

- a) Der Luzernemehl-Bedarf der Mischfutterindustrie kann nicht mit einem witterungsabhängigen Trocknungsverfahren gesichert werden. Hierfür kommt nur die Schnell-trocknung mit Heißluft in Frage.
- b) Es soll untersucht werden, ob der oben erwähnte 5prozentige Anteil der Heißlufttrocknung nicht zweckmäßigerweise zu erweitern ist, um auch die wirtschaftseigene Futterbasis, die Flächenproduktivität und die Produktionssicherheit der Betriebe zu verbessern.
3. Der mögliche Einsatz von Erdgas für die Grünfuttertrocknung sollte untersucht werden, gegebenenfalls würde die Landwirtschaft einen einfachen und betriebssicheren Erdgasbrenner bzw. eine zur Verbrennung von Erdgas geeignete Anlage benötigen.
4. Obwohl Qualität und Selbstkostenpreis unseres Grünmehls den derzeitigen Forderungen und dem Preisniveau des

Weltmarktes (6 bis 7 \$/dt) entsprechen, ist es unbedingt wünschenswert, daß der Landwirtschaft günstigere Energiepreise zugestimmt werden. Außerdem sollten die Anlagen mit den nötigen Vorrichtungen zur Karotinstabilisierung und mit Pelletpressen ausgerüstet werden.

5. Die Konstruktion, das Absaugsystem sowie die unregelmäßige Beschickung der Hammermühlen haben zur Folge, daß ihr einwandfreier Betrieb z. Z. nur durch eine Übertrocknung zu erreichen ist. Eine baldigste Lösung dieser Fragen ist erforderlich.
6. Unsere Anlagen sollen mit einer einwandfrei funktionierenden Selbststeuerung ausgerüstet werden, die auf Grund der Ablufttemperatur die Naßgutbeschickung automatisch regelt, den Trocknungsprozeß leitet und die Übertrocknung verhindert.

A 6218

Dipl.-Ing. Z. FODOR\*

## Schnelltrocknen von landwirtschaftlichen Produkten in Ungarn

In der letzten Zeit hat sich der Trommeltrockner hauptsächlich in Europa immer mehr durchgesetzt. Die Gründe dafür sind:

- a) Das durch Schnelltrocknen abgetrocknete Gut verliert nur einen minimalen Prozentsatz des in ihm enthaltenen Nährwertes, Vitamin- und Karotin-Gehaltes
- b) Der Trockner gewährleistet eine schnelle und vollkommene Trocknung der verschiedensten Grünfutttermittel mit hohem Feuchtigkeitsgehalt
- c) Wirkungsgrad und spezifischer Wärmeverbrauch sind am günstigsten von allen Grünfuttertrocknern. Die notwendige Wärmemenge zur Verdampfung von 1 kg Wasser beträgt 800 bis 850 kcal
- d) Der spezifische elektrische Energiebedarf des Trockners beläuft sich auf 8 bis 12 kW je 100 kg Mehl
- e) Die Herstellungskosten des mit dem Schnelltrockner aufgearbeiteten Mehls oder der Preßlinge guter Qualität sind verhältnismäßig niedrig
- f) Im Vergleich zur Größe der Anlagen ist der Ak-Bedarf gering.

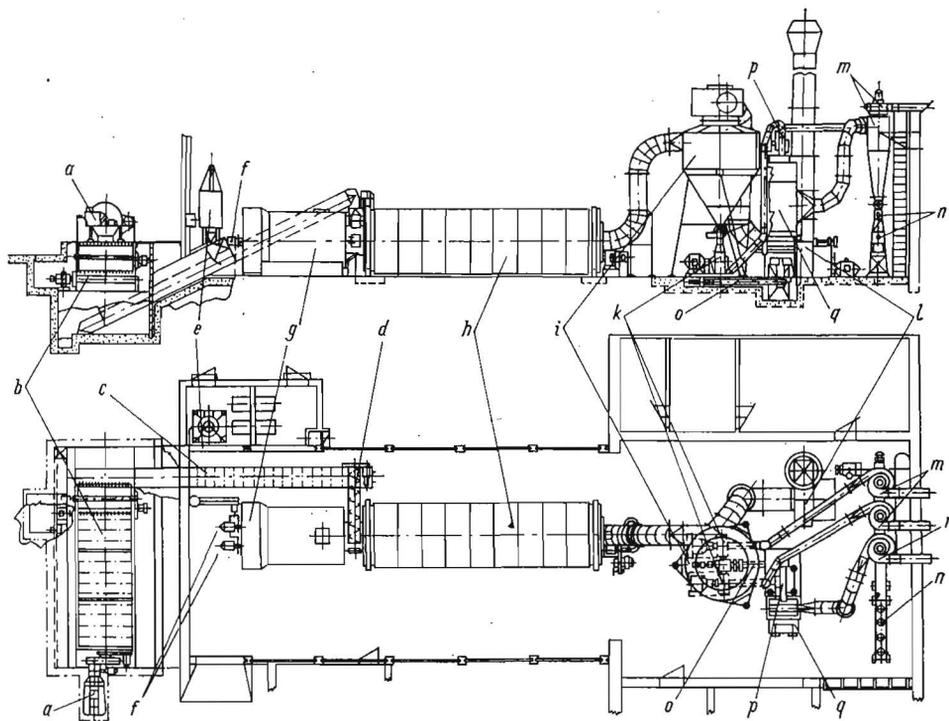
Zur Erreichung einer wirtschaftlichen Nutzung der Investitionen sowie in Anbetracht der Ansprüche sowohl der auslän-dischen Verbraucher als auch der inländischen Verbraucher hat unser Institut die landwirtschaftliche Schnelltrocknungs- und Aufbereitungseinrichtung MGF entwickelt (Bild 1), deren Grundlage ein Mehrfrucht-trockner bildet.

### Die Erntetechnologie

der zur Trocknung gelangenden Güter beeinflusst in hohem Grad Qualität und Herstellungskosten des Trockengutes.

Zur Senkung der Herstellungskosten ist es zweckmäßig, die zur Trocknung gelangenden Früchte auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 70 bis 72 % vorwelken zu lassen. Falls der Feuchtigkeitsgehalt des zur Trocknung gelangenden Materials 72 % und der des Endprodukts 10 % beträgt, ist zum Trocknen von 1 dt Mehl eine Ölmenge von 18 bis 19 kg notwendig. Falls jedoch das Gut mit 85 % Feuchtigkeitsgehalt eingespeist wird, macht die benötigte Ölmenge 40 bis 44 kg/dt Mehl aus. Dieser Umstand erhöht die Kosten der Trocknung erheblich.

Bild 1  
Schema der  
Trocknungsanlage MGF  
a Stationärer Häcksler TNS-2,  
b horizontales Förderband der  
Beschickungseinrichtung,  
c Schrägförderer, d Grüngut-  
schnecke, e Vorratsbehälter für  
Heizöl, f Ölbrenner, g Ofen,  
h Trockentrommel, i Häcksel-  
zyklon, k Hammermühlen,  
l Häcksel-sauggebläse,  
m Mehlabseider, n Trocken-  
gutschnecke - Absack-  
einrichtung, o Förderschnecke  
der Kühlanlage, p Elevator,  
q Kühlturm, r Staubabscheider  
mit Kühlventilator



\* Institut für Landmaschinen- und Mühlenbau, Budapest

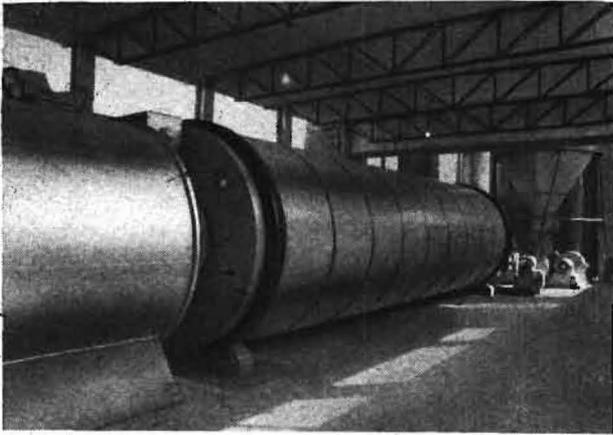


Bild 2. Der neue MGF-Mehrzwecktrockner in Moson-Magyaróvár (VR Ungarn)

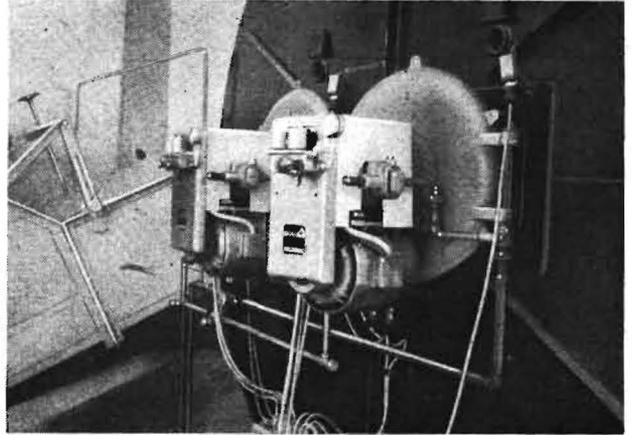


Bild 3. Die Ölbrenner des Trockners MGF

Die Vorwellung beeinflußt auch die Menge des hergestellten Mehls stark. Wenn man z. B. mit Hilfe der Einrichtung je Stunde 4000 kg Wasser verdampfen kann, dann erhält man von Rohmaterial mit 85 % Feuchtigkeit etwa 800 kg Mehl, wenn man jedoch nur 80 %iges Rohmaterial trocknet, beträgt die Menge des produzierten Mehls ungefähr 2000 kg/h.

Die Grünguternte muß so gewählt werden, daß sich unter allen Umständen das Einschwaden erübrigt, weil dadurch häufig Sand, Eisen, Steine und sonstige Fremdkörper in den Trockner gelangen. Dadurch wird nicht nur die Qualität des Endproduktes verschlechtert, sondern es führt auch zu erhöhtem Verschleiß und zu Schäden.

Bei der Projektierung der Beschickung der Anlage MGF haben wir diese Momente bereits berücksichtigt.

## Beschreibung der Trocknungsanlage

### Beschickung

Das zur Trocknung gelangende Gut wird in gehäckseltm Zustand zum Trockner befördert. Hier kippt man es in einen Schacht mit horizontal unlaufendem, stufenlos regelbarem Förderband ab.

Das Gut gelangt vom Schacht, der 50 bis 60 dt Naßgut aufnimmt, auf das schräge Förderband, von wo es durch das Kratzerband in die Schnecke bzw. in die Trommel geführt wird (Bild 2).

Das horizontale Förderband und auch der schräge Elevator sind so ausgebildet, daß sie ohne jede Unrüstung Halm- und Körnerfrüchte sowie sonstiges Gut zuführen können. Die Menge dieses Gutes kann auch mit Hilfe eines Schichtenstärke-Reglers verändert werden.

Falls in der Anfuhr des zu trocknenden Gutes eine Stockung eintritt, stellt die im Schacht befindliche Gutmenge eine Reserve dar, man muß also den Betrieb nicht sofort unterbrechen. Für die Anfuhr von ungehäckseltm Gut kann ein stationärer Häcksler am Schachtende vorgesehen werden.

### Feuerung

Der Fortschritt in der Technik macht die Verwendung von immer vollkommeneren Maschinen und Einrichtungen mit höherem Wirkungsgrad notwendig. So erfordert auch die Trocknungstechnik eine Wärmeerzeugung und -anwendung mit besserem Nutzeffekt.

Aus diesem Grunde haben wir zu unserer neuen Einrichtung eine Ölfeuerung mit sehr gutem Wirkungsgrad und hoher Betriebssicherheit entwickelt, die für verschiedene Öle geeignet ist (Bild 3). Der Ofen ist zylinderförmig und besitzt eine Schamotteausfütterung. Die 2 Ölbrenner wurden auf die Stirnplatte montiert. Sie können sowohl einzeln als auch gleichzeitig in Betrieb genommen werden. Die Brenner sind mit je einem Photozellen-Flammenwächter versehen, der bei etwaigem Erlöschen der Flamme automatisch zündet oder

den Brenner abstellt. Es handelt sich hierbei um eine Elektrogaszündung, bei der der Funke das Gas und dieses das Öl anzündet.

Um einen geringeren Wärmeverlust und einen guten Wirkungsgrad zu erreichen, ist der Ofen mit Doppelmantel versehen; die zum Trocknen notwendige Wärme wird zwischen den beiden Mänteln in den Trocknungsraum geleitet.

### Trockentrommel

Die dreizügige Trommel wurde, wie bereits erwähnt, so angelegt, daß sie außer für Halmgut auch zur Trocknung von Körnerfrüchten geeignet ist. Sie besitzt Schaufeln, die das Gut anheben und vermischen und damit sichern, daß das Gut soviel als möglich mit der Trocknungsluft in Berührung kommt.

Zum Trocknen werden 700 bis 900 °C benötigt, die heißeren Rauchgase werden deshalb im Ofen mit Luft vermischt und dann in die Trockentrommel geleitet.

Der Trommeltrockner hat bei 3 mm Dmr. eine Länge von  $\approx 10$  m. Zur Herabsetzung des Wärmeverlustes wird die Trommel mit einer Wärmeisolierung überzogen. Zur Regulierung der Trocknungszeit entsprechend dem Naßgut-Feuchtigkeitsgehalt kann man die Trommeldrehzahl mit Hilfe des stufenlosen Triebwerks verändern.

Die zum Trocknen notwendigen Temperaturen werden durch einen Regler gesichert. Die entlang der Trommel angesaugte Luft bewirkt nicht nur die Trocknung, sondern übernimmt auch den Weitertransport des zu trocknenden Gutes in der Trommel.

### Weiterbearbeitung des Grünmehls

Vom Ventilator angesaugtes Gut und Trockenluft gelangen aus der Trommel in den Häckselzyklon. Der Zyklon scheidet das Gut von der Luft und leitet es in die Mühle weiter.

Das getrocknete Gut wird mit Hilfe von 2 Hammermühlen zu Mehl vermahlen. Die Mühlen sind so angeordnet, daß sie sowohl einzeln als auch gleichzeitig in Betrieb gehalten werden können.

Das durch die Ventilatoren aus den Hammermühlen angesaugte Mehl gelangt in den Zyklon und von dort in die Absackschnecke. Absacken und Wiegen der Säcke erfolgt von Hand, was Staubbildung zur Folge hat. Deshalb wurde die Einrichtung so gestaltet, daß eine automatische Waage und Absackung eingebaut werden können.

DETRE<sup>1</sup> hat die Vorteile der Pelletierung nachgewiesen, darum wurde die Möglichkeit für den Einbau einer Presse im Projekt vorgesehen.

Die Trocknung von Getreide, Mais u. ä. Halmgut ist ohne Umbau möglich.

<sup>1</sup> s. S. 539

Tafel 1. Versuchsergebnisse bei Luzernetrocknung im Trockner MGF

Meßreihen	I.	II.	III.	IV.	V.
Leistung [kg/h]	2156	2129	925	725	1145
Feuchtigkeit vor der Trocknung [%]	70,5	71	84	85,5	40
Feuchtigkeit nach der Trocknung [%]	5	6,2	11,3	6,5	9,5
Verdampftes Wasser [kg/h]	4792	4759	4200	3935	4035
Ölverbrauch [kg/dt Mehl]	17,5	21,5	36,5	43	29
Spezifischer Wärmebedarf [kcal/kg H <sub>2</sub> O]	801	968	805	795	825

Beim Trocknen von Körnerfrüchten werden die Hammermühlen ausgeschaltet und das getrocknete Gut gelangt über Schnecke und Förderband in den Kühlturm. Die Einstellung der notwendigen Wärme und die Wärmehaltung für die körnigen und sonstigen Früchte ist gesichert.

Im Kühlturm erreicht das Produkt bereits lagerfähigen Zustand und wird gleich in Säcke gefüllt. Die Betriebsführung des Kühlturms erfolgt automatisch. Zum Kühler gehören ein gesonderter Ventilator und ein Absatzzyklon, aus dem abgesaugter Staub und Verunreinigungen abgesackt werden können.

Dipl.-Landw. E. LANGE, DAG

### LPG-Gemeinschaftseinrichtungen und Kooperationsbeziehungen

Die Beschlüsse des VI. Parteitag der SED und des VIII. Deutschen Bauernkongresses sehen den Bau einer größeren Anzahl von Trocknungswerken vor. Viele dieser Anlagen sollen der unmittelbaren Versorgung unserer sozialistischen Landwirtschaft insbesondere mit Grünkraftfutter dienen. Bei dieser Zweckbestimmung ist die gemeinsame Nutzung der Trocknungsanlagen im Rahmen von Kooperationsbeziehungen notwendig. Das kann innerhalb schon bestehender zwischen-genossenschaftlicher Einrichtungen, oder auch in neuzubildenden LPG-Gemeinschaftseinrichtungen erfolgen. Hierzu sollen anschließend einige Erfahrungen vermittelt werden, wie sie im Kreis Havelberg mit LPG-Gemeinschaftseinrichtungen bei der Grünfuttertrocknung gesammelt werden konnten. In unserem Kreis arbeiten zwei neue Trocknungsanlagen seit den Jahren 1962 bzw. 1963; sie sind außerhalb des offiziellen Trocknerbauprogramms auf Initiative und unter Leitung einer überbetrieblichen Sozialistischen Arbeitsgemeinschaft des Kreises gebaut worden. Auf technische Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden, in früheren Veröffentlichungen wurde darüber ebenso berichtet wie über die Technologie der Trocknung und die Fragen der Organisation der Ernte und des Transports der Grünmasse [1] [2] [3] [4] [5] [6]. Besitzer der Anlagen sind zwei LPG-Gemeinschaftseinrichtungen (LPG-GE), denen 24 LPG III mit rd. 22 000 ha LN, das sind 85 % der LN des Kreises, als Mitglied angehören, und zwar die LPG-GE Sandau und die LPG-GE Fischbeck. Die Errichtung der Anlagen (je 800 000 MDN Aufwand) wurde durch Bereitstellung langfristiger Kredite aus dem Volumen des Kreises ermöglicht, die Verzinsung beträgt 2 % jährlich. Die jährlichen Tilgungsraten von je 40- bis 50 000 MDN werden aus den Betriebsergebnissen der Trocknungsbetriebe und durch Grundmittelumlagen von den Mitglied-LPG aufgebracht. Ab 1966 soll ein Trocknungspreis eingeführt werden, der die volle Kredittilgung gewährleistet. Der bereits erwähnten SAG „Grünfuttertrocknung“ des Krei-

<sup>1</sup> Aus einem Vortrag auf der 8. KDT-Fachtagung „Trocknung“

Tafel 2. Versuchsergebnisse bei Maistrocknung im MGF

Meßreihen	I.	II.	III.	IV.	V.
Leistung [kg/h]	3636	3437	3635	6303	3555
Feuchtigkeit vor der Trocknung [%]	40	41	40,5	29	34
Feuchtigkeit nach der Trocknung [%]	17,5	17,6	17,5	13	14,9
Verdampftes Wasser [kg/h]	1364	1363	1405	1420	1029
Ölbedarf [kg/dt Tr.-gut]	19,6	18,7	19,7	26,5	21,5
Spezifischer Wärmebedarf [kcal/kg H <sub>2</sub> O]	1356	1343	1309	1669	1593

### Ökonomische Daten zum Einsatz der MGF-Trockner

Mit dem MGF-Trockner wurden im Jahre 1964 und 1965 verschiedene Messungen bei Luzerne- und Maistrocknung durchgeführt. Die Meßergebnisse sind in Tafel 1 und 2 enthalten.

Abschließend sei noch erwähnt, daß für 1966 der Einsatz von schweren Heizölen erprobt werden soll. Außerdem ist die Entwicklung eines MGF-Trockners mit Erdgasfeuerung vorgesehen.

A 6243

## Zu einigen Fragen der Grünfuttertrocknung im Kreis Havelberg<sup>1</sup>

ses Havelberg gehören qualifizierte Mitarbeiter des Kreisbetriebes für Landtechnik, der beiden Trocknungswerke und der SED-Kreisleitung an. Sie veranlaßte und leitete den Bau der Anlagen, schuf die LPG-GE, überzeugte die LPG von den Vorteilen der Mitgliedschaft und gibt auch heute noch Anleitung und Anregungen bei der Planung, Leitung und Organisation des Futterbaues, des Futtereinsatzes und der Trocknung. Das Kollektiv der SAG machte den ursprünglich funktionstüchtigen Trockner durch zahlreiche Verbesserungen erst funktions- und leistungsfähig [1], so daß ohne weitere Entwicklungsarbeiten von der Industrie ein Grundprojekt für die industriemäßige Herstellung erstellt werden konnte. Zahlreiche weitere Neuerungen auf technischem, technologischem und organisatorischem Gebiet ließen die Trockenwerke Sandau und Fischbeck zu modernen, industriemäßig produzierenden Betrieben mit hoher Arbeitsproduktivität werden. Von den wichtigsten Neuerungen seien hier erwähnt die Anhängeraufbauten für den Grüngut- und Trockenguttransport [1] [7], ein Spezial-Trockengutanhänger mit Selbstentladung [7], eine mit geringen Kosten geschaffene störungsfreie Stapelbandanlage für die Grüngutauflage [1] [2] [4] [5], ein robuster Futterreißer für Rübenblatt, eine Regenanlage zur automatischen Unterbrechung der Grüngutauflage bei Verstopfungsgefahr und die Absiebung von Grünmehl durch Einbau von Sieben im Trog der Trockengutschnecke [3].

Die gute Gemeinschaftsarbeit, eine straffe Planung und Organisation des Futterbaues und der Trocknung, die große Einsatzbereitschaft der Mitarbeiter, gepaart mit fachlichem Können, führten zu guten Produktionsergebnissen in beiden Trocknungswerken. Das Gesamtergebnis 1965 kann hier zwar noch nicht mitgeteilt werden, die seit Beginn der Grüngutkampagne 1965 erzielten Rekordleistungen (im Mai 1965 erreichte Sandau mit tageweise 4 t/h Grüngutdurchsatz und 100 t Tagesleistungen in 592 h insgesamt 1900 t Grüngutverarbeitung; bis Ende Juni schaffte Sandau 1072 h und Fischbeck 989 h Trocknungsarbeit) berechneten jedoch zu der Annahme, daß für 1965 eine wesentliche Steigerung der Gesamtergebnisse gegenüber 1964 (Sandau 2400 h und Fischbeck 2000 Trocknungsstunden) zu erwarten ist.<sup>2</sup> Es gibt aber