

Tafel 1. Leistungen und Aufwendungen beim täglichen Futterholen

Verfahren	Maschinen und Geräte	Ak-Bedarf Anzahl	Traktor		Leistung in der T ₀₄		Aufwand in der T ₀₄	
			[St.]	[PS]	[ha/h]	[t/h]	[Akh/ha]	[Akh/t]
I Mäh-lader	E 062, Hänger m. SuL-Gitter	4	1	35	0,25	5,0	16,0	0,80
II Feld-häcksler	E 065, Hänger m. Schwergut-Häcks.-Aufb.	2	1	50	0,35	7,0	5,7	0,29
III Schlegel-feld-häcksler	E 069, Hänger m. Schwergut-Häckselaufb.	1	1	50	0,45	9,0	2,2	0,11

Tafel 2. Einsatzkosten bei der Grünfütterernte — bezogen auf die Normzeit und bei Leistungen, wie in Tafel 1 angegeben

Ver-fah-ren	Maschinen- und Traktorkosten		Lohnkosten		Kosten insgesamt	
	[MDN/ha]	[MDN/t]	[MDN/ha]	[MDN/t]	[MDN/ha]	[MDN/t]
I	63,50	3,20	34,50	1,75	98,00	4,95
II	49,35	2,45	15,00	0,75	64,35	3,20
III	30,40	1,50	6,95	0,35	37,35	1,85

jedoch dann nicht immer aus, um einen Hänger richtig zu füllen. Hier ist der E 065 wohl angebrachter.

Für den Einsatz des E 069 ist ebenso wie zum E 066 ein 50-PS-Traktor Voraussetzung. Mit schwächeren Traktoren sind befriedigende Arbeitsergebnisse nicht zu erreichen. Der Einsatz des Schlegelhäckslers setzt weiter voraus, daß die Ernteflächen eben und ordnungsgemäß gepflegt sind, andernfalls ist ein Verschmutzen des Futters nicht zu vermeiden [6]. Dies kann durch Sogwirkung der Schlegeltrommel auch auf sehr trockenen und feinerdehaltigen Böden auftreten. Eine Klee- und Luzerneernte mit dem E 066 ist deshalb nicht immer angebracht. Hier kommt dem E 065 wieder größere Bedeutung zu.

Mit den Feld- und Schlegelhäckslern sind Hänger einzusetzen, die Häckselaufbauten besitzen. Diese sollten 1,8 bis 2 m hoch sein, damit die Tragfähigkeit des Hängers weitgehend ausgenutzt wird und bei der Beladung keine Verluste entstehen. Eine zweckmäßige Ausführung zeigt Bild 1. Bei Aufbauten geringerer Höhe können durch Darüberhinwegblasen leicht Verluste bis zu 15 % eintreten. Das Entladen kann durch Abkippen oder Abziehen erfolgen, wenn man vor dem Stall entladen muß. Ist der Stall befahrbar, dann empfiehlt sich ein Futtermittelverteilungswagen. In Verbindung mit dem E 069 ist hier ein Einmann-Verfahren mög-

Internationaler Stand des Hochsilobaus und der Siliertechnologie

Die Wahl der Siloform hat weitreichenden Einfluß auf die gesamte Organisation der Gärfutterwirtschaft eines Landwirtschaftsbetriebes. Sie entscheidet über das zu wählende Arbeitsverfahren am Silo, das Verhältnis von risikoreicher Oberfläche zum Inhalt, das Maß der stetig wirkenden Eigenverdichtung im Futterstock, die Dichte und die Ausnutzungsmöglichkeit sowie über die Baukosten.

Beim Hochsilo ist die Stapelhöhe des Futters stets größer als bei anderen Siloarten. Baustoffe für den Hochsilo sind Beton, Mauerwerk, Holz, Stahlblech und Aluminium, er hat zumeist runden Querschnitt. Gefordert wird, daß die Seitendrucke dem vollen Wasserdruck entsprechen sowie Silowand und -sohle gas- und wasserundurchlässig sind. In seine zum Inhalt verhältnismäßig kleine Oberfläche kann nur relativ wenig Luft eindringen. Die große Stapelhöhe des Futters schafft beste Voraussetzungen für die Luftauspressung, so daß eine bessere Futterqualität bei geringeren Silierverlusten gewährleistet ist. Gegenüber unseren heutigen Silierverfahren bringt die breite Anwendung moderner großvolumiger Hochsilos rund 20 % geringere Futtermittelverluste; für unsere Repu-

lich, wenn bei einer Lademenge von 4 t Häcksel 80 bis 100 Tiere zu versorgen sind. Bei größeren Tierkonzentrationen müßte man einen 2. Traktor einsetzen, um kurzzeitig füttern zu können.

Verfahrensvergleich

Wie sich die Wahl des Verfahrens für das tägliche Futterholen auf den Ak-Bedarf und die Einsatzzeit auswirkt, wird in Tafel 1 und 2 erläutert. In Tafel 1 wurden als mittlerer Ertrag 200 dt/ha Grünmasse und als Verfahrensleistungen Durchschnittswerte angenommen, wie sie in der Praxis bei guter Arbeitsorganisation ohne Schwierigkeiten erreichbar sind. Die größte Reserve liegt beim E 069, da seine Leistungsfähigkeit erst bei 12 bis 14 t Grüngut/h ausgeschöpft wird.

Mit dem Mäh-lader sind hingegen kaum höhere Leistungen erreichbar, da hier Ladevermögen und Leistungsfähigkeit der Arbeitskräfte auf dem Hänger die begrenzenden Faktoren sind.

In Tafel 2 sind die Kosten für das Abladen und Verteilen des Futters nicht berücksichtigt. Auch aus diesen Werten geht die Überlegenheit des Feldhäckslereinsatzes hervor.

Zusammenfassung

Die Erzeugung von mehr Futter und eine Intensivierung der Produktion setzen neue Verfahren für die Grünfütterernte zur Frischverfütterung voraus. Zwei Verfahren der mechanischen Grünfütterernte sind möglich, das Mäh-lader- und das Feldhäckslereinsatz-Verfahren. Anhand von Prüfergebnissen wird nachgewiesen, daß der Einsatz des Feldhäckslers, insbesondere des Schlegelfeldhäckslers, trotz einiger Nachteile ökonomischer als die Verwendung des Mäh-laders ist. Durch den Feldhäckslereinsatz lassen sich die Leistungen erhöhen, die Aufwendungen und die Verfahrenskosten dagegen senken.

Literatur

- [1] Gesetz über den Volkswirtschaftsplan 1965 vom 14. Januar 1965, (GB I, S. 41)
- [2] Prüfbericht Nr. 143 des IfL Potsdam-Bornim „Mäh-lader E 062“
- [3] STOLZENBURG, W.-L.: Neue Schutz- und Ladegitter für landwirtschaftliche Transportfahrzeuge. Deutsche Agrartechnik (1964) H. 11, S. 512 und 513
- [4] Prüfbericht Nr. 197 des IfL Potsdam-Bornim „Feldhäckslereinsatz E 065/1“
- [5] Prüfbericht Nr. 330 des IfL Potsdam-Bornim „Feldhäckslereinsatz E 066“
- [6] Prüfbericht Nr. 213 des IfL Potsdam-Bornim „Schlegelereinsatz E 069“ A 6073

Ing. H.-J. BLEICH, KDT

blik kommt dies einer zusätzlichen Maisanbaufläche von 68 000 ha oder 266 000 t Milch gleich.

In der Vergangenheit war der Hochsilo die gebräuchlichste Siloform, sie wurde dann aber durch arbeits- und baukosten-sparendere Siloarten ersetzt. Erst mit der neu entwickelten Technik zum Füllen und Entleeren sowie den Vorteilen für die Vollmechanisierung und Automatisierung der Fütterung hat der Hochsilo in den letzten 15 Jahren wieder zunehmende Bedeutung erlangt.

Durch den Bau von „stationären“ Fütterungsanlagen hat man im Ausland die Ausnutzung des Stallraumes wesentlich günstiger gelöst. In Verbindung mit modernen Entmistungsanlagen werden in einem Stall rund 35 % mehr Rinder untergebracht und die Baukosten je Tierplatz bedeutend gesenkt. Die Anlage solcher Stallanlagen und Hochsilos erfordert bei vollmechanischer Fütterung nur die Hälfte der bisherigen Baufläche; 1 Ak betreut 40 und mehr Milchkühe (die Arbeit des Futtertransportes ist hier teilweise mit einbegriffen).

Vielfach untersucht man, ob reine Silage als Rindergrundfutter zweckmäßig ist. MAKUS meint z. B., daß Vorweilsilage mit einem TS-Gehalt von 35 % als alleiniges Grundfutter gereicht werden kann und erst bei Silage mit weniger als 25 % TS-Gehalt zusätzlich Heu notwendig ist. Er stellt dabei die mechanische Fütterung vom Hochsilo der Selbstfütterung am Fahrsilo gegenüber und errechnet, daß die Hochsilofütterung um 20 bis 50 % billiger ist. Dabei blieb der Luxuskonsum am Fahrsilo noch unberücksichtigt.

Bei Errichtung von mechanisierten Fütterungsanlagen gibt es zwischen Laufhofanlage und Anbindestall keine wesentlichen Unterschiede.

Planungsgrundlagen, Silodimensionen und Bauausführung

Durchfahrtsilos plant man mit $10 \text{ m}^3/\text{RGV}$, da bei 2,5 m Stapelhöhe nur mit $650 \text{ kg}/\text{m}^3$ Silagedichte zu rechnen ist. Amerikanische und schwedische Ermittlungen zeigten aber, daß über 10 m Futterstapelhöhe eine Silagedichte über $1200 \text{ kg}/\text{m}^3$ bewirken. Ein 10-m-Hochsilo nimmt mehr Futter auf als 8 Silos mit 2 m Höhe, für ihn sind also nur 5 bis $6 \text{ m}^3/\text{RGV}$ erforderlich. In den USA, Kanada usw. sind die Hochsilos 15 bis 18 m hoch, hier treten die Vorteile ganz besonders sichtbar ein.

Ähnlich liegt es bei der Durchmessergröße der Silos. Bei uns beträgt er höchstens 5,4 m, im Ausland geht man bis zu 9 und sogar 12 m Dmr.

Bei der statischen Festigkeitsberechnung steht der Druck auf die Seitenwände im Mittelpunkt. In der CSSR, in Österreich, Westdeutschland und bei uns rechnet man mit Lastannahmen, denen eine Dichte von $1000 \text{ kg}/\text{m}^3$ und ein Winkel der inneren Reibung von 0° zugrunde liegt. Man unterstellt dabei, daß sich das Futter während der Gärung wie Wasser verhält. Danach müssen alle Silos statisch auf vollen Wasserdruck berechnet werden. Diese Annahme ist aber bekanntlich viel zu hoch. CERMAK schreibt, daß man bei zunehmendem Durchmesser nur mit den Randdrücken zu rechnen braucht und Hochsilos heute in den USA auf $\frac{1}{3}$ und in Schweden auf $\frac{1}{2}$ des Wasserdruckes berechnet werden. In schwedischen Normen legt man für die Druckberechnung bei Grüngut 0,4 bei Rübenblatt 0,5 und bei Rübenmasse 1,0 bis 1,3 mal Wasserdruck fest. Nach ZIMMER beträgt selbst bei sehr hohem Wassergehalt des Futters (Futterroggen 88 %) der durchschnittliche Wanddruck maximal nur 52,8 bis 59 % des Wasserdruckes. Infolge dieser Druckberechnungen liegt der Bauanteil im Ausland um mehr als 50 % unter unserem

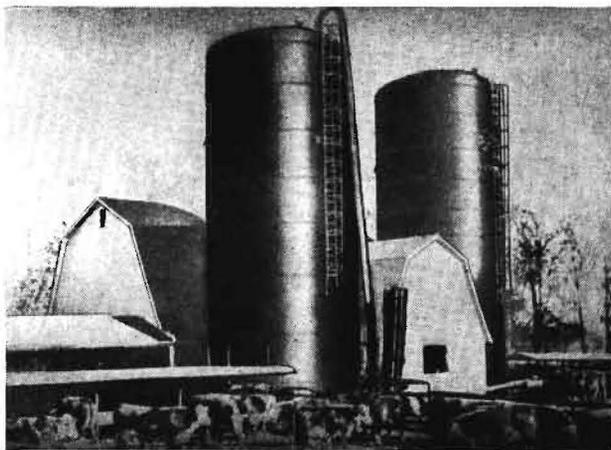


Bild 2. Harvestore-Silo in Verbindung mit Selbstfütterung in einer Laufhofanlage (kontinuierliche Nachfüllung und Untenentnahme)

Aufwand, weitere Einsparungen bringen die zunehmenden Höhen und Durchmesser der Silos. Die Baupreissenkung zeigt sich besonders in bezug auf die dt Silage bzw. dt Trockenmasse (Tafel 1). Die gesamten Konservierungskosten sinken schon bei dem angeführten Silo mit 8 m Dmr. und $\frac{1}{2}$ Wasserdruckberechnung um $1,74 \text{ MDN}/\text{dt Tm}$ gegenüber dem Flachsilo.

Bild 1 zeigt Hochsilos aus Stahlblech bzw. aus Betonfertigteilen. Dazu sei bemerkt, daß Mauerwerk und Beton nicht in jedem Fall materialsparend sind. Bei der Festigkeitsberechnung wird „Belastungsfall II“ zugrunde gelegt; die eingelegten Betondrähite müssen danach die gesamten Zugspannungen aufnehmen, als wenn Beton oder Mauerwerk gerissen oder gar nicht vorhanden wären. Metallsilos haben daher Vorteile. Der Harvestore-Silo aus den USA hat 6 m Dmr. und ist 15 bis 18 m hoch, er besitzt einen durchgehend glasierten Blechmantel in 4 bis 6 mm Dicke (Bild 2). Bild 3 stellt den bayerischen Esterer-Hochsilo (15,2 m hoch, 6,3 m Dmr., Raum 400 m^3) vor; er ruht auf einem etwa 2 m hohen Betonsockel. Die 6 Alu-Blechringe des Silos werden miteinander verschweißt, Bauzeit etwa 1 Woche. Die Ringe sind dünnwandig, haben jedoch eine Winkelprofilverstärkung. Ähnliche Silos werden auch in Schweden gebaut, sie sind aus „Seewasseraluminium“ und deshalb völlig wartungsfrei. Dort baut man außerdem Holzfachwerk-Hochsilos mit 1 bis 2 mm dicker Aluminiumauskleidung.

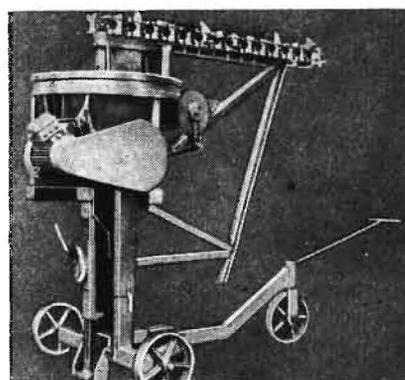
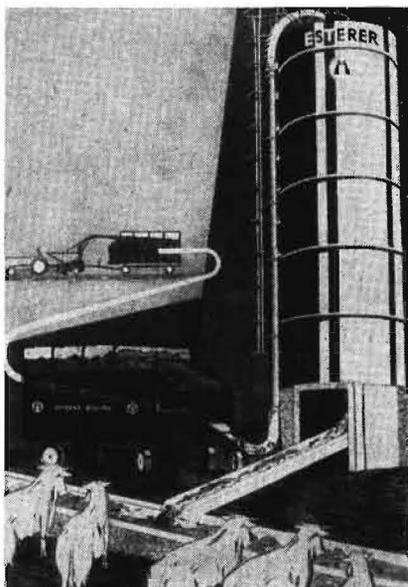
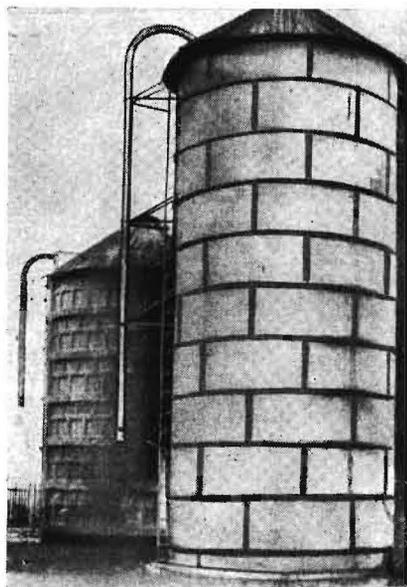


Bild 1 (links). Hochsilo aus Betondauben und aus verzinktem Stahlblech

Bild 3 (Mitte). Aluminiumsilo für kontinuierliche Nachfüllung und Untenentnahme (Esterer, Bayern)

Bild 4 (oben). Untenentnahmeg Gerät von Esterer

Tafel 1. Materialbedarf, Baukosten und Gesamtkonservierungskosten bei verschiedenen Silotypen

Silotyp	Erdsilo 9×36 m 500 m ³ 565 dt Tm ¹	Fahrsilo halbvert. 9×36 m 710 m ³ 915 dt Tm	Hochsilo Typ 814.220 2×4×10 m 216 m ³ 284 dt Tm (1× Wasserdruck)	Hochsilo wie vorh. 1×8×10 m (gl. Bau- ant. jed. dopp. Dmr.) 430 m ³ 560 dt Tm (1/2× Was- serdruck)	Hochsilo CSSR (Ziegel- mauerwerk) 9×9 m 535 m ³ 700 dt Tm
Gesamtbauaufwand					
Zement [t]	—	23,8	12,26	12,5	10+3×10 ⁴ Z.
Stahl [t]	—	0,9	4,8	5,—	0,8
Kosten [MDN]	500,—	21841,—	26625,—	30000,—	16000,—
Aufwand je m³ Nutzraum					
Zement [kg]	—	33,5	56,2	29,1	18,7+56 Z.
Stahl [kg]	—	1,27	22,3	11,6	1,5
Kosten [MDN]	0,71	34,5	124,—	70,—	30,—
Nutzungsdauer [Jahre]	4	40	50	50	50
Abschreibung [%]	25	2,5	2,—	2,—	2,—
Bauunterhltg. [%]	10	1,5	1,—	1,—	1,—
Behälterkost. je m ³					
Nutzraum [MDN]	0,35	1,38	3,72	2,10	0,90
Konserv.-Kosten ohne Verlust [MDN/dt Tm]	2,21	2,20	3,87	2,12	1,46
Tm-Verlust [dt]	272,50	265,—	30,60	100,—	105,—
Tm-Verlust [MDN]	4087,50	3975,—	459,—	1500,—	1575,—
Verlust [MDN/dt Tm]	5,78	4,34	3,25	2,68	2,25
Gesamtkosten je dt Tm [MDN]	7,99	6,54	7,02	4,80	3,71

¹ Tm = Trockenmasse

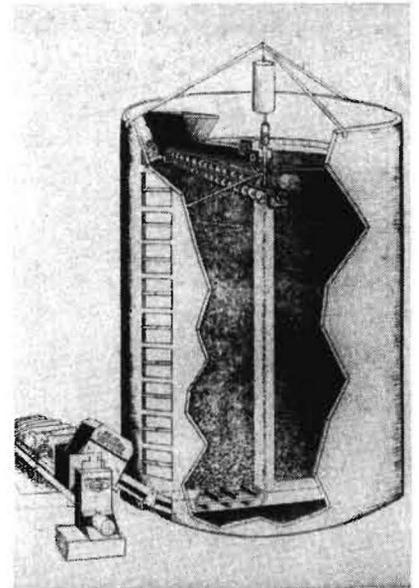
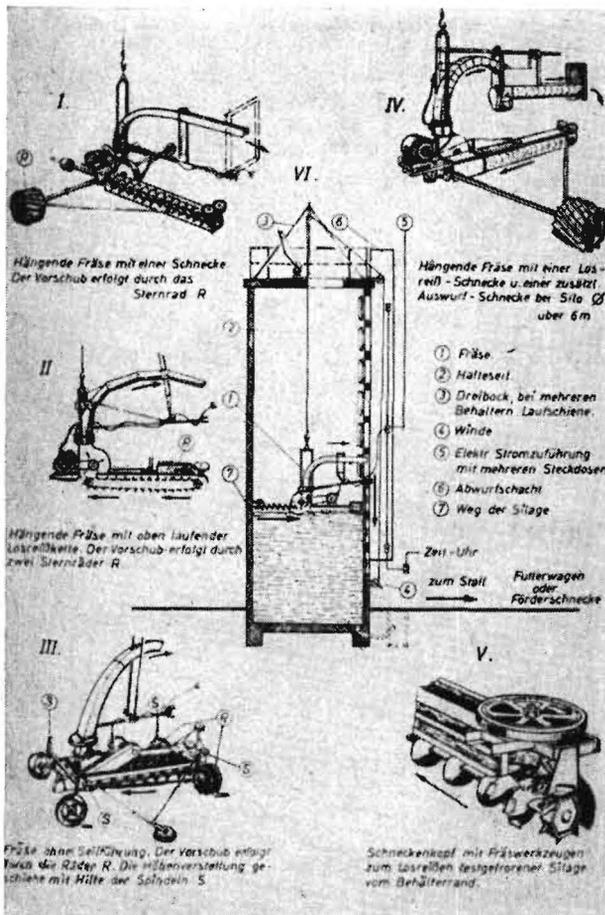


Bild 6. „Big-Jim“-Silo bei der Entnahme des Silogutes mit Kraftfutterdosierer und Schneckenfütterung

Seit einigen Jahren haben sich im Ausland auch industriell vorgefertigte Silos in außergewöhnlich billiger Leichtbauweise (z. B. Stahldrahtgitter mit Hartfaserplatten) bewährt. Ihr Preis beträgt nur etwa 1/5 des Preises für Stahlblechsilos. Allerdings sind in ihnen die Verluste ähnlich hoch wie in den Fahrsilos.

Bild 5. Einsatzfräsen für Silos mit Luken



Silobeschickung

Schon seit 30 Jahren versucht man, Beschickung und Entnahme aus den Hochsilos zu mechanisieren. Dafür entwickelte Greiferanlagen erleichterten zwar die Arbeit, verminderten sie jedoch nicht. Inzwischen haben sich für die Befüllung Gebläse durchgesetzt, die 200 bis 300 dt/h bis 20 m hoch fördern. Hierbei entwickelte man im westlichen Ausland die sogenannte Einmann-Bedienung. So hat man z. B. bei der „Esterer“-Hochsilanlage — um das Energienetz nicht so stark zu belasten — den Grünfutterspezialwagen für die Beschickung ähnlich wie unseren Futterwagen mit einem Rollboden versehen, der mit dem Gebläse verbunden ist, das durch den Traktor angetrieben wird. In anderen Fällen hat man in den Gebläsetrog eine Einzugschnecke eingebaut, der Wagen wird entweder durch Rollboden entladen oder man benutzt Kipper. Für das Entladen, Füllen, Verteilen und Verdichten sind bis 0,2 Akmin/dt Grünmasse erforderlich.

Bei vielen Siloformen wird auf Verteilen und Festpressen — vorwiegend bei den kontinuierlich beschickbaren Typen (z. B. Harvestore) mit einer Untenentnahme — verzichtet. Diese Silos haben deshalb und der Entnahmeaggregate wegen nicht über 6 m Dmr. Bei Silos mit größerem Dmr. („Big-Jim“) wird durch Umrüstung des Entnahmeaggregates verteilt und angepreßt.

In der CSSR und Österreich werden Anpreßwalzen und Verteilerzänke am Entnahmerotor verwendet. Dadurch wird der Futterstock gleichmäßig verfestigt, er sackt nicht so stark nach und man kann den Siloraum mit einer Nachfüllung voll nutzen. Die Silos werden mit einem Wassersack abgedichtet oder von oben verschlossen.

Entnahme des Silogutes

Zu den Typen mit Untenfräse gehört der in Bild 2 gezeigte Harvestore. Er kann ebenso wie die Typen aus Bayern und Österreich laufend von oben nachgefüllt und von unten entleert werden. Hauptteil der Entnahmevorrichtung ist ein umlaufender Schwenkarm (≈ 1 U/h) mit einer Fräskette. Sie schneidet die unteren Futterschichten ab und fördert sie zur Mitte. Von dort wird das Futter über eine Förderkette aus dem Schacht geschoben. Beim „Esterer“-Silo mit dem gemauerten Fundament wird die Fräskette von unten an den Silo geschraubt und fräst zur Mitte auf ein darunterstehendes

Förderband (Bild 4). Diese Vorrichtungen verwendet man in Vorwelk- und Heusilagesilos bis zu 6 m Dmr., Leistungsbedarf 5 PS.

Bei anderen Silagen wirken jedoch hohe Drücke auf die Arbeitswerkzeuge und es sind hohe Reibungskräfte zu überwinden. Es sind Häcksellängen von 2 cm und ein TS-Gehalt des Silogutes von mindestens 35 % notwendig. Wesentlich einfacher und nicht so störanfällig wie die Fräsen mit den Förderaggregaten zur Siloaußenwand ist die schon erwähnte Esterer-Fräse; sie kann auch bei gefülltem Silo leicht an- und abgebaut werden.

Für die *Obenentnahme* wird die in Bild 5 gezeigte Vorrichtung mit Hilfe von Seilen an der Deckenkonstruktion der Silos aufgehängt und nach und nach heruntergelassen. Dadurch wird die Entnahmemenge bestimmt. Diese Anlagen arbeiten in Silos mit 3 bis 6 m Dmr., Leistungsbedarf 7,5 PS. Die Oberfläche der Silage wird von einer oder zwei parallel laufenden Schnecken und Scheiben abgefräst, zur Mitte geschoben, von einem Lüfter abgesaugt und durch ein flexibles Rohr in einen seitlichen Abwurfschacht geworfen. Der Silo muß dafür einige „Fenster“ haben. Ein auf der Silage umlaufendes Antriebsrad sorgt für langsames Drehen der Fräse, zusätzliche Gummirollen — sie stützen sich an den Silo-Innenwänden ab — halten die Fräse ständig in zentraler Lage.

Ähnliche Anlagen arbeiten mit Förderern oder Schnecken (Leistungsbedarf 8,5 kW) anstelle des Auswurfrohrs. Für Silodurchmesser über 6 m werden zusätzlich Trogschnecken angeboten, die die Silage vom Wurfgebläse zur Abwurfklappe bringen (Bild 5, IV). Eine Entnahmevorrichtung mit einer umlaufenden Förderkette statt der Fräschnecke (ähnlich wie in Bild 5, II) wurde im Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim erprobt. Trotz ausreichender Ergebnisse — mit 2,3 kW wurden 100 kg/min gefördert — haben diese Anlagen aber im Ausland kaum Verbreitung gefunden.

Bei anderen Typen verzichtet man auf die Seilaufhängung der Fräse und führt sie mit 4 Laufrädern auf der Silageoberfläche über den Futterstock. Die Auswurfmenge wird durch Höhenverstellbarkeit der Räder bestimmt. Bei Frost zeigten sich diese Anlagen recht störanfällig.

Eine gänzlich andere Lösung vermittelt Bild 6. Die Silage wird hier ebenfalls von Schnecken oder Scheiben abgefräst, doch gibt es weder Fräsen, Schleuderförderer oder Lüfter, da die Silage durch einen zentralen Schacht fällt. „Big-Jim“ (Kanada) besitzt ein Fördergebläse, mit dem das Grüngut beim Füllen durch einen Behälter gedrückt wird und dann zur Silomitte herabfällt. Mit dem Grüngut hebt sich die ganze Anlage und auch der zentrale Rohrstutzen, der einen nur aus Silage gebildeten Kanal zurückläßt. Nach beendetem Füllen wird das Rohr herausgezogen. Bei der Entnahme

tauscht man die Schnecken gegeneinander aus, wodurch die Bewegungsrichtung des Futters umgekehrt wird. Im freien Fall durch den zentralen Schacht gelangt das Futter auf einen Förderer, der es am Grunde des Silos auf einen Futterwagen bzw. eine Beschickungsanlage schiebt. Die Anlage ist für Silos mit 6 bis 9 m Dmr. geeignet.

Betrachtet man die verschiedenen Systeme in Bild 5, dann erkennt man den Vorteil der industriellen Fertigung und Anpassung an verschiedene Durchmesser. Allerdings braucht man einige Abwurföffnungen im Silomantel und einige empfindliche Geräte. Die Entnahmevorrichtungen für „fensterlose Silos“ sind weniger kompliziert, weil sie zum Transport des Futters weder Fräsen noch Gebläse benötigen. Diese Aggregate haben bei den Säureinflüssen im Silo eine geringe Nutzungsdauer und sind bei Frost, mit dem man in der Winterfütterung rechnen muß, störanfällig. Fensterlose Silos haben auch den Vorteil, daß die Gefahr des Lufteintritts verhindert wird und sie statisch nicht so stark beansprucht werden.

Die Baukosten der einzelnen Anlagen unterscheiden sich kaum. Sie werden in der westdeutschen Literatur mit 3000 sowie 4000 bis 5000 DM angegeben. Die Leistung beträgt bei Untenfräsen ≈ 50 , bei Obenfräsen 100 und bei Obenfräsen mit zentralem Schacht 200 kg/min.

Mit Jahresbeginn 1961 wurden in der ČSSR einige Versuchsbauten (Patent-Nr. 87 122) errichtet und erprobt. Zum Unterschied von den kanadischen Anlagen wird in diesen Silos nur der zentrale Kranz angetrieben. Die Schnecken oder Scheiben arbeiten hier also passiv. Um einen möglichen Schachteinsturz zu verhindern (es wurde darüber aus Kanada nichts bekannt), werden in der ČSSR zusammengesetzte Rohre verwendet. An jedem Rohrteil sind zwei Seile befestigt, die über eine Rolle zu einer Winde führen. Damit werden die Rohre bei der Entnahme schrittweise herausgezogen. Als Vorteil dieser Anlage ist zu werten, daß Verteilung und Verdichtung während des Füllens möglich sind.

Literatur

- MAKUS: Fahrsilo oder Hochsilo. Mitteilg. d. DLG 1962/49
LANG: Betriebsökonomische Untersuchungen verschiedener Grünfuttersilos. Dissert. Universität Jena 1961
CERMAK: Vollmechanisierter Hochsilo mit großem Durchmesser. Zemel'ska tehnika Prag (1961)
Silokonstruktionen für Feinsilage. Lund 1958 (Staatl. Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Schweden)
ZIMMER: Druckuntersuchungen. Futterkonservierung (1957) H. 2/3
CORDS-Parchim: Gärfutterbehälter — Das Bauen auf dem Lande
BERGER: Bauhandbuch für LPG
Forschungsarbeit 100 123-b-190. Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim 1957
SCHURIG: Hochsilos — mechanisch entleert. Landtechnik (1961) H. 21
BLEICH: Die Bedeutung technisierter Hochsilos für die Landwirtschaft und die Mechanisierung der Entnahmearbeiten in der Hochsiloanlage der LPG Klein Kussewitz. Wisnar 1964 A 5972

Dr. H.-J. TEGGE, KDT*

Transport- und Entladeverfahren bei der Silierung

Das schwächste Glied in der Arbeitskette „Silagebereitung“ sind Transport und Entladung von Schwerguthäckseln. Für den Transport sind in der Praxis z. Z. vorzugsweise noch die normalen Pritschenwagen für Traktorenzug anzutreffen. Auf die Bordwände werden etwa 80 cm hohe Aufsatzbretter gesetzt, die hintere Bordwand ist häufig mit einem noch höheren Aufsatz versehen, um das Überblasen der Hänger beim Beladen mit dem Schlegelernter E 069 oder dem Feldhäcksler E 066 zu verhindern. Der so ausgerüstete Anhänger hat einen Rauminhalt von etwa 11 m³. Die Masse der möglichen La-

dung beträgt bei frischem Gras etwa 1,4 bis 1,5 t, bei angewelktem Gras, das einen Trockensubstanzgehalt von 30 % hat, wird die Masse bei annähernd gleichem Volumen um etwa $\frac{1}{3}$ geringer. Der Hänger würde die 3- bis 4fache Menge tragen. Von einer ökonomischen Auslastung der Tragfähigkeit kann also in diesem Fall nicht gesprochen werden. Die kostensparenden Vorteile bei der Bereitung von Grassilage im Vergleich zur Heuwerbung können durch den unvertretbar hohen Transportaufwand mit den 11 m³ fassenden Aufbauten erheblich geschmälert werden. Der Transportaufwand ist bei Verwendung dieser Aufbauten fünfmal höher als bei der Heuwerbung.

* Forschungs- und Entwicklungsstelle Falkenberg (Direktor: Dr. F. MÜLLER)