

g) Brennstoffverbrauch:

Unter a) wurde berechnet, daß stündlich 1500 kg Wasser zu verdampfen sind. Somit erhält man den Brennstoffverbrauch zu

$$B = \frac{1500}{3,36} = 416 \text{ kg Brennstoff/h}$$

h) Wärmeverbrauch:

Um 1 kg Wasser zu verdampfen, werden bei einem unteren Heizwert $H_u = 2860 \text{ kcal/kg}$ ($H_o = 3280 \text{ kcal/kg}$)

$$q = \frac{3280}{3,36} = 975 \text{ kcal/kg Wasser}$$

verbraucht.

Obwohl man mit der durchgeführten graphischen Rechenmethode infolge der Vernachlässigung der Verluste und Ablesefehler nur theoretisch erreichbare fehlerbehaftete Werte erhält, stellt sie jedoch eine wesentliche Vereinfachung der notwendigen Rechenoperationen dar und führt rasch zum Ziel.

4. Zusammenfassung

Die Anwendung des i, x -Diagramms für feuchte Luft wurde für die verschiedenen in der Trocknungstechnik auftretenden Zustandsänderungen erläutert. An Hand von Beispielen aus

der Praxis der Trocknung landwirtschaftlicher Produkte wurde versucht, das Interesse für die Arbeit mit dem i, x -Diagramm zu wecken.

Literatur

- [1] BEKASSOW/DENISSOW: Handbuch der Körnertrocknung. VEB Verlag Technik, Berlin 1955.
- [2] BOSN JAKOVIĆ: Technische Thermodynamik II. Teil. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1961.
- [3] BUNGARTZ: Die Getreidetrocknung im gewerblichen Betrieb. Verlag Neureuter 1958.
- [4] FILONENKO/LEBEDEW: Einführung in die Trockentechnik. VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1960.
- [5] FRANKE: Getreidetrocknung durch Feuergase im In- und Ausland Deutsche Agrartechnik (1960) H. 5, S. 220 und 221.
- [6] GARMS: Handbuch der Heizungs- und Lüftungstechnik Band II VEB Fachbuchverlag Leipzig 1954.
- [7] HÄUSLER: Das Mollier- i, x -Diagramm für feuchte Luft und seine technischen Anwendungen. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig 1960.
- [8] HLAWITSCHKA: Die theoretischen Grundlagen und die praktische Durchführung der Belüftungstrocknung von Heu, Getreide und Hackfrüchten. Deutsche Agrartechnik (1958) H. 5, S. 203 bis 209.
- [9] HLAWITSCHKA: Erfahrungen mit der Heubelüftungstrocknung in Mittelgebirgslagen. Deutsche Agrartechnik (1961) H. 5, S. 222 bis 224.
- [10] KRISCHER: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik. Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg 1956.
- [11] KRÖLL: Trockner und Trocknungsverfahren. Springer Verlag Berlin/Göttingen/Heidelberg 1959. A 4564

Dr.-Ing. St. PABIS, IMER - Warschau

Künstliche Trocknung von Grünfütter

1. Bemerkungen über den Verlauf des Trocknungsprozesses

Die künstliche Trocknung des auf dem Felde je nach dem angewendeten Trocknungsverfahren auf einen Wassergehalt von 35 bis 45% vorgetrockneten Grünfütters ist theoretisch gesehen ein recht komplizierter Prozeß. Einmal ist das Grüngut (Gras, Luzerne oder Klee) ein geometrisch inhomogener Körper, da es aus Blättern und Stengeln besteht. Diese Inhomogenität hat einen entscheidenden Einfluß auf den Trocknungsverlauf. Zum andern ist der Feuchtigkeitsgehalt bei Trocknungsbeginn in den einzelnen Pflanzenteilen sehr verschieden; die Blätter können schon trocken sein, während der Stengel noch feucht bleibt. Schließlich kann das Grünfütter in drei verschiedenen Formen getrocknet werden: als Langgut, als Häcksel, oder in Preßballen. Deshalb haben wir auch bisher keine ausführlich erarbeitete und verallgemeinerte Theorie der Grünfüttertrocknung, die den praktischen Bedingungen entspricht. Die Erarbeitung einer solchen Theorie ist für praktische Zwecke auch nicht unbedingt erforderlich. Sie wird einerseits durch die Kenntnis über wesentlichste Elemente des Trocknungsprozesses, andererseits durch die auf diesem Gebiet im Laufe der Zeit gesammelten reichen Erfahrungen ersetzt.

Wenn es sich um Probleme der künstlichen Trocknung handelt, so lohnt sich zu erwähnen, daß die Trocknungsgeschwindigkeit von Klee- und Luzerneblättern etwa viermal so groß ist wie die Trocknungsgeschwindigkeit von Stengeln mit 3 mm Dmr. und etwa doppelt so groß wie die Trocknungsgeschwindigkeit von Stengeln mit 2 mm Dmr. bei den gleichen Trocknungsbedingungen. Da im Moment des Nachfüllens von vorgetrocknetem Grüngut in die Trockenanlage die Blätter bedeutend trockener sind als die Stengel, besteht der Trocknungsprozeß im wesentlichen aus Wasserentzug aus den Stengeln. Manchmal aber erfolgt im Verlauf der künstlichen Trocknung eine ziemlich bedeutende Wiederaufnahme von Wasser durch die Blätter, was sowohl durch den Trocknungsverlauf auf dem Feld als auch durch die Bedingungen, in denen die Trocknung verläuft, beeinflußt wird. Hierauf ist besonderes Augenmerk zu richten, da die Blätter den Hauptteil von Eiweiß und Karotin enthalten und deshalb Trocknungsbedingungen, bei denen die Blätter Wasser in größeren Mengen neu aufnehmen, eine Qualitätsminderung des Heues verursachen können.

Bild 1 zeigt die Trocknungsgeschwindigkeit von Luzernestengeln, bezogen auf 1 grad psychrometrischer Temperaturdifferenz der zur Trocknungsschicht zugeführten Luft an folgendem Beispiel: Temperatur des Trocknungsmediums 83 °C, psychrometrische Temperaturdifferenz 52 grad, Geschwindigkeit des Trocknungsmediums 0,160 kg Luft auf 1 m² Querschnittsfläche der Trocknungskammer und 1 s. Diese Trocknungsgeschwindigkeit kann auch durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

$$\frac{\partial u}{\partial \Theta} = \frac{100 \text{ kg H}_2\text{O}}{D^{1,63} \text{ kg} \cdot \text{min} \cdot \text{grad}} \quad \Theta = \text{Trockenzeit} \quad (1)$$

Aus dem Diagramm und aus der Gleichung ist ersichtlich, daß die Stengeldicke D einen sehr großen Einfluß auf den Verlauf der künstlichen Trocknung hat.

Angestellte Untersuchungen über die Trocknung einzelner Pflanzen ergeben, daß im Fall von Luzerne und Klee die einzelnen Pflanzen mit einer Geschwindigkeit, die dem in den Pflanzen enthaltenen, ungebundenen Wassergehalt ($u - u_r$) proportional ist, austrocknen. Der Koeffizient K der Trocknungsanlage ist das Produkt von Quadratwurzel aus Luftgeschwindigkeit G_p , psychrometrischer Temperaturdifferenz der Luft ($T_s - t_m$) und einer von Pflanzenart und -abmessungen (Dmr.) abhängigen Konstanten C .

Die Trocknungszeit Θ einer einzelnen Pflanze vom Anfangswassergehalt u_0 bis zum Endwassergehalt u_r läßt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$\Theta = \frac{1}{C (t_s - t_m) \cdot \sqrt{G_p}} \ln \frac{u - u_r}{u_0 - u_r} \quad (2)$$

Diese Gleichung ist theoretisch gesehen nicht ganz exakt, sie ist jedoch für praktische Zwecke ausreichend genau. Das Grünfütter wird gewöhnlich in hohen Schichten getrocknet. Bis heute kann die Wissenschaft nur wenig über den Verlauf des Stoff- und Wärmeaustauschprozesses in hohen Schichten aussagen. Es ist schwierig, dieses Problem exakt zu lösen, da der komplizierte Trocknungsprozeß von folgenden zusätzlichen Variablen beeinflußt wird: sich verändernder Wassergehalt im Stoff, seine Temperatur sowie Wassergehalt und Temperatur

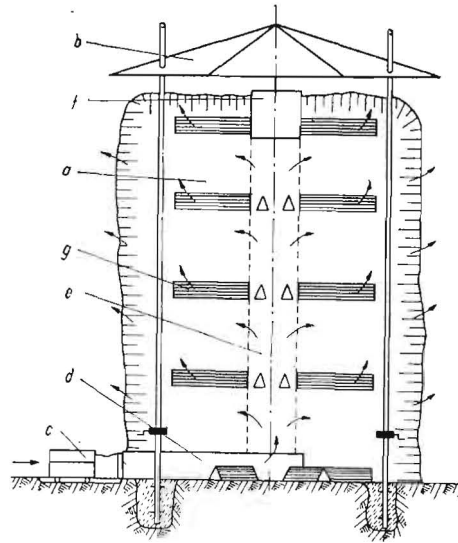
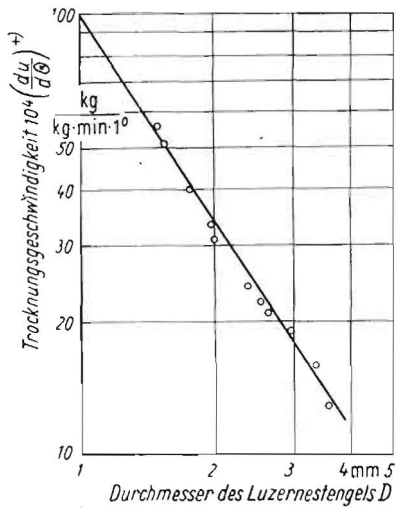


Bild 1 (links). Trocknungsgeschwindigkeit von Luzernestengeln

+) Gerechnet auf 1 °C des psychrometrischen Unterschieds der eingeblasenen Luft.

Bild 3 (rechts). Schema eines Heuschobers. a Grüngutschicht, b bewegliches Dach, c Gebläse, d Bretterkanal, e senkrechter Schacht, f Ziehkolben, g Rostkanäle

mit großer Niederschlagshöhe (Gebirge, Küstengebiet, masurisches Seengebiet) wird jedoch eine intensivere Belüftung empfohlen. In diesem Fall kann die Gebläsegröße unter Zugrundelegung der Forschungsergebnisse des Verfassers über den Trocknungsverlauf in hohen Schichten ausgelegt werden. Vorwiegend wird Langheu getrocknet.

des Trocknungsmediums in Abhängigkeit von Zeit und Schichthöhe.

Eine sehr große Bedeutung beim Trocknen in hohen Schichten hat die Geschwindigkeit des durchströmenden Trocknungsmediums. Sie wirkt entscheidend auf die Gleichmäßigkeit des Trocknungsverlaufs in der ganzen Schicht ein. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, wurde in Bild 2 der Trocknungsverlauf in hohen Schichten beim Belüften unter den oben beschriebenen Trocknungsbedingungen dargestellt, rechts wird die Trocknung mit großer und links mit kleiner Luftmenge durchgeführt. Diese Diagramme zeigen den Einfluß der Geschwindigkeit des durchströmenden Trocknungsmediums auf den Trocknungsverlauf des Grünfutters in hoher Schicht. Besonders hervorzuheben ist der Einfluß der Geschwindigkeit des Trocknungsmediums auf die Gleichmäßigkeit der Trocknung.

Diese Ergebnisse und Folgerungen stützen sich auf Untersuchungen, die in Polen vom Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft durchgeführt wurden.

2. Grünfutter-Belüftungstrocknung in Polen

Die Grünfutterbelüftungstrocknung wird in Polen in den allgemein bekannten Flächenanlagen betrieben, die in verschiedenen Ausführungen (vorwiegend in Scheunen und auf hohen Dachböden) errichtet werden. Beim Entwerfen des Hauptkanals verwendet man folgende Formeln:

$$\frac{\text{Querschnittsfläche am Anfang des Kanals}}{\text{Querschnittsfläche am Ende des Kanals}} = 5$$

$$\frac{\text{Fläche der Kanal-Seitenspalten}}{\text{Querschnittsfläche am Anfang des Kanals}} = 1,1$$

Die Luftgeschwindigkeit im Kanaleinlauf beträgt 5 bis 7 m/s. Als Standardgeschwindigkeit der durch die Grüngutschicht durchströmenden Luft wird 0,08 m/s angenommen, in Gebieten

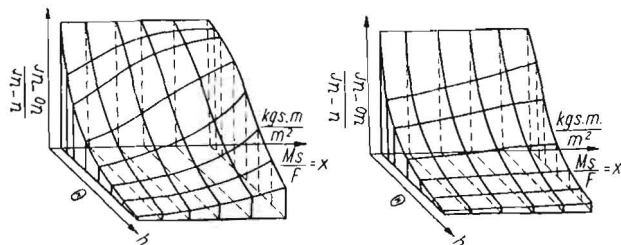


Bild 2. Trocknungsverlauf in der dicken Schicht; $\frac{u - u_r}{u_0 - u_r}$ Verhältnis des Wassergehalts (u_0 Anfangswassergehalt, u Wassergehalt in der Zeit θ , u_r Wassergehalt im Gleichgewicht. Nach der Sorptionsisotherme); θ Zeit der Trocknung; $\frac{M_s}{F} = x$ Siebbelastung mit dem Trockenstoff

In letzter Zeit versuchte man die Belüftungstrocknung auch in Heuschobern mit einem Dach anzuwenden. Dieses Verfahren ist besonders für Betriebe geeignet, die über keine entsprechenden Gebäude verfügen. Das Schema eines Schobers ist in Bild 3 dargestellt. Die Grüngutschicht *a* wird nach oben von einem beweglichen Dach *b* abgeschlossen, das nach jedem Nachfüllen des Schobers weiter angehoben wird. Das Dach ist aus Holzlaten und imprägnierten Hartfaserplatten hergestellt. Es wird durch vier Pfosten aus Profilstahl oder Holz abgestützt.

Die Luft wird vom Gebläse *c* durch einen Bretterkanal *d* durchgedrückt, von dem es in einen senkrechten Schacht *e* gelangt, der vom Grüngut um einen Ziehkolben *f* gebildet wird. Um die Luftverteilung in der Schicht zu erleichtern, werden in Abständen von je 1,5 bis 2 m Höhe radial vom senkrechten Schacht in sechs Richtungen nach außen verlaufende, aus Holzlaten hergestellte Rostkanäle *g* angeordnet.

Der Schoberdurchmesser beträgt 8 m, seine Höhe 9 bis 10 m. Der Kanal *e* hat einen Durchmesser von 1 m. Ein solcher Schober enthält nach dem Austrocknen etwa 30 t Heu.

Die Baukosten von Flächenanlagen betragen:

bezogen auf 1 m ² Rostfläche	130 bis 400 zł
bezogen auf 1 t Heu bei 15 jähriger Abschreibung	35 bis 60 zł

Die Baukosten von Schobern betragen

bei 15 jähriger Abschreibung auf 1 t Heu.	40 bis 60 zł
---	--------------

In diesen Kosten sind auch die Wartungs- und Reparaturkosten sowie die Zinsen enthalten.

Bisher wurden in Polen etwa 60 Heubelüftungsanlagen errichtet. Fast alle Anlagen entstanden nach Entwürfen der Trocknungsabteilung des Instituts für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft. Ab 1. Januar 1962 übernahm das Ministerium für Landwirtschaft diese Tätigkeit.

Nach Ausbildung einer entsprechenden Anzahl von Projektanten für jede Wojewodschaft wird es möglich, im Jahre 1962 einige hundert neue Anlagen aufzubauen.

3. Grünfutterbelüftungstrocknung in den USA

Die Ingenieure in den USA verfügen über reiche Erfahrungen auf dem Gebiet der Belüftungstrocknung von Grünfutter. Die Vorteile der Grünfutterbelüftung werden sehr stark propagiert. Besonderes Augenmerk wird auf folgende Faktoren gelenkt:

- Mechanisierung der Heuernte und -trocknung
- Verminderung des Schlechtwetterrisikos
- Erreichung einer besseren Heuqualität

Ergebnisse der in den USA durchgeführten Untersuchungen beweisen, daß das mit Kaltluft belüftete Heu etwa um $\frac{1}{3}$ mehr Kleinblätter aufweist als das auf dem Feld getrocknete Heu. Diese Feststellung ist sehr wichtig, da z. B. bei Luzerne die Blätter ungefähr 70% des gesamten Eiweißgehalts und etwa 90% des gesamten Karotingehalts enthalten, obwohl ihre Masse weniger als 50% der Gesamtmasse ausmacht.

In den USA werden je nach dem angewendeten Belüftungsverfahren folgende Luft-Standardmengen für Heu-Belüftungstrocknung empfohlen:

- a) für Langheu - $0,09 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ oder $700 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ t Heu}$
- b) für Häckselheu - $0,10 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ oder $800 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ t Heu}$
- c) für Heu in Preßballen - $0,15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ oder $1100 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1 \text{ t Heu}$

Die maximale Heustapelhöhe in Flchanlagen ist verschieden und richtet sich nach dem Anlagentyp. In der am meisten verbreiteten Anlage mit einem Zentralkanal in der Mitte der Rostfläche, durch den die Luft unter dem Rostboden verteilt wird, betragen die Stapelhöhen: für Langheu 5 m, für Häcksel 4 m und für Heu in Preßballen 3 m. Das Heu kann bis zu dieser Höhe während einer Mahdperiode laufend aufgestapelt werden, sofern die Zeitspanne für die Heuwerbung auf zwei Wochen verlängert wird.

Als typische Dichten für Heu werden beim Entwerfen von Anlagen folgende Werte angenommen: für Langheu $90 \text{ kg}/\text{m}^3$, für Häckselheu $110 \text{ kg}/\text{m}^3$, für Preßheu in Ballen $160 \text{ kg}/\text{m}^3$.

Oben angegebene Nenngrößen können beim Projektieren von Belüftungsanlagen sehr nützlich sein. Sie wurden bereits in der Praxis erprobt, bei ihrer Anwendung erreichte man gute Ergebnisse.

Da die Flach-Grünfutterbelüftungsanlagen in Europa bekannt sind, beschränke ich mich darauf, andere Anlagentypen zu besprechen. In den USA wird das Grünfutter oft in Form von Langhäcksel oder Preßballen getrocknet. Als Gründe sind leichtere Beförderung des Grünfutters zu den Trocknungs- bzw. Selbstfütterungsanlagen sowie bessere Ausnutzung der Trocknungsanlagenkapazität anzusehen.

In Bild 4 ist das Schema des aus Grünfutter-Langhäcksel gebildeten Schobers dargestellt. Zur Errichtung eines solchen Schobers werden Ringsegmente aus Drahtgeflecht *a* im Durchmesser von gewöhnlich 5 m verwendet. In der Schobermitte wird aus Drahtnetz, aus Eisenstäben oder aus Holzplatten ein senkrechter Schacht *b* errichtet. Die Abmessungen der Schachtgrundfläche betragen $0,6 \times 0,6 \text{ m}$. Die Höhe des Schachtes muß so ausgelegt werden, daß die Schichtdicke der auf ihm liegenden Heuschicht um etwa $0,5 \text{ m}$ größer ist als die Schichtdicke zwischen der Schachtwandung und dem die Schoberwand bildenden Drahtgeflecht. Die Luft wird durch einen aus Brettern hergestellten Kanal *c* zugeführt. Das Belüftungsgebläse *d* kann gleichzeitig für mehrere Heuschober Verwendung finden. An Stelle von Heuschobern mit runder Grundfläche werden

auch solche mit elliptischer Grundfläche errichtet. In diesem Fall wird der senkrechte Schacht durch einen horizontalen von dreieckigem Querschnitt ersetzt. Die Entfernung zwischen der Schachtgrundfläche und den Schoberwänden muß 1,5 bis 1,8 m und die Schichtdicke über dem Kanalgiebel 2 bis $2,5 \text{ m}$ betragen.

Eine interessante Konstruktion wird in Bild 5 dargestellt. In einem Gebäude *a* ist eine Art von Silo *b* errichtet. In den Siloseitenwänden befinden sich Löcher zur Abführung der Luft, die vom senkrechten Schacht *c* mit Kolben *d* den lang gehäckselten Grünfutterstapel radial durchströmt. Die Luft wird durch ein Gebläse *e* gedrückt. Rund um den Silo sind in seinem Unterteil Lücken *f* angeordnet, durch die die Selbstfütterung erfolgt. Während der Heubelüftung sind diese Lücken geschlossen. In einem solchen Silo können 45 t Heu aufbewahrt werden.

Im Jahre 1960 hat Professor J. S. McKIBBEN, Columbia, auf dem Sommerkongreß der ASAE in Columbus, Ohio, die Beschreibung und Beurteilung der Arbeitsweise einer sehr interessanten Anlage gegeben, die zur Belüftung und später zur Selbstfütterung des auf etwa 5 cm gehäckselten Grünfutters verwendet werden kann. Das Grünfutter wird in diesem Fall auf dem Feld ähnlich wie bei anderen Belüftungsverfahren aufbereitet. Man hat auch - mit sehr guten Ergebnissen - das Grünfutter zu knicken versucht, wobei die Knickmaschine, mit der Mähmaschine gekoppelt, zum Knicken des nebenliegenden Schwades eingesetzt wurde. Das am Morgen gemähte Grünfutter konnte so bereits am Abend desselben Tages in die Trocknungsanlage gebracht werden. Das Grüngut wurde mit dem Feldhäcksler vom Schwad aufgenommen und auf einen Anhänger mit Entladeeinrichtung befördert.

Das Grünfutter wird mit einem Gebläse mit angeschlossener Abscheidekammer *a* (Bild 6) oder besser mit einem Bandförderer (um das Abblasen von Kleinblättern zu vermeiden) auf das Längsband *b* des Verteilers gebracht, von dem es auf das Querband *c* und mit ihm in die entsprechende Kammer *d* gelangt. Die Kammern, in denen das Grünfutter belüftet wird, werden durch parallele Drahtgeflechtwände in Abständen von je $0,6 \text{ m}$ getrennt. Diese Wände sind wiederum in Abständen von je 3 m durch gleichartige Wände unterteilt. An jeder Seite des Luftkanals *f*, den die durch Gebläse *e* gedrückte Luft durchströmt, werden vier bis fünf solcher Verschlüge errichtet. Die gesamte Grünfutter-Stapeldicke beträgt an jeder Kanalseite $2,5$ bis 3 m . Die Länge der Belüftungsanlage beträgt 30 m . Der gesamte, für Belüftungszwecke bestimmte Raum ist also in 64 bis 80 Kammern aufgeteilt. Jede Kammer hat eine Grundfläche von $0,6$ bis 3 m . Unter dem Drahtgeflecht werden verschiebbare Preßgitter *g* aufgestellt, die eine Selbstfütterung ermöglichen.

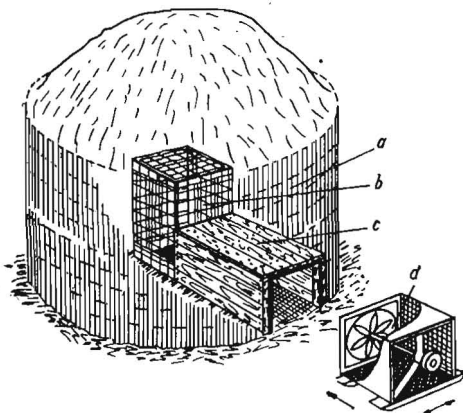


Bild 4
Schober aus Grünfutter-Langhäcksel
a Drahtgeflechtwand
b senkrechter Schacht
c Lattenkanal
d Belüftungsgebläse

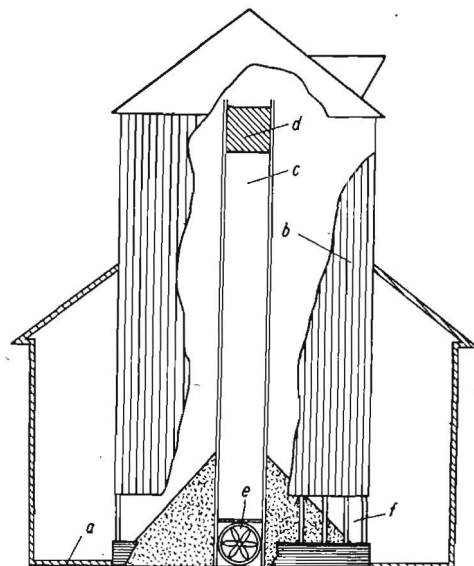


Bild 5
Umbauter Silo
a Gebäude
b Silo
c senkrechter Schacht
d Ziehkolben
e Gebläse
f Roste für die Selbstfütterung

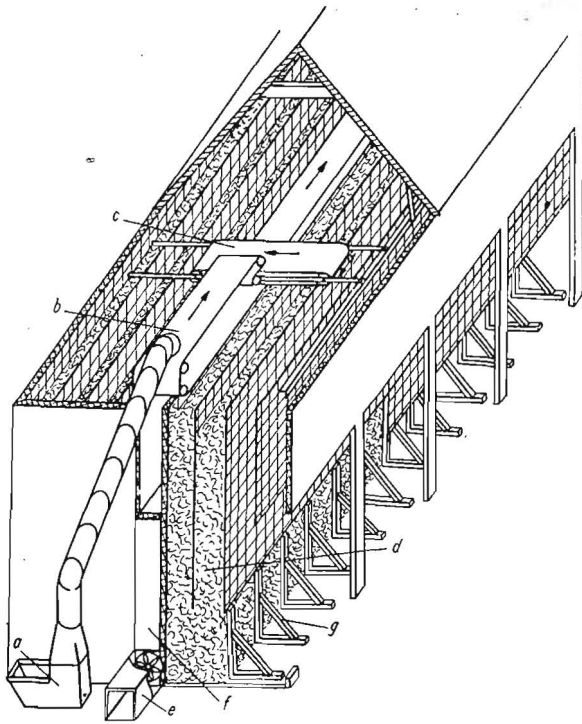
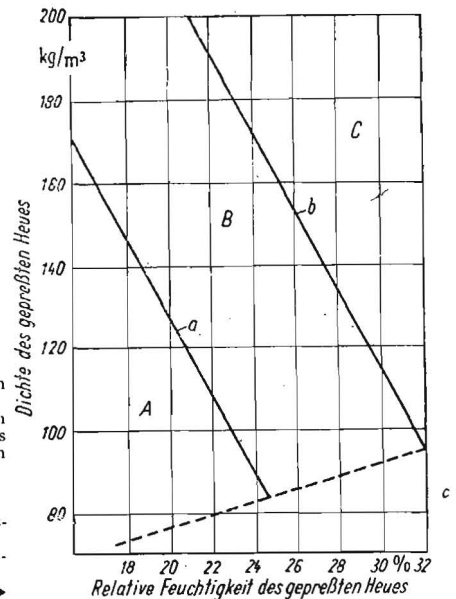


Bild 6
Grünfutter-Trocknungsanlage
für die Selbstfütterung.
a Abscheidekammer
b Förderband
c Querband
d Trocknungskammer
e Gebläse
f Luftkanal

Bild 7
Schimmelbildung im gepreßten
Heu
A Schimmeln ist nicht möglich
B Möglichkeit des Schimmels
während einer schlechten
Trocknung
C sicheres Schimmeln;
a Sicherheitsgrenze
b maximale Grenze der Pres-
sung
c minimale Dichte des ge-
preßten Heues



Bemerkenswert ist, daß zur Heuernte und zum Beladen der Anlage nur 2 AK erforderlich sind. 1 AK ist bei der Heuernte auf dem Feld, die andere mit dem Beschicken der Anlage beschäftigt. Schalter, die vom Schlepper aus bedient werden können, ermöglichen dieser AK das Inbetriebsetzen der Förderanlagen *b* und *c* sowie der Steuerungseinrichtung zum Einstellen des Förderers *c* vom Arbeitsplatz aus. Der Förderer *c* kann sich längs und quer zum Förderband *b* bewegen. Im Jahre 1960 wurden im Staat Missouri drei derartige Anlagen errichtet.

Die Belüftung von Grünfutter-Preßballen ist trotz ihrer vielen Vorteile in Europa noch nicht genügend verbreitet. Großen Einfluß haben dabei die Bedenken des Landwirts in bezug auf genügende Austrocknung, sowie der erhebliche Handarbeitsaufwand beim richtigen Aufstellen der Ballen in der Belüftungsanlage. Zwischen der Dichte der Ballen, die vom Grad der Zusammenpressung beim Pressen abhängig ist, und dem Feuchtigkeitsgehalt des Preßgutes, von dem die Möglichkeit der Schimmelbildung abhängt, besteht ein bestimmter Zusammenhang. Bild 7 stellt ein Diagramm dar, das auf Grund der Untersuchungen von R. B. HOPKINS, D. E. WIANT und H. R. R. PETTIGOV (Michigan State University) ausgearbeitet wurde. Dieses Diagramm veranschaulicht die Bedingungen, unter denen das gepreßte Grünfutter unbedenklich ohne zusätzliche Belüftung aufbewahrt werden kann, den Zeitpunkt des Schimmelrisikos sowie die akute Gefahr der Schimmelbildung, wenn die Ballen nicht zusätzlich belüftet werden.

Um die Ballentrocknung zu beschleunigen und hauptsächlich um das Aufladen der Ballen zu erleichtern, erfolgten im Jahre 1960 an der University of Minnesota (J. STRAIT, K. J. ALBRECHT, A. M. FLIKKE) Untersuchungen über die Heuernte, bei der das Heu in Ballen zusammengepreßt wird. Dabei preßte man in Würfelform (Größe $30 \times 30 \times 30$ cm) in einer normalen Heupresse, die entsprechend umgebaut wurde. Die Belüftung der Ballen erfolgte unter ähnlichen Bedingungen wie bei den Ballen der Größe $35 \times 45 \times 100$ cm, nur mit dem Unterschied, daß die Ballen nach keinem der bekannten Verfahren mit der Hand aufgeladen, sondern mit einem Lader auf die Belüftungsanlage gebracht wurden, wobei die Ballen ungeordnet auf die Rostfläche fallen. Die Beschickung der Anlage ließ sich also völlig mechanisieren. Man erzielte gute Ergebnisse damit. Diese kleinen Ballen mit 5 bis 6 kg Masse waren für die Fütterung gut geeignet.

Zum Schluß sei noch die Belüftung von Preßheuen in Ballen auf den besonders dazu eingerichteten Anhängern erwähnt. Diese von Aerovent hergestellten Anhänger besitzen einen Siebboden, unter dem die um einige Grad vorgewärmte Luft entlangstreicht. Jeder Anhänger hat ein Fassungsvermögen von 8 t Ballen, die in drei Schichten übereinander aufgeladen werden. Die Trocknungszeit einer Ladung beträgt 16 bis 22 h. Ein Öl- oder Gasofen ist für die gleichmäßige Luftvorwärmung für sechs Anhänger ausreichend.

Literatur

- BIŁOWICKI, J.: *Mechanizacja Rolnictwa* (1961) H. 8.
HALL, C. W.: *Drying Farm Crops*. A. C. A., Reynoldsburg, Ohio, 1958.
HOPKINS, R. B., WIANT, D. E., PETTIGROVE, H. R.: Article 37-32, *Quarterly Bulletin Agr. 1*. Experimental Station, Michigan State University, 1954.
McKIBBEN, J. S.: ASAE Paper Nr. 60-307, 1960.
OLSON, E. A., PETERSEN, G. M., YOUNG, F. D.: *Curing Hay with Forced Air*, University of Nebraska, E. C. 735.
PABIS, J.: *Mechanizacja Rolnictwa* (1961) H. 8.
PABIS, S.: *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych* PAN (1960) H. 26.
SHELDON, W. H., WIANT, D. E., KLEIS, R. W., DEXTER, S. T.: *Barn Hay Driers in Michigan*. Michigan State College, 1953.
STRAIT, J., ALBRECHT, K. J., FLIKKE, A. M.: ASAE Paper Nr. 60-118, 1960.

A 4671

Weitere Beiträge über Trocknungsfragen

Wie bereits auf Seite 166 erwähnt, veröffentlichen wir in unseren folgenden Heften bearbeitete Fassungen weiterer Referate von der 5. Internationalen Trocknungstagung der KDT. Um unseren Lesern bereits jetzt einen gewissen Überblick zu verschaffen, führen wir anschließend Autoren und Titel dieser Beiträge an:

- PÖTKE, E.: Bericht über die Trocknungskampagne 1961.
MALTRY, W./SCHNEIDER, B.: Ergebnisse der Vergleichsprüfung 1961 verschiedener Grünfütterungstrocknungsanlagen in der DDR.
VAMOSI, J.: Über die Ergebnisse der Grünfütterung- und Heutrocknungsversuche in Ungarn.
GONDA, B.: Organisationsmethoden der Futtertrocknung in Ungarn.
MALTRY, W.: Wirtschaftlicher Gebläseinsatz für die Heubelüftung.
MALZAHN, H.: Wie wirkte sich die Einführung der Heukaltbelüftung in einem VEG aus?
HLAWITSCHKA, E.: Heubelüftungstrocknung unter schwierigen Verhältnissen.
WOHLFARTH, J.: Heubelüftung in einer erzgebirgischen LPG.
PITNER, K.: Erfahrungen mit der Belüftungstrocknung für Heu und Samenluzerne in Thüringen.
SCHNEIDER, B.: Die Aufgaben der Beratungsstelle für Trocknung landwirtschaftlicher Erzeugnisse Burgwerben.
BALKIN, W.: Probleme der Futtergrassamentrocknung. AZ 4731