

stung im Durchschnitt anstatt 9,0 immerhin 11,3 dt/h an Trockengrün. In der DDR könnte damit

- bei gleicher Anzahl von 116 Trockenwerken die Trocken-grünproduktion um 66 kt gesteigert
- bei gleicher Menge von 260 kt Trockengrün der Investi-tionsbedarf um 49 Mill. M gesenkt werden.

Aus Vergleichsgründen basieren diese Betrachtungen auf der Errichtung neuer Trocknerwerke. Die Untersuchungsergeb-nisse lassen eine schrittweise Einführung des Vorwelkver-fahrens in die Praxis empfehlenswert erscheinen. Eine schwerpunktmäßige Anwendung dieser Methode sollte im Rahmen der komplexen Rationalisierung einmal in trocken-eren Gebieten und zum anderen während länger andauernder Schönwetterperioden erfolgen.

### Zusammenfassung

In der Arbeit wird über einige Möglichkeiten zur Rationali-sierung der Trockengrünproduktion berichtet. Zusammenfas-send ist dazu festzustellen:

1. Die Errichtung von Zwillingstrocknern entspricht dem Entwicklungsstand der Produktivkräfte und ist als eine wichtige Rationalisierungsmaßnahme anzusehen. Vor-allem bei Bewässerungsmöglichkeit lassen sich so der Arbeitskräfte- und Investitionsbedarf sowie die Trans-portkosten erheblich senken.

2. Die Anwendung des Vorwelkverfahrens ist mit einer wesentlichen Verringerung des Arbeitszeitbedarfs und besonders der Selbstkosten verbunden. Es schafft die Vor-aussetzungen, um mit der gleichen Trockenkapazität die Produktion zu steigern oder bei gleichem Produktions-umfang Investitionen einzusparen.
3. Beide Rationalisierungsmaßnahmen tragen wirksam dazu bei, die Effektivität der eingesetzten lebendigen und ver-gegenständlichten Arbeit zu erhöhen. Sie führen zu einer rationelleren Nutzung der Produktionsfonds als entschei-dende Vorbedingung für einen maximalen Gewinn-zuwachs.

### Literatur

- [1] ULBRICHT, W.: Sozialistische Rationalisierung mit dem Menschen — für den Menschen. Eröffnungsrede auf der Konferenz in Leip-zig. ND vom 24. Juni 1966
- [2] NIELEBOCK, W.: Betriebsökonomische Untersuchungen zur Orga-nisation und Ökonomik der industriemäßigen Trockengrünproduk-tion in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben. Dissertation, ein-gereicht im Oktober 1967 in Bernburg
- [3] PÜTKE, E.: Ein Beitrag zur zweckmäßigen Technologie für die Trocknung von Grünfütter, Rübenblatt und Kartoffeln. Deutsche Agrartechnik 10 (1960) H. 6, S. 265
- [4] REUMSCHÜSSEL, G.: Einige Hinweise für die Steigerung der Wirtschaftlichkeit der künstlichen Grünfütterertrocknung. Deutsche Agrartechnik 12 (1962) H. 4, S. 179
- [5] MASCHKE, W.: Perspektive der Mechanisierung der Ernte von Grün-gut zur Frischverfütterung, Silierung und Heißlufttrocknung. Deutsche Agrartechnik 15 (1965) H. 5, S. 208
- [6] BACHMANN, F.: Die Nährstoffverluste beim Anwelken von Grün-fütter. Mitt. für die Schweiz. Landw. 3 (1955)
- [7] NEHRING, K.: Futterwirtschaft und Trocknung. Zeitschrift für Agrarökonomie 6 (1963) H. 8 A 7150

Dipl.-Ing. E. TUREK\*

## Zur Kaltlufttrocknung von Welkgutballen 1967 in Ungarn

Eine wesentliche Aufgabe unserer sozialistischen Landwirt-schaft besteht darin, das Nährstoffaufkommen je Futterflä-cheneneinheit zu erhöhen und dabei gleichzeitig den spezi-fischen Arbeitsaufwand zu verringern. In den nächsten 10 bis 15 Jahren ist das Aufkommen an Grünland- und Acker-futter von jährlich etwa 5400 kt Stärkewert auf 8000 kt Stärkewert zu erhöhen [1]. Das bedeutet jedoch, daß neben der Erhöhung des Nährstofftrages der Verminderung der Ernte- und Konservierungsverluste vorrangige Bedeutung beizumessen ist. Selbst wenn das Bereiten von Silage immer größere Bedeutung erlangt, ist bis zum Jahre 1980 mit einem täglichen Heuverzehr von 4 bis 5 kg je RGV zu rechnen [2]. Daraus ergeben sich für die Konservierung des Futters zu Heu u. a. die technischen Aufgaben:

- a) die Trocknungszeit auf dem Felde durch eine effektive Trocknungsbeschleunigung maximal zu verkürzen und
- b) die Transport-, Konservierungs- und Lagerungseigen-schaften des Futters so zu erhöhen, daß es sich für eine durchgängige Mechanisierung und Automatisierung eignet.

Mit der weiteren Vervollkommnung der Preßgutlinie und ihrer breiten Einführung bei Welkgut mit einem Wasser-gehalt<sup>1</sup> bis etwa 50 % und einer Dichte von etwa 200 kg/m<sup>3</sup> wird dieser Forderung in den nächsten Jahren Rechnung ge-tragen. Die noch ungelösten Probleme [3], insbesondere bei der Entnahme und Verteilung dürfen jedoch nicht übersehen werden. Eine entscheidende Voraussetzung für die breitere Einführung des „Ballenverfahrens“ bei Welkgut ist jedoch die ausreichende und wirtschaftlich vertretbare Belüftungs-trocknung der Welkgutballen.

Auch bei Berücksichtigung der zu fordernden beschleunigten Einführung der Häcksel- und Brikettierverfahren, deren

Vorteile für die Durchsetzung industriemäßiger Produktions-methoden offensichtlich sind, ist damit zu rechnen, daß in den nächsten 10 Jahren Preßballen hoher Feuchtigkeit und hoher Dichte bei der Heuwerbung in der DDR eine bedeu-tende Rolle spielen werden [4] [5] [6].

Nachfolgend soll über einige Ergebnisse der Kaltlufttrock-nung von Welkgutballen im Jahre 1967 in der Ungarischen Volksrepublik berichtet werden.

### 1. Bemerkungen zum derzeitigen Stand der Heugewinnung in der Volksrepublik Ungarn

In Ungarn wird z. Z. von 950 000 ha f.N Heu geborgen. Das sind mehr als 20 % der Anbaufläche. In den letzten Jahren wurde der Flächenanteil von Wiesengras und Rotklee zu-gunsten des Luzerneanbaues ständig verringert. Luzerne

Tafel 1. Anteil der verschiedenen Ernte- und Trocknungsverfahren im Jahre 1967

Ernte- und Trocknungs- verfahren	Anteil der einzelnen Verfahren in % <sup>1</sup>	
	in Staatsgütern	in Produktionsgenossen-schaften <sup>2</sup>
Kaltlufttrocknung	≈ 60	≈ 30
Heißlufttrocknung	≈ 5	—
Bodentrocknung	≈ 20	≈ 60
Frishgutfütterung	≈ 15	≈ 10

<sup>1</sup> Die Angaben sind Schätzwerte aus dem Institut für Tierzucht in Budapest

<sup>2</sup> In den landwirtschaftlichen Produktionsgenossenschaften wurde die Belüftungstrocknung wesentlich später eingeführt

wird z. Z. auf etwa 430 000 ha angebaut [7]. Es ist daher verständlich, daß die Mechanisierung der Luzernebergung das wichtigste Problem bei der Lösung der Mechanisierung der Heuwerbung darstellt. Der Anteil der einzelnen Ernte- und Trocknungsverfahren ist in Tafel 1 zusammengestellt.

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Direktor: Obering. O. BOSTELMANN)

<sup>1</sup> auf die Gesamtmasse bezogen

Im Jahre 1967 wurden etwa 36 000 Belüftungsanlagen ohne Überdachung für die Langheubelüftung und etwa 25 Anlagen für die Belüftungstrocknung von Preßballen (Bild 1) genutzt.

## 2. Verfahren zur Herstellung und Trocknung von Luzerneballen

Zur Zeit kann das in Tafel 2 charakterisierte Verfahren der Preßgutlinie als verbreitet betrachtet werden. Die Hauptaufgaben bei der Weiterentwicklung o. g. Verfahren sind Beschleunigung der Bodentrocknung, Mechanisierung der Ballenentnahme aus dem Schober und dosierte Verteilung im Stall. Das perspektivische Ballenverfahren wird in Ungarn in Anlehnung an amerikanische Veröffentlichungen in dem sogenannten „Einmannverfahren“ gesehen, das eine durchgängige Mechanisierung ermöglichen soll. Es wird jedoch nicht damit gerechnet, daß dieses Verfahren vor 1975 in der Landwirtschaft Ungarns praktische Bedeutung erlangen könnte.

## 3. Beschreibung der Ballen

Zur Ballenherstellung werden die Hochdrucksammelpressen PPV-1,6 aus der Sowjetunion und die K 442 eingesetzt. Die bisherigen Versuchsergebnisse schränken den Einsatzbereich der PPV-1,6 bei Luzerneheu auf einen Wassergehalt des Gutes unter 30 % ein. Unter diesen Bedingungen stellt die Presse bei vollkommen geöffnetem Preßkanal Ballen mit einer Masse von 20 bis 22 kg und einer Dichte von 135 bis 150 kg/m<sup>3</sup> her. Die Ballen sind formbeständig. Bei einem Wassergehalt von etwa 40 % beträgt die Ballenmasse bereits 40 bis 45 kg und die Ballendichte 280 bis 310 kg/m<sup>3</sup>. Diese Ballen sind auf Grund bisheriger Ergebnisse für die Belüftungstrocknung nicht geeignet.

Die Sammelpresse K 442 kann entsprechend ungarischen Untersuchungsergebnissen mit geöffnetem Preßkanal bei Luzerne mit einem Wassergehalt bis 45 % eingesetzt werden. Für die Belüftungstrocknung wird jedoch ein Wassergehalt von 32 bis 35 % als optimal bezeichnet. Die Ballen erreichen dabei eine mittlere Masse von 20 kg und eine Dichte von etwa 100 kg/m<sup>3</sup>. Diese Ballen lassen sich ohne größere Verluste transportieren.

Vom Gesichtspunkt einer sicheren Trocknung wird die obere Grenze der Ballendichte mit 130 kg/m<sup>3</sup>, vom Standpunkt der Ballenfestigkeit die untere mit 80 kg/m<sup>3</sup> bei einem Wassergehalt von 32 bis 35 % angegeben [8]. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Ballendichte und der Wassergehalt der Ballen sehr großen Schwankungen unterliegen, die den Trocknungsverlauf ungünstig beeinflussen.

Auf Grund eigener Messungen bei Versuchen in Ungarn konnten die in Tafel 3 enthaltenen Werte für Luzerneballen der Hochdrucksammelpresse K 442 ermittelt werden. Die mittlere Dichte der Ballen beträgt 120 kg/m<sup>3</sup>. Weitere Messungen ergaben, daß die Ballendichte bei einem Wassergehalt von etwa 35 % im allgemeinen noch geringer ist.

## 4. Beschreibung der Belüftungsanlagen und bisherige Ergebnisse

Im wesentlichen werden für die Belüftungstrocknung von Heuballen die aus Veröffentlichungen [9] bekannten Rost-Kamin-Belüftungssysteme genutzt. Jedoch ergaben sich mit der Ballenbelüftung neue Probleme, insbesondere im Hinblick auf die Luftführung. In erster Linie mußte der Strömungswiderstand der Luftführungskanäle verringert werden. Mit diesem Ziel wurde in neueren Anlagen für die Ballenbelüftung der Abstand zwischen den senkrechten Luftschächten verringert, und die Abmessungen derselben durch die Vergrößerung der Ziehstößelquerschnitte auf 50 cm × 50 cm oben und 40 cm × 40 cm unten erweitert.

In den letzten Jahren wurden mehrere Versuche zur Weiterentwicklung der Belüftungsanlagen für die Ballenbelüftungstrocknung und zur Veränderung der Technologie der Mietenbeschickung bei der Ballentrocknung durchgeführt. Im Laufe



Bild 1. Beschickung einer dreireihigen Rost-Kamin-Belüftungsanlage mit Weidgutballen. Die Belüftungsanlage mit der Grundfläche von etwa 20 × 7 m wird bis zu einer Höhe von etwa 8 m einschichtig mit Luzerneballen beschickt.

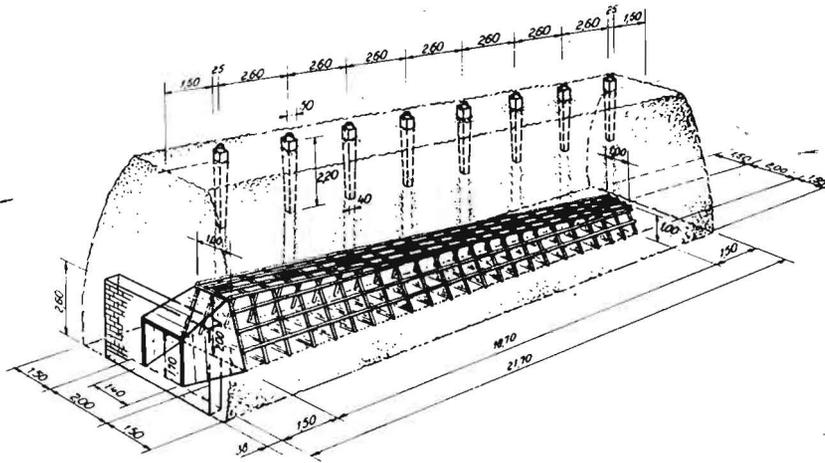
Tafel 2. Verfahren zur Herstellung und Trocknung von Luzerneballen mit einer mittleren Dichte von etwa 120 kg/cm<sup>3</sup> und einem mittleren Wassergehalt von etwa 35 %

Arbeitsart	Mechanisierungsmittel	Antriebs- bzw. Zugmittel	Ak-Bedarf je Einheit	Anzahl der gleichzeitig eingesetzten Einheiten
Mähen	Anbaumähwerk KSN — 2,1	RS 09	1	2
bzw. Mähen und Quetschen	Stengelquetscher MPZ-140/PTP-2	MTS-50	1	2
Einschwaden	Radrehwender PZP-7	MTS-50	1	2
Pressen und Aufladen	Hochdrucksammelpresse K 442 mit Rutsche und PPV-16	MTS-50	3	2
Transport	Normalhänger 2,5 T und 3,5 T	UF — 28 C — 28	1	2
Beschieken der Miete	Förderband T 224	E-Motor	8 ... 10	1
Belüften	Rost-Kamin-System mit Lüfter AVS-140	E-Motor	—	1
Entnahme	von Hand	—	2 ... 3	—

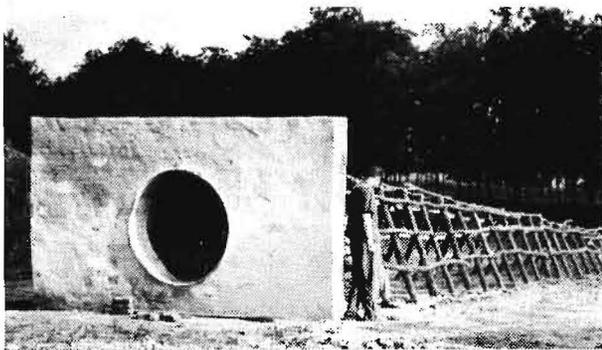
Tafel 3. Ermittelte Kennwerte von Luzerneballen der Hochdrucksammelpresse K 442 (Mittelwert der Ballendichte  $\bar{x}$  = 120 kg/m<sup>3</sup>, Standardabweichung  $s$  = ± 28,6 kg/m<sup>3</sup>)

Lfd. Nr.	Masse kg	mittlere Länge m	mittlere Breite mm	mittlere Höhe m	mittlere Dichte kg/m <sup>3</sup>	mittlerer Wassergehalt %
1	12,0	0,80	0,55	0,33	92	
2	9,5	0,68	0,55	0,33	69	
3	14,3	0,80	0,53	0,33	97	
4	19,0	0,83	0,55	0,33	126	
5	17,0	0,75	0,54	0,32	130	30 ... 35
6	20,5	0,74	0,53	0,33	159	
7	18,0	0,75	0,52	0,33	142	
8	18,0	0,85	0,52	0,34	122	
9	20,0	0,79	0,54	0,33	142	

der Untersuchungen zeigte sich, daß eine zweireihige Anordnung der Luftschächte weder für die Ballen- noch für die Langheubelüftung geeignet ist. Im oberen Teil des Heustapels war die Belüftung zwischen den beiden Luftschächten unzureichend, so daß diese Stellen bereits kurze Zeit nach Belüftungsbeginn zur Selbsterwärmung und Schimmelbildung neigten. Auch während der weiteren Belüftungszeit war das Luftangebot an diesen Stellen unzureichend; das ist offensichtlich auf einen höheren Luftwiderstand dieser Partie zurückzuführen. Dagegen zeigten die Versuche mit einreihigen Stößelanlagen bei der Ballentrocknung überraschend gute Trocknungsergebnisse. Gefährdete Stellen wurden nicht festgestellt, was auf eine gleichmäßige Luftverteilung schließen läßt. Gleichzeitig erzielt man mit dieser Versuchsanlage eine bedeutende Material- und Aufwandseinspa-



2



3

rung beim Errichten der Anlage. Die neuentwickelte Belüftungsanlage (Bild 2 und 3) besteht aus Lüfter, Hauptkanal und einer Stöpselreihe.

Untersuchungen zur Technologie der Beschickung ergaben entgegen den bisherigen Erfahrungen, daß sich eine einmalige Beschickung der Anlage auf den Trocknungserfolg günstig auswirkt. Eine gleichmäßigere Durchlüftung aller Schichten wird dadurch gesichert.

Belüftungsversuche bei der Ballentrocknung mit vorgewärmter Luft führten zu ungewöhnlich hohen Trocknungskosten. Die Bildung von Schimmelnestern konnte nicht verhindert werden, so daß dieses Verfahren in Ungarn als Standardverfahren ebenso abgelehnt wird wie andernorts [10]. Weiterhin zeigen die ungarischen Erfahrungen, daß Heuballen mit mehr als 35% Wassergehalt in den ersten Tagen ununterbrochen belüftet werden müssen, um eine Selbsterwärmung und den damit in Zusammenhang stehenden Verlust an Trockensubstanz zu verhindern.

Fütterungsversuche im Institut für Tierzucht in Budapest ergaben, daß die Milchleistung der Kühe bei der Fütterung von Ballenheu um etwa 0,4 l Milch je Tier und Tag zunahm im Vergleich zu Langheufütterung. Die höhere Milchleistung wird auf den höheren Blattanteil und den höheren Nährstoffgehalt des belüftungstrockneten Ballenheues zurückgeführt. Die Gesamtnährstoffverluste des belüfteten Ballenheues werden mit etwa 25% angegeben und sind wesentlich geringer als bei boden- oder reutergetrocknetem Heu [11].

Bemerkenswert erscheint die Tatsache, daß mehrere Ballenschober, im allgemeinen 4 bis 6, auf einen sogenannten Schoberplatz aufgesetzt werden. Für das fachkundige Errichten der Schober, für die Kontrolle des Trocknungsverlaufs und den rechtzeitigen Abschluß der Belüftung ist ein Schobermeister verantwortlich. Es handelt sich dabei um einen erfahrenen Fachmann auf dem Gebiet der Belüftungstrocknung. Obwohl die Ballenbelüftungstrocknung in Ungarn erst seit 2 Jahren unter praktischen Bedingungen erprobt wird, schei-

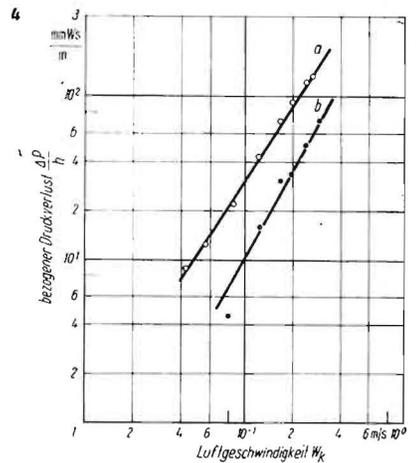


Bild 2. Schema der neuentwickelten einreihigen Kaminbelüftungsanlage für Ballentrocknung, der Hauptkanal der Belüftungsanlage wird nur auf einer Länge von etwa 2 m abgedeckt, die Seitenroste entfallen. Die Anlage wird einschichtig bis zu einer Höhe von etwa 6,5 m beschickt (Das Bild wurde dankenswerterweise von Dipl.-Ing. J. VAMOSI zur Verfügung gestellt)

Bild 3. Ausführungsbeispiel für den ungedeckten Hauptkanal mit Lüfteraufnahme der neuentwickelten einreihigen Kaminbelüftungsanlage

Bild 4. Abhängigkeit des bezogenen Druckverlustes von der Luftgeschwindigkeit eines Wiesengras- und eines Luzerneballens; a Wiesengrasballen mit Wassergehalt von etwa 14% und Dichte von 180 kg/m<sup>3</sup>, b Luzerneballen mit Wassergehalt von etwa 13% und Dichte von etwa 170 kg/m<sup>3</sup>

nen die Vorzüge gegenüber dem Langheuverfahren nach der Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten nun recht eindeutig zu sein.

Das Staatsgut Varosföld besitzt eine Anbaufläche von etwa 4000 ha, davon etwa 500 ha Luzerneanbau. Der Ertrag wird mit 80 dt Trockenheu je ha beziffert.

Im Jahre 1966 liefen dort erste Versuche zur Belüftungstrocknung von Ballenheu auf 2 Belüftungsanlagen. Der erfolgreiche Abschluß dieser Versuche führte dazu, daß im Jahre 1967 etwa 80% des Luzerneheues als Ballenheu geborgen wurde.

Zum Zeitpunkt des Besuches waren bereits 4 Stapel mit Ballenheu abgeschlossen, zwei davon auf den neuentwickelten Einschicht-Belüftungsanlagen. Das Aufnahmevermögen der neuen Anlagen beträgt etwa 15 000 dt Halbheu je Anlage. Der Feuchtigkeitsgehalt des Einlagerungsmaterials aller vier Anlagen betrug etwa 40%. Die Ballen werden über den gesamten Schoberquerschnitt gestapelt. Um eine ausreichende Stabilität der Randschichten zu erreichen, wird eine Ballenlänge von mehr als 750 mm angestrebt. Der Arbeitsaufwand beim Beschicken dieser Ballenschober wird allgemein als geringer angesehen als beim Beschicken von Langheuschobern. Die Abdeckung erfolgt mit einer 20 bis 30 cm starken Stroh-schicht.

Die Axiallüfter AVS-140 mit einem Luftdurchsatz von 65 000 m<sup>3</sup>/h bei einem statischen Druck von 35 mm WS können wahlweise mit einem E-Motor oder mit einem Traktor betrieben werden. Somit ist eine durchgehende Belüftung auch bei Stromausfall und Netzüberlastung möglich.

Der Druckabfall wird bei 6 m Stapelhöhe mit 20 bis 25 mm WS angegeben. Die mittlere Ballendichte ist mit etwa 170 kg/m<sup>3</sup> relativ hoch. Der spezifische Energieverbrauch betrug 3,5 kWh je dt Trockenheu.

Der Temperaturverlauf im Heustapel läßt sich unter praktischen Bedingungen mit etwa 4 m langen Eisenstäben, die an mehreren Stellen in den Heustapel eingeführt werden,

sehr einfach kontrollieren. Den Trocknungsabschluß erkennt man vorwiegend durch eine systematische Geruchskontrolle der Abluft. 2 bis 3 Tage nach Trocknungsabschluß erfolgt eine erneute Belüftung und eine Geruchskontrolle der Abluft. War der angenehme Trocknungsabschluß in einigen Ballen noch nicht erreicht, so ist die Selbsterwärmung an diesen Stellen durch die Geruchskontrolle der Abluft feststellbar. Es wurde mehrfach bestätigt, daß diese Art der Kontrolle des Trocknungsverlaufes bei mehrjährigen Erfahrungen in der Praxis ausreicht.

## 5. Diskussion der Ergebnisse

Für den Belüftungserfolg ist nach den Erfahrungen der ungarischen Kollegen offensichtlich weniger der Strömungswiderstand des umströmten Ballens als vielmehr der des durchströmten Ballens entscheidend. Aus diesem Grunde muß unser besonderes Interesse dem Einfluß der Ballendichte, der Ballenfeuchtigkeit und der Ballenstruktur gelten. Unter Berücksichtigung der spezifischen Bedingungen, unter denen die Heuwerbung in der DDR durchgeführt wird, ist im Gegensatz zu den in Ungarn vorherrschenden Ballenkennwerten eine mittlere Ballendichte von etwa  $200 \text{ kg/m}^3$  bei einem mittleren Wassergehalt von etwa 50% anzustreben. Weiterhin sei erwähnt, daß sich die dargelegten Ergebnisse ausschließlich auf Luzerneheuballen beziehen. Eigene Messungen zur Bestimmung des Strömungswiderstandes einzelner Preßballen bestätigten, daß diese Ergebnisse nicht ohne weiteres auf Wiesengrasballen übertragbar sind. Der auf 1 m Länge bezogene Druckabfall (Bild 4) ist für den luftdurchströmten Wiesengrasballen wesentlich höher als für den vergleichbaren Luzerneballen. Ebenso wurden unterschiedliche Exponenten der Luftgeschwindigkeit für beide Ballen ermittelt. Offensichtlich sind im Luzerneballen größere zusammenhängende Hohlräume als in Wiesengrasballen, die den Luftdurchgang begünstigen. Diese Annahme läßt sich mit dem relativ hohen Stengelanteil und der dadurch bedingten groben Struktur des Luzerneballens erklären. Im Wiesengrasballen dagegen tritt eine größere Verflechtung des feineren Gutes auf. Schließlich sei auf den Unterschied in den klimatischen Bedingungen hingewiesen. Der mittlere Zustand der natürlichen Zuluft bei den beschriebenen Belüftungsversuchen in Ungarn ist mit dem Zustand einer um 5 bis 10 Grad angewärmten Luft unter den Bedingungen der DDR etwa vergleichbar. Aus diesen Überlegungen wird

verständlich, daß die Ergebnisse für die Durchführung eigener Arbeiten wertvolle Impulse geben, jedoch nur mit den erwähnten Einschränkungen übertragbar sind.

Die Anregung, für die moderne Belüftungstrocknung speziell ausgebildete Fachkräfte einzusetzen, dürfte für uns außerordentlich wertvoll sein und sollte bei der Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden auf den genannten Komplex der Futterkonservierung übertragen werden.

## 6. Zusammenfassung

Es wird über einige Ergebnisse berichtet, die bei der Kaltlufttrocknung von Welgutballen im Jahre 1967 in Ungarn gewonnen wurden. Besonders wertvoll sind die Ergebnisse, die beim Beschicken und Belüften mit der neuentwickelten Belüftungsanlage für die Ballenbelüftungstrocknung erreicht wurden.

## Literatur

- [1] WOJAHN, N.: Entwicklungstendenzen und Probleme der Winterfütterung in der DDR. Vortragsmanuskript, Tagung der KDT in Magdeburg 1966 (unveröffentlicht)
- [2] LAUBE, W.: Vorschlag für Konzeption Silierung. Oskar-Kellner-Institut für Tierernährung. Rostock 1966
- [3] VOGL, C.: Technische Möglichkeiten und Arbeitsverfahren zur Einlagerung von Wirtschaftsfutter. Landtechnik, 22 (1967) H. 19, S. 566 bis 577
- [4] BECK, W.: Erfahrungen mit der Heubrikettierung in der Volksrepublik Ungarn. Vortragsmanuskript, Tagung der KDT in Magdeburg 1966 (unveröffentlicht)
- [5] NISCHWITZ, J.: Einfluß der Verfahren der Heuwerbung auf den Trocknungsverlauf, Verluste und Arbeitsaufwand. Vortragsmanuskript, Tagung der KDT in Magdeburg 1966 (unveröffentlicht)
- [6] THURN, —: Möglichkeiten und Grenzen der Häcksel- und Preßgutlinie in der Heuernte. Vortragsmanuskript, Tagung der KDT in Magdeburg 1966 (unveröffentlicht)
- [7] BANHAZI, G.: Bericht über die hauptsächlichlichen Forschungsarbeiten, die in Ungarn 1965 auf dem Gebiet der Mechanisierung der Heubergung durchgeführt wurden. Budapest 1966, Informationsbericht im Rahmen der RGW-Arbeit (unveröffentlicht)
- [8] JOVAN, D.: Das Pressen von Luzerne und die Kaltlufttrocknung von gepreßtem Luzerneheu 1967 (unveröffentlicht). Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Budapest
- [9] VAMOSI, J.: Neue Versuchsergebnisse bei der Belüftungstrocknung von Heu. Deutsche Agrartechnik 13 (1963) H. 8, S. 350
- [10] GRIMM, W.: Lufterwärmung beim Heutrocknen: ja oder nein? Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. 82. Jahrgang, H. 40, S. 1340 bis 1342
- [11] BECKHOFF, J.: Trocknungsverlauf, Masse- und Nährstoffverluste bei verschiedenen Heuwerbeverfahren. Forschung und Beratung, Reihe C, H. 10, Landwirtschaftsverlag 1965 A 710s

## Neuerer und Erfinder

DAP Nr. 49 724, Klasse 47a, 1  
angemeldet: 26. April 1965

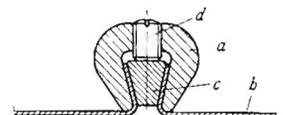
„Klemmverbindung zum Verbinden von Materialbahnen“  
Inhaber: ABEMA GmbH, Hamburg

Für das Zusammensetzen von dünnen Blechwänden, z. B. beim Bau von Behältern, Silos oder Verpackungsgefäßen, werden verschiedene Verfahren angewendet, beispielsweise Schraubverbindungen mit Dichtungseinlagen, Niet- oder Schweißverbindungen. Bei Anwendung derartiger Verfahren ist es verhältnismäßig schwierig, größere Blechwände, die wegen des Transports nicht als Ganzes vorgefertigt werden können, an der Baustelle zusammenzufügen.

Ein Ausführungsbeispiel einer Klemmverbindung (Bild 1) zeigt eine Verbindung von Materialbahnen mit einanderstoßenden, abgewinkelten Kanten, die unter Zwischenlage einer Leiste zu einer Versteifungsrippe miteinander verbunden werden können. In einer Klemmleiste *a* mit einem keilförmigen Innenprofil werden die um mehr als 90° abgebo-

## Patente für „Trocknung und Silos“

Bild 1



nen Kanten oder Materialbahnen *b* aufgenommen und eine gleichfalls mit keilförmigem Profil versehene Leiste *c* eingeschoben. Durch Anziehen der Klemmschrauben *d* verschiebt sich die keilförmige Leiste *c* in Richtung auf das offene Ende der Nut, wodurch die abgebo- genen Kanten der Materialbahnen *b* zwischen den Keilflächen festgeklemmt werden.

DAP Nr. 59 513, Klasse 82a, 1/02  
angemeldet: 9. Nov. 1966

„Vorrichtung zum Trocknen und Fördern von körnigem Gut“  
Inhaber: PALLE WESTERBY, Kopenhagen (Dänemark)

Bei der Einlagerung von feuchtem, körnigem Gut ist die Benutzung verschiedener Trockeneinrichtungen von Bedeutung.