

kann. Im Vergleich zu anderen Kulturen ist er noch immer sehr hoch. Seine weitere Senkung erscheint gegenwärtig wenig aussichtsreich, denn die Versuche, das Vereinzeln zu mechanisieren, scheitern an der Kompliziertheit der dazu erforderlichen Technik und an ihren hohen Kosten.

Monogermes und bigermes Saatgut

Die breite Anwendung des Monogermesaatgutes bei uns scheidete bisher an dem schlechten Auflaufen der Saat (unzureichende Saatbettvorbereitung, ungünstige Witterung während des Keimens). Die Pflanzenreserve ist gegenüber dem Normalsaatgut wesentlich geringer.

Das von MANSKE, Gundorf, entwickelte bigerme Saatgut schaltet dieses Risiko aus, weil es eine bessere Treibkraft besitzt als das monogermes Saatgut. Mehrjährige Versuche haben gezeigt [8], daß sich aus zweikeimigem Saatgut überwiegend nur eine kräftige Pflanze entwickelt, der Anteil der Doppelrüben liegt beim Aufgehen zwischen 25 und 30% und soll nach bisherigen Feststellungen keinen negativen Einfluß auf den späteren Ertrag bzw. den Zuckergehalt haben [9]. In aufgelockerten mono- oder bigermen Beständen ist das dänische Verfahren (langstielige Hacke) die z. Z. verbreitetste Vereinzelmethode. Dabei wird zwar der Handarbeitsaufwand gegenüber den modernen Verfahren bei Normalsaatgut nicht gesenkt, wohl aber eine Einsparung bei den MotPSh erzielt. Zudem fällt das Bücken beim Vereinzeln fort.

Will man künftig die Handarbeit in solchen Beständen auf einen Arbeitsgang (Vereinzlungshacke) beschränken, dann bedarf es dazu fortschrittlicher Einzelkornsämaschinen, die den Samen in Abständen von 3 cm ausbringen. Der Pflegearbeitsaufwand könnte dann auf insgesamt 64,5 AKh/ha, 2 Sh/ha und 30 MotPSh/ha gesenkt werden [10].

Schlußfolgerungen

1. Bei der Verwendung von Normalsaatgut ist der Einsatz des Ausdünnstriegels die z. Z. beste und billigste Methode. Wenn es gelingt, das Vereinzeln dabei mit der langstieligen Hacke durchzuführen, dann könnte damit eine wesentliche Arbeits erleichterung und Arbeitsbeschleunigung erreicht werden. Es ist deshalb unbedingt erforderlich, die Arbeit mit dem Ausdünnstriegel stärker zu popularisieren. Dabei bedarf es ins-

besondere eines umfangreichen Erfahrungsaustausches, weil ein erfolgreiches Ausdünnen eine gewisse Praxis voraussetzt. Unsere eigenen Erfahrungen mit dem Ausdünnstriegel haben gezeigt, daß eine große Gefahr des Verschüttens der jungen Rübenpflanzen besteht, wenn vorher die erste Maschinenhacke erfolgte. Wird auf das Hacken vor dem Striegeln verzichtet, dann kann allerdings die Verunkrautung zwischen den Reihen zu weit fortschreiten.

Das Landmaschineninstitut der Universität Halle müßte zusammen mit den MTS umfangreiche Vorführungen organisieren, um den Ausdünnstriegel schneller in die Praxis zu bringen und dabei im Vorjahre aufgetauchte Fragen zu klären. Mit dem Ausdünnstriegel kann sofort eine wesentliche Arbeitersparnis und Erleichterung beim Vereinzeln der Rüben erreicht werden. Er ist billig, arbeitet störungsfrei und ist in vielen MTS schon vorhanden.

2. Um den Handarbeitsaufwand noch weiter zu senken, muß angestrebt werden, mono- oder bigermes Saatgut in unserer Landwirtschaft stärker als bisher einzuführen. Voraussetzungen hierfür sind eine höhere Feldkeimfähigkeit des zertrümmerten Saatgutes, die Entwicklung und Erprobung von Einzelkornsämaschinen sowie geeignete Verhack- oder Ausdünnmaschinen mit variablen Einstellmöglichkeiten. Außerdem wäre zu untersuchen, in welchem Anteil Doppelrüben im Bestand vorhanden sein dürfen, ohne den Ertrag und den Zuckergehalt zu beeinträchtigen.

Literatur

- [1] BLOHM/RIEBE/VOGEL: Arbeitsleistung und Arbeitskalkulation in der Landwirtschaft.
- [2] Musterarbeitsnormen für die LPG.
- [3] ROEGGER/ROSENKRANZ: Maschinensystem für die Pflege von Zuckerrüben. Katalog für Maschinensysteme der Feldwirtschaft. Berlin 1957.
- [4] SCHULZE: Verziehkarren für die Rübenpflege. Deutsche Agrartechnik (1956) H. 5, S. 202.
- [5] Rübenvereinzeln vom Schlepper aus. Schriftenreihe der DLG 1954, S. 405.
- [6] MÄTZOLD/MANSKE: Bedeutung und Versuchsergebnisse des bigermen Saatgutes. Deutsche Landwirtschaft (1955) H. 5.
- [7] ROSENKRANZ/MÄTZOLD: Arbeitswirtschaftliche Erleichterung im Rübenbau durch die Verwendung von pilliertem Saatgut. Deutsche Landwirtschaft (1955) H. 4.
- [8] Anbauanleitung für bigermes Saatgut.
- [9] SCHNEIDER: Einiges aus der Kampagne 1954/55. Zucker (1955) H. 4.
- [10] SCHAEFER-KEHNERT/SCHAFMEYER/KLITZING: Möglichkeiten der Arbeitseinsparung in der Rübenpflege. Zucker (1954) H. 9. A 3514

Staatl. gepr. Landwirt O. EITELGÖRGE (KDT), Merxleben

Die Mechanisierung der Futterwirtschaft in der landwirtschaftlichen Praxis.

Teil II¹⁾

3 Mechanisierung der Einsilierungsarbeiten

3.1 Futter- und arbeitswirtschaftliche Betrachtungen

Da unsere Nutztiere das ganze Jahr über ein in Quantität und Qualität gleichmäßiges Futter benötigen, ist es notwendig, einen Teil der während der Vegetationszeit anfallenden, jedoch sehr schnell verderblichen Futtermittel zu konservieren. Hierbei erhält die Gärfutterbereitung besondere Bedeutung:

- a) Je nach Eiweiß- und Stärkegehalt können alle Grünfutterarten in reiner Form oder als Gemisch für längere Zeit durch Silierung konserviert werden.
- b) Bei sachgemäßer Silierungsarbeit bleiben die Nähr- und Wirkstoffverluste sehr gering.
- c) Einsilierungsarbeiten sind gegenüber anderen Konservierungsverfahren, z. B. der Trocknung, weniger von der Witterung, abhängig.
- d) Die zur Silierung benötigten Gärfutterbehälter können mit geringem Aufwand in jedem Betrieb selbst errichtet werden (Stroh- oder Stroh-Erdsilos).

¹⁾ Teil I s. Deutsche Agrartechnik (1959) H. 4, S. 187.

e) Durch zweckmäßige Mechanisierung des gesamten Arbeitschnittes wird der Kosten- und Arbeitsaufwand der Futterkonservierung wesentlich gesenkt.

Bei diesem Verfahren muß das Wasser, das bei der natürlichen Trocknung gleich auf dem Feld verdunstet, mit transportiert werden, wodurch sich die Transportgewichte etwas erhöhen. Es ist deshalb wichtig, daß unbedingt der richtige Schnitzeitpunkt (Siloreife) bei den Futterkulturen eingehalten wird, um nicht unnötig viel Wasser zum Silo transportieren zu müssen.

Schon wenige Tage können für den Trockenmassegehalt entscheidend sein, das zeigen die bei einigen Futterkulturen durchgeführten Bestimmungen der absoluten Trockenmasse.

| | 1958 | % Trockenmasse |
|-------------------------|---------------|----------------|
| Futterroggen | 23. Mai | 16,85 |
| | 1. Juni | 18,11 |
| | 6. Juni | 21,50 |
| Grünmais | 1. September | 12,00 |
| | 8. September | 15,00 |
| Silomais (WIR 25) | 10. September | 20,20 |
| | 15. September | 21,50 |



Bild 4. Füllen eines Tiefsilos mit einem Silo-Gebläse-Häcksler F 53



Bild 5. Das flache Förderband der SK-2,6 gestattet nur niedrige Ladegitter



Bild 6. Die sowjetische Maisvollerntemaschine KU-2 bewährt sich immer wieder

3.2 Der Einsatz von Teilmaschinensystemen

Bei der Zusammensetzung der Maschinenkette „Ernte und Einsilierung“ sowie den organisatorischen Vorbereitungen ist neben der jeweiligen Futterart, dem voraussichtlichen Ernteertrag sowie der Schlagentfernung vor allem auch die Bauweise der verfügbaren Silos, die die Möglichkeiten des mechanisierten Entladens bestimmen, zu berücksichtigen.

Die ständig verbesserte technische Ausrüstung der MTS mit Futterbergemaschinen und der LPG mit Transportkapazität und Futterzubereitungsmaschinen gestattet den Einsatz von Maschinenketten entsprechend den jeweiligen Arbeitsbedingungen und verfügbaren Arbeitskräften.

3.21 Arbeitskette „Mähader – Silohäcksler“

Mähen und Laden: IFA 40 PS – Mähader E 062, 4 AK,
Transport zum Silo: Zetor Super, drei bis sechs Hänger, 1 AK
Zerkleinern am Silo: Gebläsehäcksler GSH 380 oder Silohäcksler GSH 350 oder Silohäcksler F 53, 2 AK,
Breiten und Festigen im Silo: 1 AK.

Je nach Futterart und Bestandsdichte werden mit dieser Arbeitskette Schichtleistungen von 2 bis 2,5 ha Grünfutter erreicht. Neben

dem reibungslosen Abtransport mit dem wegen seiner höheren Geschwindigkeit sehr vorteilhaften Zetor Super ist vor allem die Abstimmung von Mäh- und Häckselleistung für hohe Tagesergebnisse entscheidend. Leider haben wir heute noch nicht allzuviel Silohäcksler mit ausreichender Stundenleistung. Neben dem Silohäcksler F 53 (Bild 4), der jedoch nur für das Füllen von ebenerdigen oder Tiefsilos verwendet werden kann, hat sich der Silo-gebläsehäcksler GSH 380 besonders bewährt. Die Schnittlänge ist von 10 bis 104 mm verstellbar, außerdem kann durch den sehr gut arbeitenden Selbsteinleger der Arbeitskräftebedarf vor allem bei kurzem Grünfutter, wie Klee und Luzerne, verringert werden.

Sperriges Grünfutter, wie z. B. Silomais oder Sonnenblumen, erschweren jedoch nicht nur das Laden hinter dem Mähader, sondern auch das Zerkleinern am Silo. Je nach den vorhandenen Häckselaggregaten machte es sich oft notwendig, mehrere Aggregate einzusetzen, um einen laufenden Arbeitsfluß vom Lader zum Silo zu erreichen. Die Beschickungszeit je Silo darf keinesfalls über vier Tage hinausgehen.

3.22 Arbeitskette „Mähhäcksler“

Bei der Organisation der Silierungsarbeiten mit dem Mähhäcksler E 065 oder der Futtervollerntemaschine SK-2,6 hängt die Schichtleistung der Aggregate neben der Bestandsdichte vor allem vom reibungslosen Abtransport der gehäckselten Grünmasse ab. Während beim Mähhäcksler E 065 durch genügend hohe Ladegitter die Ladekapazität der Anhänger restlos ausgelastet und die Hängeranzahl eingeschränkt werden kann, ist dies bei der Futtervollerntemaschine SK-2,6 nicht der Fall (Bild 5). Durch das verhältnismäßig flach liegende seitliche Förderband wird die mögliche Höhe der Ladegitter stark begrenzt. Da hierdurch die Tragfähigkeit der Hänger nicht ausgenutzt wird, steigt der Bedarf an Hängern stark an, wobei auch noch die höhere Schichtleistung des SK-2,6 infolge seiner größeren Arbeitsbreite berücksichtigt werden muß. Bei Schlagentfernungen von mehr als 1 km erscheint es daher oft zweckmäßiger, die Silierung von Stroh- oder Stroherdsilos direkt auf dem Felde durchzuführen. Nach der Gärung sind dann 20 bis 25% weniger Masse zu den Ställen zu transportieren.

Sind keine Kipphanhänger vorhanden, so muß mit Ketten und Schleppbalken entladen werden, um den Handarbeitsaufwand zur Erreichung eines regelmäßigen Arbeitsflusses in erträglichen Grenzen zu halten. Durchfahrtsilos sind daher bei der komplexen Mechanisierung der Einsilierungsarbeiten unbedingt notwendig.

Ein Vergleich beider Grünfüttererentegeräte in arbeitsökonomischer Hinsicht zeigt, daß die SK-2,6 wohl mehr Arbeitskräfte benötigt, daß aber durch die höhere Schichtleistung der AKh-Aufwand je Hektar bei beiden Aggregaten ungefähr gleich liegt. Bei der Maisernte z. B. sind bei der E 065 40 AKh/ha und bei der SK-2,6 40,6 AKh/ha erforderlich.

3.23 Arbeitskette „Vollerntemaschine“

Für die Sicherung der Futtergrundlage ist der Silomais besonders wichtig. Neben dem gemeinsamen Einsilieren von Kolben und Grünmasse zeigt sich in der Praxis neuerdings immer mehr das Bestreben, beide getrennt einzusilieren. Durch das Verfüttern der Kolben während der Schweinemast will man den Anbau der arbeitsaufwendigeren Kartoffel verringern. Die seit mehreren Jahren mit bestem Erfolg arbeitende Maisvollerntemaschine KU-2 leistet hierbei gute Arbeit, sofern die Kolben weit genug entwickelt sind (Bild 6 und 7). Hierbei kommt es in erster Linie auf eine Mischsilierung von Kolben mit Kartoffeln und Restmais mit Rübenblatt oder anderen eiweißhaltigen Futtermitteln an. Dieser Arbeitsabschnitt bedarf einer guten Organisation und Abstimmung der einzelnen Arbeitsgänge. Als Beispiel dafür kann der Arbeitsplan II unserer LPG für die vorjährige Ernte und für das Einsilieren des Silomaises dienen, wie er im Aufsatz über die getrennte Maisernte (H. 3/1959, S. 123) als Arbeitsschema wiedergegeben ist.

Zu den beschriebenen Maschinenketten für das Einsilieren ist zusammenfassend zu sagen, daß Mähader, Mähhäcksler und Futtervollerntemaschinen in technischer Hinsicht durchaus den gestellten Anforderungen entsprechen. Die noch zahlreich auftretenden Mängel und Schwächen in dem Arbeitsabschnitt „Silierung“ sind daher vorwiegend auf organisatorische Fehler oder auf Unkenntnis der technischen und ökonomischen Gesichtspunkte zurückzuführen.

4 Mechanisierung der Raubfuttermittelgewinnung

4.1 Futter- und arbeitswirtschaftliche Betrachtungen

Unter den verschiedenen Futtermitteln nimmt das Heu eine besondere Stellung ein. Die Erfahrungen, die man bei der Leistungsfütterung der Milchkühe mit hohen Milchleistungen gemacht hat, weisen nachdrücklich darauf hin, daß die sicherste Grundlage für eine gesunde Ernährung das Füttern ausreichender Mengen guten

Heues ist. Gutes Heu enthält alle wichtigen Nähr- und Mineralstoffe sowie Vitamine in günstiger Zusammensetzung. Bei hoher Verdaulichkeit aller enthaltenen Nährstoffe besitzt es eine günstige diätetische Wirkung und erlangt besonders bei einer verstärkten Silagefütterung, wie sie die Ausdehnung des Maisanbaues mit sich bringt, große Bedeutung. Es ist in der Futterwirtschaft hierbei nicht entscheidend, ob das Heu von der Wiese bzw. Weide oder im Feldfutterbau gewonnen wird, die Hauptsache ist, es steht in genügendem Umfang und bester Qualität zur Verfügung.

Wie weit wir von diesem Ziel aber noch entfernt sind, zeigen z. B. die Ergebnisse der Heuwertprüfung des Landes Thüringen aus dem Jahre 1957, wo von 160 untersuchten Proben nur 20 mit „gut“ oder „sehr gut“ bewertet werden konnten.

Die Ursachen hierfür sind einmal im Nichteinhalten des richtigen Schnitzeitpunktes und in den je nach Werbungsart noch zu hohen Nährstoff- und Masseverlusten zu suchen. Eine zweckmäßige Mechanisierung aller bei der Heuwerbung erforderlichen Arbeitsgänge kann daher neben verringertem Handarbeitsaufwand und Brechung der Arbeitsspitzen wesentlich dazu beitragen, Masse- und Nährstoffverluste zu vermindern und so eine Steigerung der tierischen Produktion ermöglichen.

4.2 Mechanisierung der natürlichen Grünfüttertrocnkung

Bei der Bodentrocknung muß das gemähte Grünfutter möglichst von allen Seiten und gut aufgelockert den Sonnenstrahlen und der Luft ausgesetzt werden. Sofortiges Zetten über die gesamte Mahdfläche und nachfolgendes häufiges Wenden und Lockern des gemähten Grüngutes sind daher notwendig. Weiterhin muß das trocknende Gut zum Schutze gegen aufkommenden Regen oder während der Nacht auftretende hohe Luftfeuchtigkeiten oder Nebel zusammengezogen werden. Bei all diesen Arbeitsgängen ist jedoch das Trockengut, besonders wenn es sich um Klee oder Luzerne handelt, sehr schonend und unter besonderer Berücksichtigung der Witterungsverhältnisse zu behandeln, damit die Verluste durch Abbröckeln der zarten, leicht verdaulichen, nährstoffreichen Blätter sowie durch Auslaugung so gering wie möglich sind.

Eine günstige Witterung gut auszunutzen und einer schlechten schnellstens zu begegnen, muß daher das Ziel der Fließarbeit in der Heuernte sein.

4.21 Die Mäharbeiten

Der Wert des Heues und besonders der Rohproteingehalt wird sehr entscheidend von dem jeweiligen Schnitzeitpunkt beeinflusst. Sobald dieser mit dem Blühen des Leitgrases erreicht ist, müssen schlagartig große Mahdleistungen erreicht werden, um eine gleichmäßige Trocknung größerer zusammenhängender Flächen zu erreichen.

Neben dem mit Anbaumähbalken ausgerüsteten Schlepper RS 30 sollten für diese Arbeit vor allem die Geräteträger RS 08/15 und RS 09 verwendet werden. Das geringe Eigengewicht dieser Maschinen ermöglicht auch auf Flächen mit hohem Grundwasserstand noch gute Arbeit, wobei je nach den Bodenverhältnissen Giterräder oder sonstige Radverbreiterungen angebracht sein können. Zudem wird die Motorenleistung besser als bei einem schweren Schlepper ausgenutzt. Die Leistungen der Geräteträger mit Anbaumähbalken lagen nach unseren Erfahrungen je nach den Arbeitsbedingungen zwischen 4 bis 6 ha/Schicht. Zur Erzielung größerer Flächenleistungen ist das Arbeiten von mehreren Mähaggregaten im Verband notwendig.

Mit der weiteren Entwicklung unserer sozialistischen Landwirtschaft und der damit verbundenen Schaffung von zusammenhängenden Grünlandflächen oder größeren Feldfutterschlägen gewinnt auch die Entwicklung und der Einsatz von betriebssicheren Großflächenmäherwerken besondere Bedeutung. So konnten bei guter Arbeitsvorbereitung schon im Jahre 1954 mit einem mit Großflächenmäherwerk (5 m) ausgerüsteten RS 08/15 Leistungen von 1,5 ha/11 erreicht werden. Als besonders vorteilhaft an diesem Mäherwerk erwies sich der direkte Frontschnitt. Es ist deshalb verwunderlich, daß der hier eingeschlagene Weg nicht auch beim RS 09, der doch über eine zuverlässig arbeitende Hydraulikanlage verfügt, weitergeführt wurde, um wenigstens die MTS in ausgesprochenen Grünlandgebieten damit auszurüsten.

4.22 Weiterbearbeitung des trocknenden Erntegutes

Die Dauer der Heutrocknung hängt neben der Witterung auch von der Intensität der nachfolgenden Bearbeitung ab. Die alte Bauernweisheit, „das Heu muß auf dem Rechen trocknen“, sollte auch bei der mechanisierten Heugewinnung sinngemäße Anwendung finden. Das Breiten des frisch gemähten und oft sehr dichten Schwades und besonders die gründliche Auflockerung muß deshalb sofort erfolgen. Eine sehr gute Arbeit leistet hierbei der Graszetter E 252, der als Anbaugerät zum RS 08/15 entwickelt wurde (Bild 8). Durch



Bild 7. Ein Dungstreuer mit Aufsatzgitter wird mit Silomais beladen



Bild 8. RS 08/15 mit Graszetter E 252



Bild 9. T 242 (ohne Schwadenrechen) bei der Arbeit

die Kopplung der beiden Arbeitsgänge „Mähen“ und „Zetten“ wird außerdem die Zugkraft des Geräteträgers besser ausgenutzt und die Rentabilität seines Einsatzes verbessert. Leider sieht man dieses auf Drängen der Landwirtschaft entwickelte Gerät in der Praxis nur sehr selten.

Ist das aufgelockerte Gras gleichmäßig ausgebreitet, dann setzt der eigentliche Welkprozeß der Grünmasse ein. Um einen gleichmäßigen Wasserentzug zu gewährleisten, muß das zu trocknende Gras häufig gewendet werden, wozu man vorteilhaft den kombinierten Heuwerder-Schwadenrechen E 243 einsetzt. Dieses Gerät, ursprünglich als Zusatzgerät zur Räum- und Sammelpresse T 242 entwickelt, leistet entweder hinter dem RS 30 oder auch dem RS 08/15 mit Hilfe eines zusätzlich gelieferten Aufhängebockes gekoppelt, sehr gute Arbeit beim Wenden und nachfolgenden Schwaden. Schwierigkeiten traten lediglich beim Bearbeiten sehr starker und dicht liegender Futtermengen (Landsberger Gemenge) auf. Hier war – besonders bei den ersten Durchgängen – der Gabelheuwerder dem Schwadenwerder überlegen. Auch beim Bearbeiten von Luzerne- oder Rotklee kommt es leicht zum Wickeln auf der Trommel und vor allem mit zunehmender Trocknung zu großen Verlusten durch Abbröckeln. Deshalb muß besonders für die Heugewinnung über den Feldfutterbau die Forderung der Praxis nach Geräten mit schonenderer Arbeitsweise aufrecht erhalten werden.

4.23 Mechanisierung der Ladearbeiten

Einen Schwerpunkt bei der Heuernte stellt die Mechanisierung der zeitraubenden und arbeitsaufwendigen Lade- und Einlagerungs-

arbeiten dar. Leider sind wir hier in der Praxis noch nicht zu einem vollen Erfolg gekommen. Es ist daher notwendig, die Möglichkeit des Einsatzes von Mähler und Räum- und Sammelpresse für diese Zwecke zu prüfen.

Sind mit dem vorangegangenen Schwadenrechen saubere, nicht allzu dicke Schwade zusammengeschlagen worden, so läßt sich mit dem Mähler - an dem das Schneidwerk entfernt wurde - eine saubere Aufnahme des Heues erreichen. Lediglich das Laden des lockeren Heues auf den folgenden Hänger erfordert einige Übung. Sehr vorteilhaft hat es sich bei beständigem Wetter erwiesen, die Schwade schon am Tag zuvor zusammenzuschlagen, damit sie sich über Nacht etwas zusammendrücken. Hierdurch wird bei windigem Wetter vermieden, daß das Heu vom Förderband des Mählers verweht wird. Je nach Menge können so mit drei AK in der Stunde 0,75 bis 1,5 ha geräumt werden.

Noch besser als der Mähler hat sich hier jedoch die Räum- und Sammelpresse T 242 bewährt (Bild 9). Eine direkte Aufnahme des Heues durch die Kopplung mit dem kombinierten Schwadenwender ohne vorheriges Schwaden in einem Arbeitsgang ist dabei zwar möglich, diese Kombination hat sich jedoch nicht durchgesetzt. Die Bündel werden dabei oft einseitig, weil der Schwadenwender das Trockengut nicht immer bis zur Mitte des Aufnahmebandes der Presse befördert.

Das vorherige Schwaden ist deshalb vorteilhafter, außerdem wird die Wendigkeit der Presse ohne angebauten Schwadenrechen erhöht.

Eine immer wieder auftauchende Frage ist, wann kann das Heu unbedenklich gepreßt werden? Wird der Preßkanal weit geöffnet und die Bündelgröße klein gestellt, kann unbedenklich dann gepreßt werden, wenn man das Heu auch sonst einfahren würde. Wiederholte Beobachtungen zeigen, daß die T 242 das Pressen zu feuchten Heues selbsttätig verhindert, weil dann die Aufnahmetrommel wickelt und die Bündel nicht auf den Holmen zum Hänger rutschen, sondern sich übereinander schieben.

Nach Versuchen von RIES kann man Heu von $\approx 26\%$ Wassergehalt, bei dem sonst das lose Einfahren bedenklich ist, ohne nennenswerte Erwärmung pressen und einlagern. Etwas schwieriger ist schon das Pressen und Laden von Luzerneheu mit der T 242, weil ein zu weit fortgeschrittener Trockenprozeß sehr hohe Bröckelverluste mit sich bringt. Um diese in erträglichen Grenzen zu halten, soll der Wassergehalt bei Luzerneheu ungefähr bei 28 bis 35% liegen. Es ist auch zweckmäßig, zum Pressen trübes oder taufeuchtes Wetter zu wählen. Äußere Feuchtigkeit verdunstet bekanntlich wesentlich leichter und schneller als Wasser aus den Zellgeweben. Da jedoch Luzerneheu erst mit $\approx 20\%$ Wassergehalt wirklich lagerfähig ist, macht sich hier meist noch eine Nachd Trocknung auf einer Heubelüftungsanlage oder durch eine zweckmäßige Lagerung notwendig. In unserer LPG wird der gesamte Heuvorrat in einer völlig offenen Hofscheune gelagert. Bei der Schichtung der lockeren Preßbündel werden je nach dem Feuchtigkeitsgehalt des gepreßten Heues Luftkanäle durch bohlliegende Preßbünde in die einzelnen Stapel eingearbeitet, wodurch eine gute Nachbelüftung erfolgt. Bisher konnten noch keine Qualitätsminderungen des mit der T 242 geernteten Heues festgestellt werden.

Da die Preßleistung der T 242 bei Heu sich auf etwa 50 bis 60 dt/h beläuft, kann man hier wie mit dem Mähler Stundenleistungen von 0,75 bis 1,5 ha erreichen. Nach unseren bisherigen Feststellungen lassen sich durch Mähler und Räum- und Sammelpresse etwa 20% des sonst notwendigen Handarbeitsaufwands beim Laden und Einfahren einsparen. Dieses Ergebnis geht allerdings zu Lasten der motorischen Zugkraft, jedoch stehen zu diesem Zeitpunkt meistens die schweren Schlepper (RS 01/40) zur Verfügung.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich bei der Entnahme aus dem Berge- raum und bei der Verfütterung. Ballen lassen sich leichter handhaben als loses Heu, die Bröckelverluste sind geringer und das Heu kann rationeller eingeteilt werden.

Bei der Mechanisierung der Lade- und Transportarbeiten ist auch auf schnelles und verlustloses Entladen zu achten. So wurde z. B. vom Verfasser beobachtet, daß gepreßte Heubündel wieder zerschneiden und mit dem Gebläse lose zum Berge- raum geblasen wurden, weil die Rohre zu eng waren. Dabei stand ein 16 m Höhenförderer unbenutzt daneben. Man sieht also, daß schon bei der Vorbereitung und Organisation der Heuernte vieles zu beachten ist.

Noch mehr Handarbeit kann man mit dem Feldhäcksler einsparen. Allerdings sind erst die Voraussetzungen für eine Häckselheufütterung im Betrieb zu schaffen und die Transporte vom Feld zum Hof gut zu organisieren. Bei einer Schnittlänge von 8 cm können Leistungen von 40 bis 50 dt/h erreicht werden.

4.3 Mechanisierung der Gerüst- (Reuter-) Trocknung

Nach Versuchen von CHRISTOPH muß man bei der Boden- und Gerüsttrocknung mit folgenden Futterverlusten rechnen:

| Trocknungsart und Wetter | Verdauliches Eiweiß [%] | Stärkewert [%] |
|---|-------------------------|----------------|
| Bodentrocknung bei gutem Wetter | 30 bis 35 | 40 bis 45 |
| weniger gutem Wetter | 45 bis 50 | 50 bis 55 |
| schlechtem Wetter | über 50 | über 60 |
| Gerüsttrocknung bei schlechtem Wetter | 27 bis 32 | 35 bis 40 |

Aus den angeführten Beispielen zeigt sich die Überlegenheit der Gerüsttrocknung gegenüber der Bodentrocknung. Trotzdem hat sich erstere in der Praxis noch nicht durchgesetzt. Hauptgründe dafür sind der erhöhte Handarbeitsaufwand sowie die schnellere Bodentrocknung bei günstigem Heuwetter. Es fehlt daher nicht an Versuchen, auch die Arbeiten bei der Gerüsttrocknung wenigstens teilweise zu mechanisieren.

Während der erste Arbeitsabschnitt genau wie bei der Bodentrocknung mechanisiert werden kann, treten beim Bepacken der Gerüste mit dem Erntegut Schwierigkeiten auf. Neben der Verwendung von Reuterschleppen können Schiebesammler, wie sie uns vom Pflugeschlepper ChT-7 (Sowjetunion) her bekannt sind, zum Heranbringen des Heues an die Reuter eine gewisse Arbeitserleichterung bringen. Die meiste Handarbeit beansprucht aber das Packen der Reuter oder Heuhütten. Verschiedentlich wurde daher diese Arbeit mechanisiert, indem man hinter dem Mähler ein Ladergerüst, ähnlich einer Reuterschlepe, jedoch mit seitlichen Begrenzungen, das gleichzeitig als Arbeitsplatz für die mitfahrenden Arbeitskräfte dient, koppelte und während der Fahrt die Beschickung mit dem Mähler durchführte. Nach einiger Übung der Arbeitskräfte lassen sich so die Reuter und besonders die Heuhütten fließend bepacken. Der Arbeitsfluß erfährt nur dann eine Unterbrechung, wenn der bepackte Reuter das Ladergerüst verläßt und ein neuer aufgebaut werden muß. Um die Arbeit nicht zu oft unterbrechen zu müssen, werden die Reuter nicht wie sonst zum Feldende befördert, sondern bleiben dort, wo sie gefüllt sind, auf dem Schlag stehen. Nach einiger Übung kann aber die Schwad- dichte so abgestimmt werden, daß das Bepacken der Reuter jeweils am Wendepunkt abgeschlossen ist. Da aber bei diesem Verfahren die Reuter infolge des regelmäßigen Heuflusses, der über den Mähler zuströmt, nicht so sauber gepackt werden können wie bei reiner Handarbeit, ist eine spätere Nacharbeit erforderlich.

Trotz der kleinen Schwächen kann das beschriebene Arbeitsverfahren die notwendige Handarbeit bei der Reuter- und Gerüsttrocknung verringern und somit zur weiteren Einführung dieser Trocknungsart beitragen.

Bei einem Versuch, die Heuhütten nach diesem Verfahren zu bepacken, konnten mit fünf AK (ein Traktorist, vier Packer) von 1 ha 38 dt Wiesenheu in etwas über 2 h gereutert werden. Die Zeit für das notwendige Nachbearbeiten ist nicht mit einbegriffen.

4.4 Heuwerbung nach dem Belüftungsverfahren

Während bei der Boden- und Gerüsttrocknung das Heu im Freien verbleibt, bis es lagerfähig ist, unterscheiden wir beim Belüftungsverfahren die Vorwelkperiode auf dem Schlag und die Endtrocknung unter Dach auf der Belüftungsanlage. Da hierbei das Heu nur während der Vorwelkperiode der Witterung direkt ausgesetzt ist, kann man die Werbungszeit stark zusammendrücken und den Arbeitsaufwand verringern.

Bei einer intensiven Bearbeitung des trocknenden Gutes während der Vorwelkperiode kann unter günstigen Wetterverhältnissen der Wassergehalt schon am zweiten Tage um ≈ 30 bis 40% verringert und auf die Belüftungsanlage gefördert werden.

Es kommt daher darauf an, das trocknende Gut mit dem kombinierten Schwadenrechen ständig in Bewegung zu halten, da durch ein gutes Vorwelken die Belüftungskosten wesentlich gesenkt werden. Zu starkes Vorwelken jedoch erhöht besonders bei Luzerne und Kleeheu die Bröckel- und somit die Nährstoffverluste.

Im Gegensatz zur direkten Bodentrocknung müssen hier Arbeitsorganisation und Maschineneinsatz in der Vorwelkperiode auf die Leistungsfähigkeit der verfügbaren Belüftungsanlage abgestimmt werden. Die jeweils aufgebrauchte Schicht muß erst gründlich durchtrocknen, bevor eine weitere Schicht aufgelegt wird. Dementsprechend sind auch die Werbungsarbeiten etappenweise durchzuführen. Da bei diesem Ernteverfahren eine volle Mechanisierung aller Arbeitsgänge möglich und die gesamte Werbung witterungsunabhängiger ist, liegt der Arbeitsaufwand, vor allem an Handarbeit, für belüftetes Heu beachtlich unter dem Aufwand für Boden- und Reuter- und Gerüsttrocknung.

Nach Ermittlungen der Forschungsstelle Gundorf beliefen sich die Kosten bei der Bodentrocknung auf 188,58 DM/ha oder 4,75 DM/dt Trockengut und bei der Heubelüftung auf 158,96 DM/ha oder 4,01 DM/dt Trockengut.

Durch die verstärkte Anwendung der Heubelüftung, wie sie mit Hilfe der vom VEB Petkus/Wutha entwickelten Belüftungsanlage ohne größere Umbauten an den Bergeräumen in allen Betrieben möglich ist, kann man die Mechanisierung der Futterwirtschaft einen entscheidenden Schritt vorwärts bringen. Den bei den MTS tätigen Arbeitsgruppen für Bau und Mechanisierung wird empfohlen, bei der Anleitung der Genossenschaften mehr auf diesen wichtigen Faktor hinzuweisen.

4.5 Die technische Trocknung des Grünfutters

Die erheblichen Verluste durch die noch überwiegend angewendete Bodentrocknung, die auch bei komplexer Mechanisierung entstehen und selbst bei der Reutertrocknung noch beachtlich sind, erfordern verstärkte Maßnahmen zur Futterwerterhaltung, wobei der technischen Grünfuttertrocknung größte Bedeutung zukommt.

Während in England, Dänemark und Schweden dieses Problem schon früher beachtet wurde, werden bei uns erst in der letzten Zeit verstärkt Grünfuttertrocknungsanlagen errichtet.

Dabei sind besonders die Schrägrost-Schubwende-Trocknungsanlagen, System Fischer (VEB Petkus)²⁾ zu nennen, die es den LPG und VEG möglich machen, fast unabhängig von der Witterung die Futtermittelkonservierung durchzuführen. Für die Nährstoffverluste kann man vergleichsweise folgende Werte annehmen:

Bodentrocknung 35 bis 40, Reutertrocknung 15 bis 25 und technische Trocknung 5 bis 10%.

Ein weiterer Vorteil dieser Anlagen besteht darin, aus dem wachsenden Futter nicht nur schlechthin den augenblicklichen Bedarf zu decken, sondern noch Futterreserven zu schaffen, die man in den verschiedenen Zweigen der Viehwirtschaft, besonders aber bei der Automatenfütterung, verwenden kann.

Die Wirtschaftlichkeit der Trocknungsanlagen hängt von einem möglichst ununterbrochenem Betrieb, einer jährlich möglichst großen Zahl von Trocknungsstunden sowie ihrem Wirkungsgrad ab. Da die Trocknungskosten (Amortisation, Wärme, Kraft usw.) den Preis für das Trockengut stark belasten, kommen hierfür nur Futterpflanzen in Frage, die ein hochwertiges Futter ergeben. Hierzu gehören in erster Linie alle eiweißreichen Futterpflanzen, wie Luzerne, Süßlupinen, Erbsen, Wicken und junges eiweißreiches Gras. Bei der Mechanisierung der Erntearbeiten ist der richtige Schnitzeitpunkt und das Vorwelken des Schnitt-Trockengutes von großer Bedeutung für die Rentabilität der Anlage.

²⁾ Siehe auch FISCHER, W.: Erfahrungen mit dem Schrägrost-Allestrockner (1958) H. 5, S. 219.

So bestechend es vom arbeitswirtschaftlichen Standpunkt auch sein mag, das Beschicken der Anlage mit durch Mähhäcksler geernteter Grünmasse sofort vornehmen zu können, so muß man doch beachten, daß schon bei einem durch Abwelken um 10% verminderten Wassergehalt die Trocknungskosten sich ganz beträchtlich senken lassen. Es ist also auch hier eine Mehrphasenernte durchzuführen. Das gemähte Grünung wird entsprechend den jeweiligen Witterungsverhältnissen mehrmals bearbeitet und dann mit dem Mähhäcksler (ohne Mähbalken) aus dem Schwad aufgenommen und zerkleinert. Betriebs-, arbeitswirtschaftliche und technische Probleme der Grünfuttertrocknung auf dem Schubwende-Schrägrost-Trockner sollen später behandelt werden.

Eine Zusammenfassung der zweckmäßigen Mechanisierung der Heuernte sowie eine Zusammenstellung der einzelnen Maschinenketten gibt Tabelle 2.

Tabelle 2. Teilmaschinensysteme zur Futterproduktion
Arbeitsabschnitt Heubergung

| Arbeitsart | Antrieb | Maschinen/Geräte |
|--|-------------------------------|--|
| I. Bodentrocknung | | |
| 1. Gras mähen, in Schwaden ablegen | RS 08/15 RS 09 RS 08/15 | Anbaumähbalken E 139 Anbaumähbalken E 143 Anbaugraszetter E 252, 1,3 m Arbeitsbreite, mit Mähen kombiniert |
| 2. Schwad auflockern (Zetten) | RS 08/15 | Schwader und Wender E 243, 2,4 m Arbeitsbreite |
| 3. Wenden des aufgelockerten Schwades je nach Bedarf | RS 04/30 | Schwader und Wender E 243, 1,7 m Arbeitsbreite |
| 4. Zusammenschlagen des gelockerten Schwades | RS 04/30 | Räum- und Sammelpresse T 242 mit Anhänger |
| 5. Aufnehmen und Laden des Heues | RS 01/40 | Anhänger im Wechsel |
| 6. Abtransport des Heues | RS 01/40 | Anbaurechen E 450, 7 m Arbeitsbreite |
| 7. Nachrechen der geräumten Flächen | RS 08/15 | Höhenförderer T 294, Allesblaser G 50 |
| 8. Heueinlagerung | E-Motoren | |
| II. Reutertrocknung | | |
| 1. bis 4. Sinngemäß wie bei der Bodentrocknung | | |
| 5. Aufnehmen und Reutern | RS 04/30 | Mähader E 062, Reuter- schleppe mit Ladeeinrich- tung und Reutern |
| 6. Nachrechen der gereuterten Flächen | RS 08/15 | Anbaurechen E 450, 7 m Arbeitsbreite |
| III. Technische Trocknung | | |
| 1. bis 4. Sinngemäß wie bei der Bodentrocknung | | |
| 5. Aufnahmen und Häckseln des abgewelkten Grüngutes | RS 01/40 | Mähhäcksler E 065 und Anhänger mit Spezial- aufbau |
| 6. Transport zur Trocknung | RS 01/40 | Anhänger mit Spezial- aufbau |
| 7. Technische Trocknung | E-Motoren | Schubwende-, Band-, Schnellumlauf- oder Trommeltrockner |

A 3299

Ing. G. WOLFF, KDT, Berlin, und L. BRUNN, Falkensee

Mechanisierung des Flachsbaues

1 Die moderne Landtechnik hilft Erträge und Qualität steigern

Der hohe und außerordentlich vielseitige Nutzungsgrad des Flachses erfordert, daß seinem Anbau mehr als bisher Beachtung geschenkt werden muß, zumal die Lösung der ökonomischen Hauptaufgabe bis zum Jahre 1961 die Ausnutzung aller Reserven bedingt. Gerade beim Flachsbaue können bei richtiger Anwendung der agrobiologisch erforderlichen Maßnahmen und der modernen Landtechnik ohne größeren Aufwand an Arbeitskräften die Erträge wesentlich gesteigert werden. Der Devisenaufwand für die Einfuhr dieser Rohstoffe (Flachsfaser, Leinsaat) aus dem kapitalistischen Ausland ließe sich dann beträchtlich senken.

Die Forderungen der Bastfaserindustrie hinsichtlich Ertrag und Qualität des Flachses an die Landwirtschaft beziehen sich auf die Steigerung des Ertrages auf 36 dt/ha bis zum Jahre 1965 und Lieferung von Stroh mit hohem Fasergehalt, insbesondere hohem Anteil an Langfaser mit guter Faserqualität. Hierzu muß das Stroh folgende Merkmale aufweisen:

- Lange Stengel (60 bis 70 cm, gemessen vom Wurzelansatz bis zur Mitte der Verästelung);
- dünne Stengel (Durchmesser in der Mitte der Stengel 1,0 bis 1,8 mm);
- gesunde Stengel, frei von Krankheiten und Schädigungen durch Schädlinge;
- gleichmäßige Farbe (gelb, gelbgrünlich, gelbbraunlich);
- nur an der Spitze befindliche Verzweigung des Samenansatzes;
- frei von Unkraut, feste wurzelgerade Bündelung mit *Faserbindegarn* bei einem Durchmesser von 25 cm je Bund.

Bei allen ackerbaulichen Maßnahmen und beim Einsatz der Technik ist auf die Erreichung dieser Merkmale zu achten. Gerade die verstärkte Anwendung der Landmaschinen muß dazu führen, daß die einzelnen Arbeiten zum agrotechnisch günstigsten Zeitpunkt durchgeführt werden können, um höchste Erträge sowie beste Qualität, die eine hohe Wirtschaftlichkeit des Anbaues ergeben, zu erreichen.