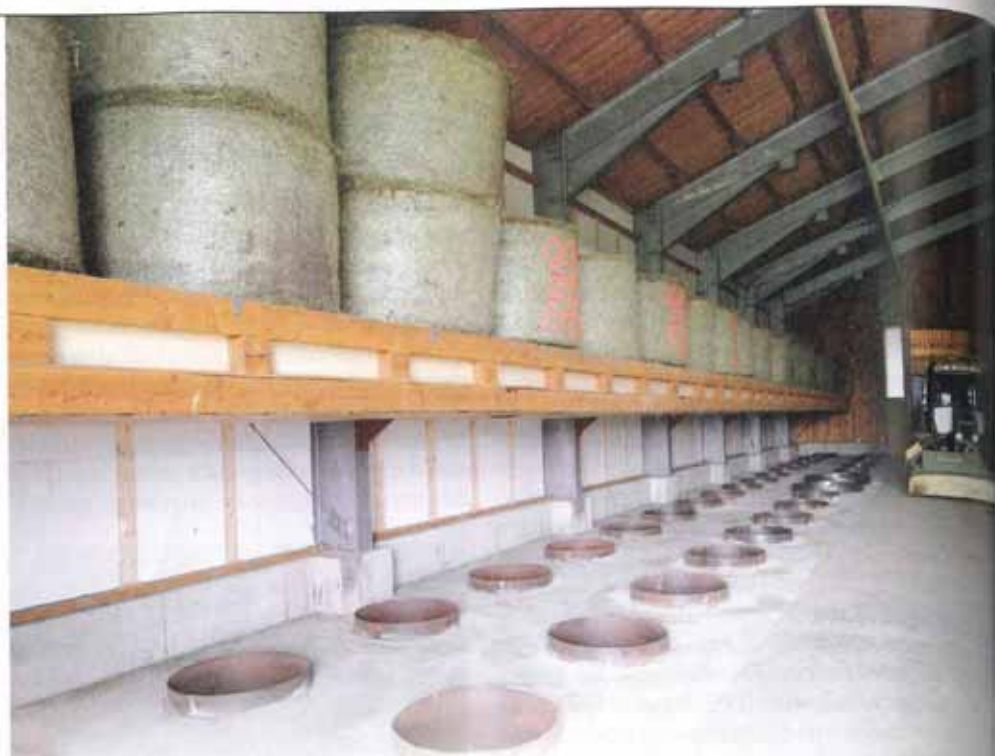


Rundballen mit einer Dichte über 130 kg TM/m³ und einem Durchmesser über 1,60 m zu trocknen, galt bislang als schwierig. Franz und Heidi Fink gelang es, Ballen mit 1,80 m Durchmesser und einem Frischgewicht bis über 800 kg meist in 24 Stunden zu trocknen. Der Schlüssel ihres Erfolges liegt in einer besseren Ballendurchströmung und einem geringeren Luftdurchsatz sowie einer guten Wärmeisolierung.



Große Rundballen effizient trocknen – Nichts ist unmöglich

Von Prof. DI Gotthard WIRLEITNER, Seekirchen und DI Alfred PÖLLINGER, LFZ Raumberg-Gumpenstein

Auf dem Oberleitenhof in Seekirchen-Seewalchen über dem Nordufer des Wallersees war früher eine Boxentrocknung in Betrieb. Im Zuge der Zupacht von Flächen bauten Franz und Heidi Fink eine schlagkräftige Rundballentrocknung. Heute werden 57 Ballen auf zwei Ebenen belüftet.

Die beiden Ballenebenen besitzen getrennte Ventilatoren, benutzen aber einen gemeinsamen Entfeuchter. Die oberen Ballenreihe mit 19 Ballen (Ventilatorleistung 11 kW) steht auf einem Blechkanal mit 1,20 m Lochdurchmesser. Die beiden unteren Reihen für

38 Ballen werden über einen Betonkanal mit 90 cm Lochdurchmesser belüftet. Ein Ventilator mit 18,5 kW Nennleistung speist die Anlage. Der Entfeuchter arbeitet mit einer Leistung von 56 kW mit zwei Kompressoren oder mit 28 kW mit einem Kompressor.

Weil Franz Fink einen zweiten Beruf ausübt, wird oft gegen Abend gemäht. Einen Aufbereiter benutzt er nicht. Insgesamt bearbeiten die Finks das Futter dreimal mit dem Kreiselzettwender.

Meist kann bereits am Abend des nächsten Tages gepresst und eingefahren werden.

Mit der verwendeten Stabgurt-Ballenpresse mit variabler Kammer erreicht der Betriebsleiter gleichmäßige Ballen mit saubereren Außenkonturen ohne Ausbuchtungen. Pro Hektar und Schnitt presst er typischerweise rund vier bis fünf Ballen. Damit kann auf einmal Belüftungshau von 11 bis 15 ha eingefahren werden.

Abb. 1: Der Luftdurchsatz pro Ballen sollte entsprechend dem Ballendurchmesser gewählt werden.

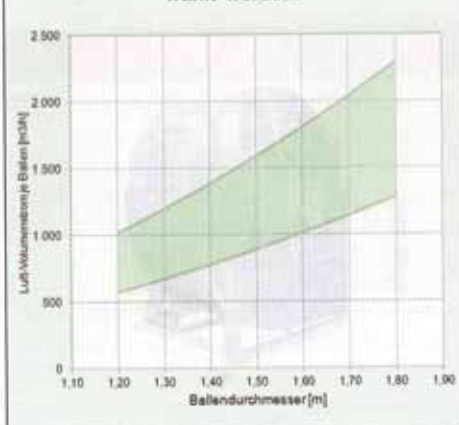
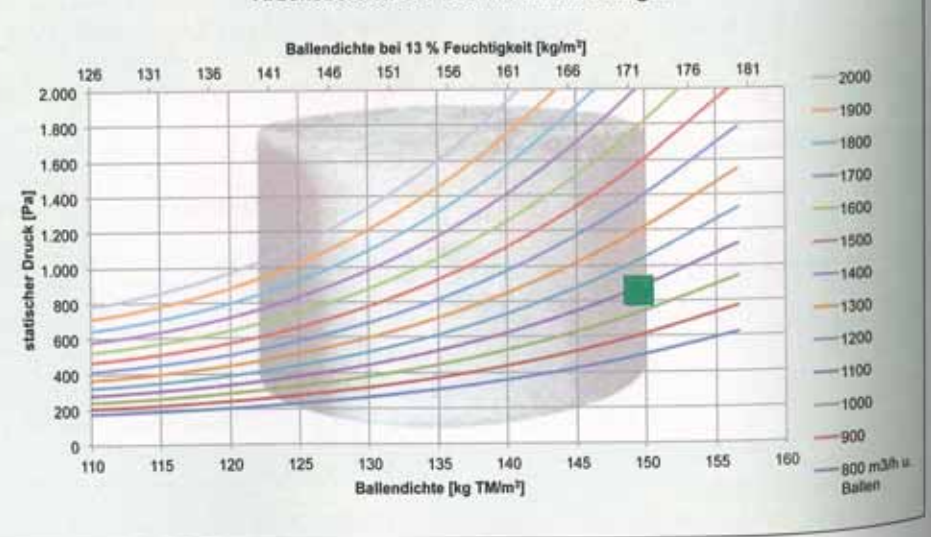
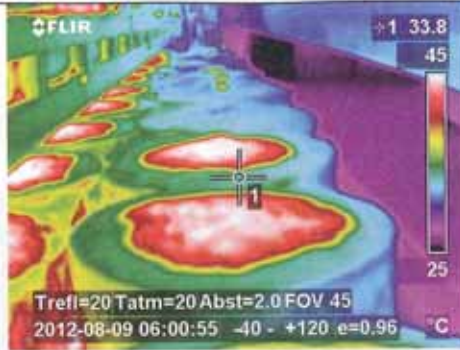


Abb. 2: Statischer Druck bei unterschiedlichen Werten von Ballendichten und Luft-Volumenstrom für Ballen mit 1,8 m Durchmesser. Die grüne Markierung zeigt den typischen Arbeitsbereich der beschriebenen Anlage.





Ein Adapterring mit einem Durchmesser von 1,50 m, aufgesetzt auf die 90 cm-Ballenlöcher, vergrößert die Belüftungsfläche. Optimale Kranzhöhe 14 cm.



Infrarotaufnahmen am Morgen zeigen deutliche Unterschiede. Vorne (Außenreihe) zwei Ballen auf Adapterringen, dahinter auf 90 cm-Ringen.

Alle Fotos: Wirleitner

Ballen bis 930 kg

Typische Ballengewichte liegen bei 550–750 kg. Der schwerste Ballen wog 930 kg. Das ergibt Ballendichten im Bereich von 130 bis 180 kg TM/m³, im Durchschnitt 149 kg TM/m³. Der Betriebsleiter wendet die Ballen häufig nach zwölf Stunden Belüftungszeit. Sie sind meist nach weiteren zwölf Stunden mit rund 13 % Wassergehalt trocken. Feuchte oder dichte Ballen brauchen mehr Zeit, trockenerer auch weniger. Die Trocknungsgeschwindigkeit bleibt mit der Zeit nahezu konstant.

Geringe Durchlüftung bei 90 cm

Infrarotbilder zeigen bei Ballen auf 90 cm-Ballenlöchern eine mangelhafte Durchlüftung der Ballen-Randschicht, besonders der oberen Außenzone. Daher erhielten einige Ballenlöcher der unteren Reihen versuchsweise Adap-

terringe mit 1,50 m Blechkranzdurchmesser. Kreuzstreben verhindern, dass die Ballen in der Mitte einsinken. Nach neuen Ergebnissen sollte der Blechkranzdurchmesser nur um etwa 30–35 cm kleiner sein als der Ballendurchmesser.

Durch einen geringen Luftdurchsatz pro Ballen von etwa 1.100 m³/h ergeben sich zwei Vorteile: Einerseits bleibt der statische Gegendruck der Ballen in Grenzen von 750 bis 910 Pa. Außerdem kondensiert der Entfeuchter besser. Die Maximalwerte liegen bei 2,5 l Wasser pro Minute. Die Trocknungsgeschwindigkeit lässt sich so fast verdoppeln (siehe Tab.).

Wichtig ist, während der Trocknung die Ballenfeuchte zu kontrollieren. Bei fertigen Ballen muss sich ein Rundstahldorn (z.B. ein Feuchtemessgerät) noch von Hand in voller Länge an allen Stellen einstoßen lassen.

Kostenvergleich

Nach bisherigen Ergebnissen liegen die Energiekosten für diese Rundballentrocknung bei 0,7–1,5 Cent/kg Heu (Stromtarif 14 Cent/kWh). Insgesamt zeigt die Anlage damit, dass mit einer Ballentrocknung ähnlich günstige Energiekosten wie bei einer Loseheu-Boxentrocknung erreichbar sind. Entscheidend sind eine gleichmäßige Ballendichte und damit ein gleichmäßiger Luftdurchsatz in den Ballen durch relativ große Luftzutrittsöffnungen sowie ein moderater Luftdurchsatz pro Ballen.

Gut gedämmt

Bei der außergewöhnlich langen Trocknungsanlage verhindert ein kleiner Axialventilator am Anlagenende lokale Kondensationen an Ballen und am Rollvorhang. Entscheidend für die Trocknungswirkung ist eine Wärmeisolierung der Luftkanäle mit 3 cm starken Isolierplatten. Auch die anschließende Gebäudewand ist wärmegeämmt. ■

Tab.: Trocknungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Ballenlochgröße

Ballenloch in m	Frischgewicht in kg	Gewicht nach 8 h in kg	Trocknungsgeschwindigkeit in kg Wasser/h
0,9	625	595	3,75
1,5	610	558	6,50
1,5	604	550	6,75

Fazit

Auch Rundballen mit 1,80 m Ballendurchmesser können gleichmäßig und in relativ kurzer Zeit (16–35 Stunden) getrocknet werden, wie die Erkenntnisse am Betrieb von Heidi und Franz Fink zeigen. Außerdem lässt sich durch eine höhere Pressdichte (150 kg TM/m³) bei gleichzeitig geringem Luftdurchsatz (1.100 m³/h und Ballenloch) und niedrigem statischen Druck (750–950 Pa) Heu in Rundballen schlagkräftig und kosteneffizient trocknen (siehe Abb. 2 und 3). 11–15 ha Chargenfläche können mit der Anlage am Betrieb Fink mit 0,7–1,5 Cent Stromkosten pro kg Heu auf einmal belüftet werden.

Einzig die hohen Anschlusswerte (56 kW Kompressorleistung für Entfeuchter) sind einzelbetrieblich vorher zu analysieren. Eventuell erzielt eine zusätzliche Wärmequelle durch Solardachabsaugung weitere Einsparungen. Die konsequente Wärmedämmung und die gezielte Luftführung durch die großen Ballenring-Adapter von 150 cm machen das Anlagenkonzept zusätzlich zu einem Vorzeigeprojekt im Bereich der Heutrocknung.

Abb. 3: Erforderliche Ventilatorleistung bei verschiedenen Werten von Ballendichte und Luft-Volumenstrom für Ballen mit 1,8 m Durchmesser. Die grüne Markierung zeigt den typischen Arbeitsbereich der beschriebenen Anlage.

