlag
- Frühjahrs- und Herbstschnitttrocknung bei schlechten Wetterbedingungen (kalt / Regen / Nebel) waren Wünschenswert
- Dank dem Luftentfeuchter liegt die Luftfeuchtigkeit eingangs Heustock immer unter 50%, auch bei schlechten Aussenbedingungen wird dem Futter Wasser entzogen
- Durch die automatische Umstellung zwischen Dachabsaugung und Umluft System wird die optimale Ansaugluft gewählt
- Im Umluft Betrieb wird wärmere und trocknere Luft aus dem Gebäude, als vom Aussenbereich angesogen
- Trocknungszeit verkürzt sich dank der stetigen Trocknung extrem, dadurch steigert sich die Futterqualität / Gehalt
- Grössere Erntemengen bereiten auch im Frühling und Herbst keine Sorgen, Schlagkraft steigert sich

# Umsetzung auf unserem Betrieb

- Da der bestehende Heustock zu klein war, wurde eine neue Heulagerhalle gebaut
- 4 Heuboxen, schnittspezifische Füllung, hohe Trocknungsleistung da in eine leere Box eingefüllt werden kann
- Umschichten von Box zu Box, Belüftung jeder Kammer über Umschaltklappen möglich jedoch nur abwechselnd
- Gesamte Dachfläche kann bei schönem Wetter über das Unterdach abgesogen werden
- Entlüftung bei Aussenluftabsaugung über den Dachfirst, bei Umluft Betrieb wird der Heustockraum mittels Rollplanen abgegrenzt
- Lüfterhaus wurde isoliert, Heustockhülle nach aussen doppelt verschalt und Beton- Boden und Wände mit OSB- Platten zur Isolation beplankt



# Umsetzung auf unserem Betrieb



# Ablauf Mähen bis Endtrocknung

## Vor dem Mähen

- Berechnung mittels Anlagesteuerung, wie Lang die Trocknungszeit bei der zu erwartenden Futtermenge und möglichen Anwelkungsgrad ist. Idealfall unter 100 Stunden
- Mögliche Fläche bis über 20ha / Tag

## Mähen

- Start nach dem Mittag ca. 14.00 Uhr
- Schnitthöhe 8cm plus
- Aufbereiter stärkste Stufe und Fahrgeschwindigkeit nicht über 10km/h

## Zetten

- In der Regel 2x (ausser 1. Schnitt 3 - 4x). Wichtig ist, dass das Futter gleichmässig angewelkt ist
- Haufenbildung vermeiden

## Schwaden

- 24h nach dem Mähen (ausser 1. und 5. Schnitt evtl. 48h)
- Alles Futter bewegen



# Ablauf Mähen bis Endtrocknung

## Einführen

- Rotorladewagen mit 3 Dosierwalzen, auflösen der verdichteten Pakete beim Abladen
- Höchstens ein Messer
- ca. 2h nach dem Schwaden
- Ladewagen nicht stopfen

## Heustockbefüllung

- Ca. 1m trockenes Restfutter sollte im Stock sein
- Immer die selbe Person
- Fuhre möglichst gleichmässig über die ganze Fläche verteilen
- Rand- Eckenanfüllung

## Trocknungsanlage im Automatikbetrieb

- Umschaltung zwischen Dachabsaugung und Umluft
- Entfeuchterzuschaltung ab 42% Luftfeuchtigkeit
- Regelung der Lüfter-/ Trocknerdrehzahl in Abhängigkeit der Luftgeschwindigkeit und des Gegendruckes





# Ablauf Mähen bis Endtrocknung

## Heustockkontrolle

- Wenn Restfeuchtigkeit über 40%, Heu am nächsten Tag umschichten, dann trockenem Futter zuunterst, kann alles feuchte Futter mit der Zange gegriffen werden. Heu ist wieder locker.
- Je nach Einbringfeuchte 1 bis 3 x umschichten
- Je geringer die Einfuhrmenge, desto höher die Gefahr von Kaminbildung
- Gegendruck und Luftgeschwindigkeit geben Auskunft über die Dichte im Heustock
- Zeit auf dem Heukran reduziert die Trocknungszeit enorm
- Endkontrolle/ -trocknung wenn Luftaustritt aus Heustock um 50% Feuchtigkeit
- Keine Endtrocknung über das Sonnendach bei über 40°C Lufttemperatur

Heu in gewünschter Box endlagern, evtl. nachlüften. Heubox für nächste Etappe herrichten.

## Wartung

- Lamellenreinigung des Entfeuchters je nach Staub-/ Fuselaufkommen täglich mittels Staubsauger
- 1x jährlich Entfeuchter mit Hochdruckreiniger vorsichtig auswaschen
- Öl- und Druckkontrolle im Kältekreis

# Erfahrungen

## Allgemein

- Futter intensiv aufbereiten besser als kurz schneiden, bleibt so sperrig
- Futteranwelkung muss homogen sein, 2x wenden notwendig
- Futterauflockerung beim Abladen ohne Dosierwalzen im 1. und 5. Schnitt fast unmöglich
- Höchster Wirkungsgrad hat das Sonnendach, aber wer hat schon immer schönes Wetter
- Futterumschichten bei hohem Restfeuchteanteil erspart Trocknungszeit und steigert Qualität
- Dank verschiedener Heuboxen kann immer eine gleiche «Futterzusammenstellung» gemacht werden
- Je schneller das Futter trocken ist, desto geringer der Gehaltsverlust

# Belegte Energie- Kosten

Die Forschungsanstalt Raumberg- Gumpenstein in Österreich hat mit einer Anlage vom gleichen System, kleineren Modells eine fundierte Auswertung gemacht. Die Futtermenge wurde mittels Brückenwaage gewogen und der Wassergehalt im Labor ermittelt.

- <https://www.heutrocknung.com/de/heublog/items/raumberg-gumpenstein-hervorragenden-trocknungsergebnissen-2019>



# Wichtige Punkte zusammengefasst

- Entspanntere Dürrfutterproduktion auch bei kurzen Schönwetterperioden
- In der Regel wird mit einem höheren Feuchtegehalt Futter eingebracht, somit sinkt der Bröckelverlust
- Schlagkraft kann gesteigert werden
- Keine Laufzeit ohne Trocknungserfolg
- Je schneller das Futter trocken ist, desto besser ist die Qualität / Gehalt, die Grundfutterleistung steigt
- Praktisch jeder Feuchtegehalt bringt man trocken, aber auch diese Anlage kann nicht zaubern, es kommt auf die Einbringmenge an
- Die Dachabsaugung ist bei schönem Wetter sehr effizient
- Die Belüftungsluft muss trocken und warm sein
- Strombedarf relativiert sich mit der kurzen Einsatzdauer
- Heustockkontrolle und Entfeuchterwartung sind wichtig für einen reibungslosen Trocknungsablauf

Zuletzt darf man nicht vergessen, wir produzieren ein Naturprodukt. Der Einfluss von den Wetterbedingungen, der Topografie / dem Standort der Parzellen und den Wiesenbeständen (Mäuse) lässt sich von uns nicht verändern, welcher jedoch unsere Energiekostenvergleiche beeinflussen wird.