

der Pumpe, dem Gebläse und den Mischvorrichtungen verbindet. Am vorderen, schmalen Rahmenteil ist ein Wagenheber eingebaut, der als dritte Stütze dient, wenn die Maschine abgestellt wird. Ihre Eigenmasse beträgt 2540 kg.

#### Die Garten-Gebläsespritzmaschine „OWSs“

ist eine motorlose Abwandlung der Spritzmaschine „OWM“ und unterscheidet sich nach ihren äußeren Merkmalen kaum von dieser. Sie wird an starke Schlepper von 55 bis 75 PS angehängt, ihre Vorrichtungen werden von der Schlepper-Zapfwelle angetrieben. Die Hauptbaugruppen beider Maschinen sind vereinheitlicht. Die Tauchkolbenpumpe fördert 150 l/min, die Kreiselpumpe 200 l/min und das Axialgebläse 87 500 m<sup>3</sup>/h. Die Eigenmasse der Maschine beträgt 1536 kg.

#### Die Anbau-Herbizidspritzmaschine „ONG-WIM“

wird an mittelstarke Schlepper angebaut und ist hauptsächlich für das Versprühen von Dichlorharnstoff auf Rübenfeldern zur Vernichtung von Unkrautgräsern vorgesehen. Die Arbeitsbreite des verhältnismäßig leicht ausgeführten Sprührohrs beträgt 16 m. Die Behälter werden mit einer Spezial-Luftstrahlpumpe gefüllt, die mit den Auspuffgasen des Schleppermotors betrieben wird.

#### Die pneumatische Schnellstäubmaschine „OPSS-30 B“

wird an mittelstarke Schlepper angebaut oder auf den LKW „GAS-51“ aufgesetzt. Beim Schlepper erfolgt der Anbau an der Dreipunktaufhängung, das Getriebe wird von der Schlepperzapfwelle angetrieben. Die vertikale Getriebewelle treibt gleichzeitig den Gebläseläufer und die Rührvorrichtung im Giftstoffbehälter. Diese besteht aus einem Kegel mit zwei geneigten Schaufeln, die das Giftpulver im Behälter hochwerfen, wodurch es in der Höhe der Dosierung in einer Art Schwebzustand gehalten wird und durch den Luftstrom leicht vom Gebläse angesaugt werden kann.

Die schnelle und kräftige Rotation des Rührwerks gewährleistet eine störungsfreie Arbeit der Stäubmaschine auch dann, wenn das Giftpulver Klumpen bildet, verschmutzt oder sehr feucht ist.

Bild 6  
Stäubmaschine  
„OPSS-30 B“  
beim Bestäuben  
eines  
Waldschutzstreifens



Die Maschine ist mit einer Universal-Stäubvorrichtung ausgerüstet, die mit einem bestimmten Winkel zur Vertikalen eingestellt werden kann (Bild 6) und sowohl bei der Schlepper- wie auch bei der LKW-Montage für die Bestäubung von hochstämmigen Pflanzungen (Gärten, Wälder, Hopfenfelder) oder Feldern verwendbar ist. Bei der Bestäubung von Feldern reicht die Staubwelle je nach der Stärke des in ihrer Richtung wehenden Windes 30 bis 100 m weit. Die Maschine hat je nach Windstärke eine Leistung von 24 bis 52 ha/h. Die Förderleistung des Radialgebläses beträgt 15 000 m<sup>3</sup>/h, die Eigenmasse der Maschine 185 kg.

Wichtig wäre auch die Betrachtung neuer pneumatischer (pumpenloser) Spritzmaschinen sowie über die Bergausführung der Gespann-Motorspritzmaschine, die Ammoniak-Herbizid-Universalmaschine und eine Reihe anderer Spritzgeräte; im Hinblick auf den begrenzten Raum muß dies einer späteren Berichterstattung vorbehalten bleiben.

AU 4897

Ing. J. MIKULIK\*

## Die Mechanisierung der Futterernte in der CSSR

Die Bergung und Konservierung von Futter ist für jeden landwirtschaftlichen Betrieb eine der Maßnahmen, die über das Gesamtergebnis des Wirtschaftens im vergangenen Jahr entscheiden und die Voraussetzungen für das folgende Jahr darstellen. Eine rechtzeitige, sorgfältige und ökonomische Ernte setzt die Produktionskosten in der Viehwirtschaft herab und beeinflusst damit auch die Preise der Produkte wesentlich.

Die CSSR als Staat mit einer verhältnismäßig hohen Intensität der landwirtschaftlichen Produktion hat sich für den dritten Fünfjahrplan vorgenommen, die Rohfutterproduktion wesentlich zu erhöhen. Auch die Relation zwischen Viehbestand und Futteranbaufläche macht es notwendig, die Erträge zu erhöhen und die Nährstoffverluste bei Ernte und Lagerung von Rohfutter zu senken. In der Senkung der Ernteverluste liegen die größten Reserven. Über solche Verluste bei der Heutrocknung in Schobern und auf Reutern, den gegenwärtig verbreitetsten Konservierungsmethoden, gibt Tafel 1 Auskunft.

Diese Verluste konnten bei Anwendung neuer Erntemethoden gesenkt werden (Tafel 2).

Der gegenwärtig bessere Stand in der Futtermittelernte ist die erfreuliche Folge einer fortschreitenden Einführung neuer Technologien bei Ernte und Einlagerung mit höherem Mechanisierungsgrad der einzelnen Arbeitsoperationen. Ansichten, daß der Erfolg der Futterernte nur von der Mechanisierung der bestehenden Bergungsmethoden abhängig ist, wurden

überwunden. Bei der Heutrocknung wurde nachgewiesen, daß nicht einmal eine vollständige Mechanisierung der Ernte die Erhaltung der Nährstoffe beim auf dem Boden getrockneten Heu garantiert. Im Gegenteil, beim mechanischen Aufladen trockenen Klees kommt es sehr oft zu hohen Blattverlusten. Die Mechanisierung der Arbeiten bei der Heutrocknung in Schobern und auf Reutern führte sowohl im Hinblick auf den Arbeitsaufwand und die Kosten als auch auf die Qualität des geernteten Heues nicht zu befriedigenden Ergebnissen. In mehreren technisch fortschrittlichen Betrieben ergab sich, daß nur die Einführung vollkommener Lagerungsmethoden hilft, die gegebenen Möglichkeiten neuer Verfahren und leistungsfähiger Technik voll auszunutzen. So haben z. B. einige Betriebe die Produktionskosten durch das Abernten von vorgetrocknetem Heu mit einem Mähhäcksler und das Nachtrocknen mit Kaltluft auf 9 bis 10 Kcs/dt Heu gesenkt. Dagegen betragen die Kosten für die Trocknung auf Reutern 20 bis 22 Kcs/dt Heu. Die Qualität des Heues wird dabei erhöht, die Eiweißverluste werden um 10 bis 20% gesenkt.

Die Konservierung des Rohfutters (außer Gemenge und Mais) wird gegenwärtig überwiegend durch Trocknung draußen auf dem Feld, und zwar bei Klee auf Reutern und in Schobern, bei Wiesen größtenteils auf dem Boden und in Schobern durchgeführt. Die Nachtrocknung des Heues mit Kaltluft beginnt sich ebenso wie das Silieren von Gräsern und Klee erfolgreich durchzusetzen. Überwiegend wird jedoch die Grünmasse auf dem Feld zu Heu getrocknet (Tafel 3).

Die Restflächen wurden teilweise nachgetrocknet oder siliert, zum größten Teil jedoch als Grünfutter abgeräumt.

\* Forschungsinstitut für Landtechnik Repy bei Prag (Direktor: Ing. M. PREININGER).

Eine grundlegende Änderung dieses unbefriedigenden Zustands soll in nächster Zeit erreicht werden, indem man den Flächenanteil der Nachtrocknung mit Kaltluft und das Silieren im vorgetrocknetem Zustand wesentlich erweitert. Die Nachtrocknung soll nach und nach 20 bis 40% und das Silieren 20 bis 30% der geräumten Flächen einnehmen. Das Verhältnis der einzelnen wichtigsten Methoden der Heutrocknung zueinander soll sich im gesamtstaatlichen Durchschnitt verändern (Tafel 4, in % des Gesamtvolumens des getrockneten Heues).

Die Restfläche entfällt in den einzelnen Jahren auf neu entwickelte Konservierungsmethoden, die bisher in der Praxis nicht angewendet wurden (chemische Desikkation u. ä.).

Aus einer Vielzahl von Erntemethoden sind für die CSSR am besten geeignet:

- a) Ernte zum täglichen Verfüttern und Silieren: Mähen mit Mähhäcksler (Feldfutterbau) (Bild 1)



Bild 1. Futterernte mit dem Sammellader NPK-160

Tafel 1. Ernteverluste bei natürlicher Heutrocknung

Verlustart	bei günstiger Witterung [%]	bei ungünstiger Witterung [%]
an Masse	15 ... 30	25 ... 50
an verd. Eiweißen	12 ... 25	50 ... 60
an Vitamin A	60 ... 85	95 ... 98

Tafel 2. Ernteverluste bei Anwendung neuer Methoden

Verlustart	Nachtrocknung mit Kaltluft [%]	künstliche Trocknung mit Heißluft [%]	Silieren [%]
an Masse	15 ... 20	5 ... 10	10 ... 30
an verd. Eiweißen	10 ... 20	5 ... 8	15 ... 20
an Vitamin A	50 ... 85	5 ... 6	10 ... 15

Tafel 3. Anteil der wichtigsten Grünfutterarten in % der Gesamtfläche, auf dem das Heu draußen getrocknet wird

Anbaugbiet	Luzerne	Klee	Wiesen	Weiden
Mais- und Rübenzone	70	—	—	—
Kartoffelzone	70	75	60	10
Gebirgszone	—	90	50	5

Tafel 4. Vorgesehene stärkere Anwendung moderner Verfahren

Erntemethode	1960	1965	1975
Bodentrocknung	85	30	—
Nachtrocknung mit Kaltluft	10	50	70
künstliche Heißlufttrocknung	unbedeutend	2	10

Tafel 5. Maschinensystem für die Futterernte

Maschinenart	Typ	Leistung in ha/Schnitt (14 Arbeitstage)		Nutzungsdauer in Jahren	Anschaffungskosten [Kcs]	Abschreibungen [%]	Kosten [Kcs/ha]	
		[ha/h]					Löhne	direkte Gesamtkosten
Mähbalken seitlich am Traktor und Stengelquetscher (Bild 3)	ZtNB MPZ-140	0,65	60	8	3250	12	9,24	52
Sternradrechwender	OSPK-300	2,15	200	8	2000	12	2,88	21,8
Sammellader	NPK-160	0,4	30	10	7100	10	35,—	51,—
Hochdrucksammelpresse	K-441	1	50	7	15500	1	6,—	110,—
Mähhäcksler	SRUZ-138	0,75	40	10	15000	14	13,4	59,7
Ballen-Sammellader	NUPN-100	0,9	50	10	7000	10	11,11	61,—
Großraumwagen für Häckselgut	PZO-5	600 h/Jahr		8	10000	12	—	2 Kcs/h
Anhänger für Ballen und Grünfütter	T-3,5 S	je nach der Leistung des Laders		8	6500	12	—	1,40 Kcs/h
Entladeplatz für Häckselgut (Dosiertisch)	DsDO 5	1	75	8	22500	12	8,—	25,—
Ballenförderer	DP-4	0,9	50	8	1800	12	13,33	27,9
Nachtrocknungsaggregat für Heu mit Lufterhitzer	—	—	—	10	4000	10	—	—
Radtraktor 25 PS m. Hydraulik	U-3011 (Z-25)	—	—	10	6500	10	4	120,—
Radtraktor 40 PS	Zetor-30-Super	—	—	—	23000	—	—	21,50 Kcs/h
					32000			32,50 Kcs/h

1 Schnitt — Ertrag 30 dt/ha

Sammeln mit Mähhäcksler (Wiesen und Weiden).

Für Wiesen und Weiden ist es größtenteils erforderlich, das Gras mit einem Anbaumähwerk zu schneiden und die klassischen Mähhäcksler mit einer Sammelvorrichtung zu versehen (um das Gras recht kurz abschneiden zu können). Bei Anwendung eines Schlegelhäckslers können auch die Wiesen und Weiden durch direkte Mahd abgeräumt werden.

- b) Heuernte:  
mit Sammellader:  
Verladen des trockenen Wiesenheues aus Schwaden,  
Verladen des vorgewelkten Futters mit darauffolgender

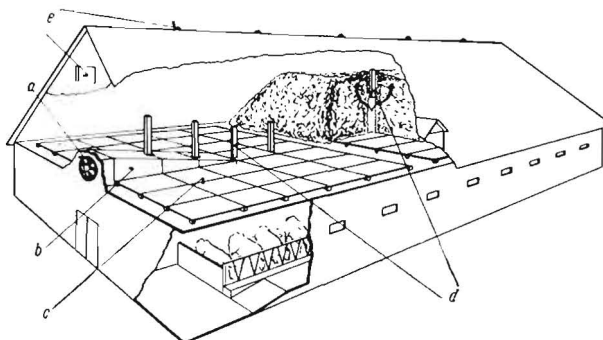


Bild 2. Typische Anordnung der Nachtrocknungseinrichtung auf einem Bodenraum. Eingenommene Fläche 100 m<sup>2</sup>.  
a Ventilator, b Schrägkanal, c Rost, d Luftschicht unter den Dachfirst fñhrend, e Dunstrohr für die Ableitung der feuchten Luft

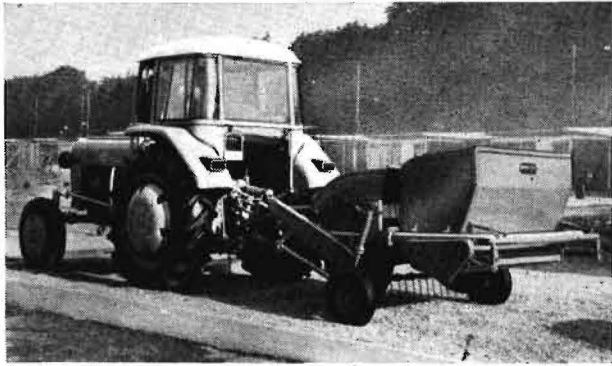


Bild 3  
Stengelquetscher MPZ-140 (Kombination Zetter und Quetschwalzen)

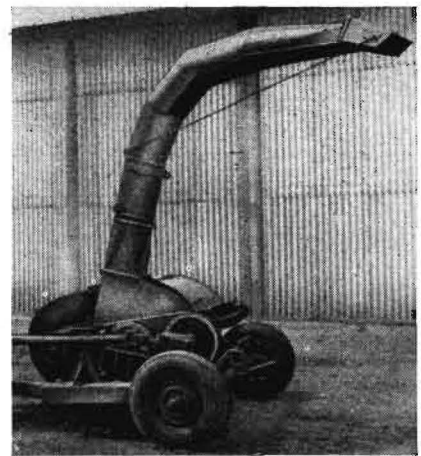


Bild 4  
Prototyp eines universellen Mäh- und Sammelhäckslers SPKZ

Nachtrocknung durch Kaltluft oder Silieren (Bild 2);  
mit Sammelpresse:

Verladen des trockenen Wiesenheues aus Schwaden,  
Sammeln des vorgewelkten Klees und Nachtrocknen der  
Ballen in Puppen auf dem Stoppelfeld;  
mit Sammelhäckslers:

Sammeln des trockenen Wiesenheues aus Schwaden,  
Sammeln des vorgewelkten Grünfutters mit Nachtrock-  
nung durch Kaltluft oder Silieren.

Die Einführung der einzelnen Erntemaschinen setzt eine Maschinentausrüstung voraus, wie sie in Tafel 5 angeführt ist.

Natürlich kann man sich nicht auf eine einzige Erntemethode festlegen. Die Bedingungen für die Grünfuterernte sind in der CSSR so verschieden, daß es notwendig ist, sie nicht nur den einzelnen Jahreszeiten sondern auch dem jeweiligen Schnitt, ja sogar während der Mahd der jeweiligen Situation anzupassen. Andererseits ist zu beachten, daß die Einführung mechanisierter Erntemethoden stets verhältnismäßig hohe Investitionen erfordert. Es sind nicht nur Maschineninvestitionen sondern oft auch Bauinvestitionen, die wegen ihrer kurzen jährlichen Nutzungsdauer die Rentabilität eines landwirtschaftlichen Betriebes beeinträchtigen. Deshalb sollte man möglichst zwei Ernteverfahren vorsehen. Diese müssen so gewählt werden, daß die einzelnen Maschinen für eine maximale Anzahl von Arbeiten anwendbar sind.

Am vorteilhaftesten ist im allgemeinen die Ernte mit einem Mähhäckslers, den man praktisch für sämtliche neuen Ernte- und Konservierungstechnologien anwenden kann. Mit einem Universal-Mähhäckslers (Bild 4) kann man folgende Arbeiten ausführen: das Ernten von Grünfutter zur täglichen Verfütterung und zur Silage, das Ernten von vorgewelktem Futter für Nachtrocknung und Silage und schließlich auch das Ernten von Wiesenheu, das auf dem Boden getrocknet wurde. Außerdem ist der Mähhäckslers in der Perspektive die vorteilhafteste Erntemaschine für die Einbringung von Stroh hinter Mähdreschern, weiterhin für die Dreiphasenernte von Getreide. Er wird sich künftig auch bei der Ernte von Rübenblatt und weiteren landwirtschaftlichen Produkten anwenden lassen. Die Einführung der Häckselerte, die durch ein System geeigneter Großraumwagen und mechanisierter Entladeplätze (Bild 5) ergänzt wird, garantiert die völlige Mechanisierung des gesamten Ernteprozesses. Sie schafft Voraussetzungen zur Automatisierung der Lagerung und des Transports von Futter zu den bestimmten Lagerstätten.

Die Ernte mit der Hochdrucksammelpresse ist in bezug auf die universelle Anwendbarkeit gegenüber der Häckselerte stark begrenzt. Die Pressen kann man sehr vorteilhaft bei der Einbringung von Wiesenheu, das bei günstiger Witterung auf dem Boden getrocknet wurde, verwenden. Die Vorteile dieser Methode bestehen in dem geringen Volumen des gepressten Heues besonders bei größeren Transportentfernungen, ferner auch dann, wenn ein Mangel an Lagerraum besteht oder wenn dieser sehr zerstreut liegt, sowie bei einer ungenügenden Ausrüstung mit Transportmitteln. Bedingt ist die Ernte mit der Presse bei der Einbringung von Kleegräsern im vorgewelkten Zustand mit Nachtrocknung der Ballen in Puppen auf dem Feld bei günstiger Witterung geeignet. Das

Pressen hat sich bei der Einbringung von Grünfutter zum Silieren, und zwar wegen der Unhandlichkeit der Ballen und wegen der niedrigen Qualität der erzielten Silage nicht bewährt. Das Einbringen von Klee, der auf dem Boden getrocknet wurde, ist bei der Anwendung von Pressen der Blattverluste wegen mit einem Risiko verbunden. Beim Sammeln des Strohs hinter Mähdreschern hat sich die Presse zwar sehr gut bewährt, der Verbrauch an Bindegarn erhöht jedoch die Kosten recht beträchtlich.

Die Einbringung mit einem Sammelader muß man vor allen Dingen dort als Übergangslösung ansehen, wo Spezialwagen für Häcksel fehlen, oder dort, wo das Heu in Schobern mit Kaltluft nachgetrocknet wird.

Tafel 6. Investitionskosten für die einzelnen Erntemaschinensysteme

Technologie	Leistung während einer Mahdperiode [ha]	Maschinensatz für die gegebene Leistung	Investitionskosten [Kcs]
Silieren mit Mähhäckslers	30	Mähhäckslers; zwei Traktoren 25 PS; vier Großvolumenwagen; Traktor Zetor-50-Super	133 000
Ernte mit Sammelader NPK-160	30	Mähbalken, seitlich am Traktor getragen, Stengelquetscher MPZ-140; Sternradrehwender SOP-300; Sammelader; fünf 25-PS-Traktoren; Schoberlader	130 000
Mit Nachtrocknung im Schober		Nachtrocknungsvorrichtung für Schober	+ 6 000
Wiesenheuernte mit Sammelpresse	50	Mähbalken, seitlich am Traktor getragen, Stengelquetscher MPZ-140; Sternradrehwender SOP-300; Hochdrucksammelpresse; vier 25-PS-Traktoren; Traktor Zetor-50-Super; drei Anhänger; zwei Bandförderer	167 850
Ernte von vorgewelktem Futter mit einem Häckslers		Mähbalken, seitlich am Traktor getragen, Stengelquetscher MPZ-140; Sternradrehwender SOP-300; Sammelhäckslers; fünf 25-PS-Traktoren; vier Großraumwagen; Traktor Zetor-50-Super; Dosiertisch; Rotationsschneider	229 750
Mit Nachtrocknung	40	fünf Nachtrocknungseinrichtungen, ein Lufterhitzer	+ 22 500

Tafel 7. Verbrauch an lebendiger Arbeit sowie direkte Kosten für das Abernten eines Schnitts

Technologie	Ertrag [dt/ha]	Arbeitsaufwand [h/ha]	Arbeitsaufwand [h/dt]	Direktkosten [Kcs/ha]	Direktkosten [Kcs/dt]
Sammelader — Nachtrocknung	30	31,48	1,05	581,—	19,4
Ernte des trockenen Heues mit der Presse	20	10,66	0,53	361,—	18,—
Häckselerte — Nachtrocknung	30	11,36	0,37	361,4	12,—

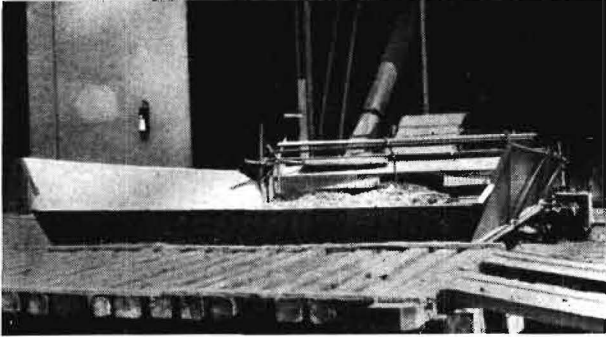


Bild 5. Entladeaggregat DsD0-5 für das selbsttätige Entladen von Häcksel aus Großraumwagen

Aus der angeführten Übersicht geht hervor, daß der Übergang auf die neuen, technisch höheren Erntetechnologien die Möglichkeit bietet, ein Maschinensystem für die Wahl einer solchen Erntemethode alternativ zu verwenden, die uns unter den gegenwärtigen Bedingungen garantiert, ein Maximum der Nährstoffe in dem abgeernteten Futter zu erhalten und den Arbeitsaufwand sowie die Kosten erheblich zu senken (Bild 6).

Die Investitionskosten für die einzelnen Technologien enthält Tafel 6.

Die höchsten Investitionskosten verursacht das Maschinensystem für die Häckselerte. Hier erhöhen sich die Investitionskosten durch die komplizierten Transportfragen sowie die Lagerung des Häckselgutes. Bei der Beurteilung der Investitionen muß man jedoch die Belastung eines Hektars nach der universellen Anwendbarkeit der einzelnen Maschinensysteme, d. h. nach ihrer Anwendbarkeit für verschiedene Ernten (Grünfutter, Silage, Heu, Stroh, Getreide usw.) aufteilen. Aus diesem Vergleich geht der Mähhäcksler investitionsmäßig besser hervor als die Sammelpresse. Ein weiterer Gesichtspunkt ist die Einsparung an Arbeitskräften und

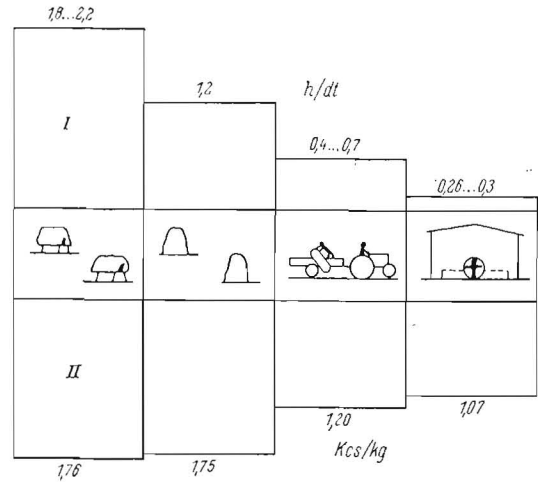


Bild 6. Der Aufwand an lebendiger Arbeit sowie die Kosten bei verschiedenen Technologien der Heuernte. I Aufwand an lebendiger Arbeit in h/dt, II Kosten für 1 kg verdauter Stickstoffe in Kcs/kg

direkten Gesamtkosten für eine Ernte. Diesen Vergleich für die ausgewählten Technologien enthält Tafel 7.

Aus der Tafel kann man leicht ableiten, daß die für das Häckselssystem ausgegebenen Investitionen wesentlich besser angewendet wurden als die Investitionen für den Sammel-lader. Gegenwärtig darf man aber nicht übersehen, daß dem größten Teil der landwirtschaftlichen Betriebe außer dem eigenen Sammel-lader und dem Stengelquetscher alle übrigen Maschinen zur Verfügung stehen, denn diese werden bei den bestehenden klassischen Erntemethoden verwendet. Auf Kosten der Ernte mit Sammel-lader und Sammel-presse ist bei der geplanten Mechanisierungsentwicklung in der Perspektive eine wesentliche Erweiterung der Häckselerte vorgesehen.

AÜ 4799

Dipl.-Ing. FOLTINEK, Wien

## Landwirtschaftliche Trocknung in Österreich

Die Landwirtschaft Österreichs ist durch die unterschiedlichsten klimatischen Bedingungen charakterisiert. Die landwirtschaftliche Nutzfläche gliedert sich etwa wie folgt auf:

1 770 000 ha	43,4 %	Ackerland, Weingärten usw.
1 040 000 ha	25,4 %	Wiesen und Streuwiesen
920 000 ha	22,6 %	Bergwiesen und Almen
350 000 ha	8,6 %	Tal- und Hutwiesen

Aus diesen Zahlen geht bereits hervor, daß die Grünlandwirtschaft einen beträchtlichen Umfang einnimmt.

Heu wird in allen Zonen gewonnen; ob es sich nun um den Feldfutterbau im Nordosten mit 500 bis 600 mm jährlicher Niederschlagshöhe, die südwestlich von Wien beginnenden mittelfeuchten Lagen oder das Grünland im Regenschatten des Hauptalpenkamms mit bis 2000 mm Jahresniederschlag handelt. Östlich von Wien kann morgens gemähte bodentrockene Luzerne unter Umständen schon abends scheunenfertig eingefahren sein, während in den extrem feuchten Gebieten Salzburgs oder der Steiermark selbst wochenlanges Trocknen auf Reutern kein einwandfreies Rohfutter garantiert. Derartig verschieden große Schwierigkeiten bei der Heuwerbung führen in weiterer Konsequenz zu unterschiedlichen Anforderungen an die Konstruktion ortsunabhängiger Heubelüftungsanlagen.

### Heubelüftung

In kritischen Feuchtelagen empfehlen sich im allgemeinen höhere Luftmengen, höherer Luftdruck, entsprechend größere Kanalquerschnitte, kleinere Abstände der Seitenroste von der Wand und voneinander, eine längere Belüftungszeit und

niedrigerer gestapelte, lockere Halbheuschichten. Die Notwendigkeit einer derart intensivierten Belüftung wird insbesondere im Bergland durch die ortsspezifischen Auswirkungen von Sonne und Wind gemildert. Die häufigen Auf- und Abwinde vertreiben örtliche Regen- und Feuchtestauungen oft kurzfristig und ersetzen sie durch mitgebrachte Trockenluft. Regentropfen, Tau- und Pflanzenfeuchte verdunsten in klarer Höhen-sonne und Bergwind rascher als in der Ebene. In leichten Regen wurde z. B. 75 %, und eine halbe Stunde nach schwerem Niederschlag 60 % Außenluftfeuchte gemessen. Die Bau-planung muß die genannten, von den meteorologischen Stationen nicht erfaßten Witterungseinflüsse berücksichtigen.

Zur Sicherung einwandfreier Konservierung unter ungünstigen Bedingungen ist die Fähigkeit der Ventilatoren, auch unter übermäßig hoher Gegendrücken noch Luft zu liefern, ein beachtlicher Vorteil. Wenn das Halbheu klimabedingt etwa feuchter eingefahren werden mußte als vorgesehen, wenn es angereget ist, wenn zu hohe Lagerung, Festtreten beim Stapeln, zu spät angesetzte Ventilation usw. zu einer Materialverdichtung führen, die über dem Normalen liegt, sind hohe Drücke erforderlich. In solchen Fällen darf der Windstrom erst recht weder abreißen noch übermäßig in der Menge abfallen, weil die Gefahr des Verderbs bereits erhöht ist. Die ersten der hierzulande gebauten Gebläse entsprachen obigen Forderungen nicht weitgehend genug und es gab Verluste.

Nun erscheint es unökonomisch, den in verschiedener Höhe auftretenden Gegendrücken — etwa durch konstruktive Maßnahmen — die jeweils komplementäre Luftleistung zuzusichern. Man baute daher Gebläse, deren Luftleistung bei ansteigen-