

Die vom LIW Nauen angebotene Verteileinrichtung hat gegenüber dem Schneckenverteiler den Vorteil, daß sie die Leistung des Wurfgebläses nicht begrenzt und auch längeren Häcksel störungsfrei verteilt. Die erreichte Verteilgenauigkeit war bisher noch nicht zufriedenstellend. Eine allseitige Einschätzung ist erst nach weiteren Untersuchungen möglich.

Hochsilos mit einem Innendurchmesser von 7,30 m müssen mit einer Verteileinrichtung ausgerüstet sein. Beim Befüllen eines solchen Hochsilos ohne Verteileinrichtung bildete sich auf der Futterstockoberfläche in der Mitte des Behälters ein Kegel, der zur Außenwand hin stark abfiel und einen Höhenunterschied von durchschnittlich 2 m aufwies. In regelmäßigen Zeitabständen mußte man die Futterstockoberfläche manuell eibebnen.

Die Annahme, daß Hochsilos, die ohne Verteileinrichtung beschickt werden, starke Dichteunterschiede aufweisen, hat sich in diesem Silo nicht bestätigt.

4. Schlußfolgerungen

Durch die Erhöhung der Antriebsleistung von 30 auf 40 kW und des Gebläserohr-Dmr. von 250 auf 310 mm wird eine Steigerung der Förderleistung und eine Einschränkung der Störquellen erreicht. Auf Grund höherer Durchsätze verringert sich der spezifische Energieaufwand je 1 t einzulagerndes Siliergut im hohen Durchsatzbereich. Nur wenige

landwirtschaftliche Betriebe verfügen z. Z. über die geforderten Anschlußwerte. Deshalb sind weitere Untersuchungen mit Fördereinrichtungen notwendig, um Hochsilos mit geringeren Anschlußwerten füllen zu können.

Hochsilos mit einem Innendurchmesser über 6 m müssen mit Verteileinrichtungen ausgerüstet sein.

Bei der Verteileinrichtung „Big Jim“ nimmt die Störanfälligkeit mit dem Anteil an Überlängen im Häckselgemisch zu. Nur mit kurzem Exakhäcksel sind befriedigende Durchsätze erreichbar.

Es sind weitere Verteileinrichtungen zu untersuchen, die unabhängig vom Durchsatz der Fördereinrichtung und der Zusammensetzung des Häckselgemisches arbeiten. Eine Verteileinrichtung muß auch das über mechanische Förderer (Bandförderer) in das Silo gebrachte Futter verteilen und das Ziehen eines mittleren Fallschachtes wahlweise gestatten.

5. Zusammenfassung

Es wird über Ursachen berichtet, die bei der Einlagerung von Siliergut in Hochsilos die Leistung der eingesetzten Maschinen beeinflussen. Bei der Beurteilung der Einlagerungsleistungen wird davon ausgegangen, daß die Förder- und Verteileinrichtungen als Einheit zu betrachten sind.

Literatur

SCHULTZ, W.: Einlagerung von Siliergut in Hochsilos. Deutsche Agrartechnik 18 (1968, II, 5, S. 204 A 7203

Dipl.-Landw. R. ZILLIG*

Einlagerung von Siliergut in Flachsilo

1. Aufgabenstellung

Flachsilo mit Futterstockhöhen bis 2 m sind gegenwärtig für die Bereitung von Frischsilage vorherrschend. Diese Bauform wird in zunehmendem Maße von Flachsilo mit 3 bis 4 m Futterstockhöhe und mehr als 2000 m³ Fassungsvermögen abgelöst werden, in denen man auch Welkgut silieren kann. Das schnelle Füllen dieser großen Behälter ist eine wichtige Voraussetzung für einen guten Gärverlauf.

2. Einlagerungsleistung und Aufwand

Die Arbeitsgänge Abladen, Verteilen und Verdichten nehmen einen wesentlichen Einfluß auf die Einlagerungsleistung und den Aufwand (Tafel 1). Beim Abladen sind die technischen Möglichkeiten der Anhängerentladung, die Lademasse und die Anzahl der eingesetzten Arbeitskräfte aufwandsbestimmend. Die Lademasse wird häufig durch die Ausführung der Schwerguthäckselaufbauten begrenzt. Die Seitenwände der Häckselaufbauten sollten beim Einsatz des Selbstentladewagens T 087 aus Blech bestehen, um die Reibung der Wagenladung beim Abladen möglichst gering zu halten und Schäden am Kratzerkettenantrieb zu verhindern.

Das Verteilen kann durch Handarbeit oder durch mechanische Einrichtungen erfolgen. Bei entsprechender Abladetechnologie (Verfahren 7 und 8 in Tafel 1) erübrigt sich das Verteilen.

Die Verfahren 1 bis 3 (Tafel 1) können als die gegenwärtig in der Praxis vorherrschenden Ablade- und Verteilverfahren angesehen werden. Ähnliche Leistungen mit 20 % geringerem Arbeitszeitaufwand sind beim Einsatz des Selbstentladewagens T 087 ohne Frästrommeln erreichbar (Verfahren 4). Durch den Einsatz vollmechanischer Entladeverfahren (Bild 1 und 2) und bei der Verwendung eines Verteilhakens

(Bild 3) läßt sich die Einlagerungsleistung gegenüber den herkömmlichen Ablade- und Verteilverfahren auf 150 bis 250 % steigern und der Arbeitszeitaufwand auf 40 bis 50 % senken (Verfahren 5 bis 7).

Beim Verfahren 8 wurde geschlegeltes Gras eingelagert. Ein Kettenaktor und ein Radaktor verdichteten die nebeneinander abgekippten Wagenladungen ohne vorheriges Verteilen. Der hohe Verdichtungsanfang ist besonders hervorzuheben.

Interessant ist ein Vergleich der Einlagerungsleistung und des Arbeitszeitaufwandes mit den Arbeitsverfahren der Hochsilofüllung.¹

¹ s. S. 204

Bild 1. Anhänger THK 5-1 mit industriell gefertigtem Schwerguthäckselaufbau SIA-5 (14 m³) nach dem Abladen



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

Tafel 1. Leistung und Aufwand für das Einlagern von Siliergut in Flachsilos mit verschiedenen Ablade- und Verteilverfahren¹

	Einlagerungsleistung (T ₀₅)			Teilarbeiten	Arbeitszeitaufwand (T ₀₅)			Bereitgestellte Antriebsenergie (T ₀₅)		
	t/h	TM	rel. (TM)		Akmin/t	TM	relativ (TM)	MoTPSh/t	TM	relativ (TM)
1 Zahnstangenkipper mit Handbedienung Verteilen von Hand	22	4,2	100	Abladen	5,3	27,9	100	—	—	—
				Sonst. Arb. ³	0,7	3,7	100	2,4	12,6	100
				Verteilen	4,2	22,1	100	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	13,8	72,6	100	5,7	30,0	100	—	—		
2 Hydraulikkipper mit Handbedienung Verteilen von Hand	18	3,4	81	Abladen	4,8	25,3	91	1,9	10,0	80
				Sonst. Arb.	0,7	3,7	100	—	—	—
				Verteilen	4,7	24,7	112	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	13,8	72,6	100	5,2	27,4	91	—	—		
3 Siliergut mit Seil abziehen Verteilen von Hand	16	3,0	71	Abladen	5,6	29,5	106	2,7	14,2	113
				Sonst. Arb.	0,6	3,2	87	—	—	—
				Verteilen	5,2	27,4	124	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	15,0	79,0	109	6,0	31,6	105	—	—		
4 Selbstentladewagen T 087 ohne Fräs- trommeln Verteilen von Hand	18	3,4	81	Abladen	2,1	11,1	40	2,0	10,5	83
				Sonst. Arb.	0,8	4,2	114	—	—	—
				Verteilen	4,7	24,7	112	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	11,2	58,9	82	5,3	27,9	93	—	—		
5 Kippanhänger THK 5-1 mit Aufbauten SHA-5, motorhydr. abkippen Verteilen v. Hand	44	8,4	200	Abladen	0,06	0,3	1	0,6	3,2	25
				Sonst. Arb.	0,7	3,7	100	—	—	—
				Verteilen	2,3	12,1	55	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	6,7	35,0	49	3,9	20,6	68	—	—		
6 Einachskippanhänger TEK-4 H, motorhydr. nach hinten abkippen Verteilhaken am MTS-50	54	10,3	245	Abladen	0,6	3,2	12	1,2	6,3	50
				Sonst. Arb.	0,6	3,2	87	—	—	—
				Verteilen	0,5	2,6	12	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	5,3	27,9	38	4,5	23,7	77	—	—		
7 Selbstentladewagen T 087 mit Fräs- trommeln Verteilen nicht erforderlich	33	6,3	150	Abladen	2,2	11,6	42	3,0	15,8	125
				Sonst. Arb.	0,9	4,7	127	—	—	—
				Verteilen	0	—	—	—	—	—
				Verdichten	3,6	18,9	100	3,3	17,4	100
Insgesamt	6,7	35,2	49	6,3	33,2	111	—	—		
8 Kippanhänger THK 5 mit Aufbauten motorhydr. abkippen Verteilen nicht erforderlich	44	10,6	252	Abladen	0,3	1,3	5	1,7	7,1	56
				Sonst. Arb.	1,4	5,8	157	—	—	—
				Verteilen	0	—	—	—	—	—
				Verdichten	6,8	28,3	150	9,3	38,7	222
Insgesamt	8,5	35,4	49	11,0	45,8	153	—	—		

¹ Verfahren 1 ... 7: gehäckselter Silomais, Meßwerte auf 4,0 t FM/Anhänger und 19% TM bezogen
 Verfahren 8: geschlegeltes Gras, mittlere Lademasse 1,6 t FM/Anhänger, mittlerer TM-Gehalt: 24%
² FM = Frischmasse; TM = Trockenmasse
³ Sonstige Arbeiten sind: 2. Traktor an- und abhängen sowie bei einigen Verfahren der Fahranteil im Silo

Für die Verteilung von gehäckseltem Silomais wurde in der Abteilung Futterbau und Konservierung des IfM Potsdam-Bornim ein Versuchsmuster gefertigt (Bild 3). Dieses Gerät ist im Vergleich zu anderen Haken [1] [2] mit einem abgewinkelten Ausleger versehen. Dadurch kann der Silierguthaufen besser erfaßt werden. Der Haken läßt sich an die Dreipunktaufhängung eines

MTS-50 mit Zwillingbereifung oder an einen D 4 K anbauen. Als Arbeitszylinder kann ein Hydraulikzylinder vom Hublader T 150 verwendet werden. Für das langsame, gleichmäßige Heben und Senken des Hakens ist ein Hydraulikdrosselventil zu empfehlen. Ein Zinkenabstand von 300 mm und eine Zinkenlänge von 650 bis 700 mm haben sich bewährt. Mit diesem Gerät können bei ≈ 1500 mm Arbeits-

Bild 2. Selbstentladewagen T 087 mit Stallungstreueinrichtung beim Abladen von Silomais, Schwerhäckselaufbau vom VEG Bernau gefertigt (17 m³)



Bild 3. Versuchsmuster eines Verteilhakens für Silomais



breite stündlich 30 bis 35 t (T_{05}) gehäckselter Silomais verteilt werden. Dafür ist ein Arbeitszeitaufwand von $\approx 0,5$ min/t erforderlich.

Die größte Zunahme der Lagerungsdichte beim Verdichten von geschlegeltem Gras wird bis zu einem spezifischen Festfahraufwand von 2 min/t erreicht. Von der weiteren Zunahme der Lagerungsdichte aus betrachtet, ist eine Aufwandserhöhung bis 6 min/t gerechtfertigt (Bild 4). Damit konnte geschlegeltes Gras in 600 mm Tiefe auf ~ 780 kg/m³ verdichtet werden.

3. Zusammenfassung

Es wird über die mögliche Einlagerungsleistung und den erforderlichen Aufwand bei der Einlagerung von Silomais und geschlegeltem Gras in Flachsilos mit verschiedenen Ablade- und Verteilverfahren berichtet. Kippanhänger mit selbsttätig öffnender Seitenwand und Selbstladewagen mit Frästrommeln stellen z. Z. die günstigsten Abladeverfahren dar.

Für das mechanische Verteilen von Silomais wurde ein Verteilhaken als Versuchsmuster an einem Radtraktor angebaut und im praktischen Einsatz untersucht.

Ing. H. GÜNTHER, KDT*

1. Aufgabe

Die Anwendung von Siliermitteln ist vor allem bei schwer vergärbaren Futterpflanzen und unter ungünstigen Witterungsbedingungen erforderlich, wenn ein Welken des Siliergutes nicht möglich ist. Zuckerhaltige oder saure Siliermittel sollen einen sicheren Ablauf des Gärprozesses gewährleisten und den Silage-Futterwert verbessern. Bei der Silierung kohlehydratreicher Futterpflanzen ist zur Verbesserung des Silage-Futterwertes Harnstoff beizumischen.

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

Bild 1. Schema eines Tellerdosierers (A);
a Vorratsbehälter (150 dm³), b herausnehmbare Trennwand,
c Streuteller, d Rührwelle, e Schieber

Bild 2. Schema eines Tellerdosierers mit Streuscheiben (B);
a Vorratsbehälter (40 dm³), b Einstellhebel, c vertikale Streuscheibe, d Streuteller

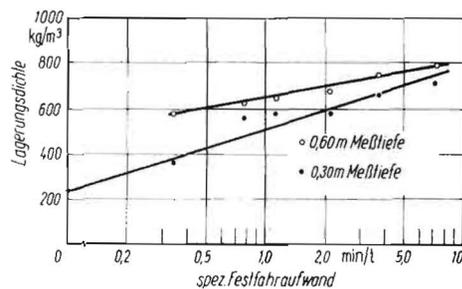
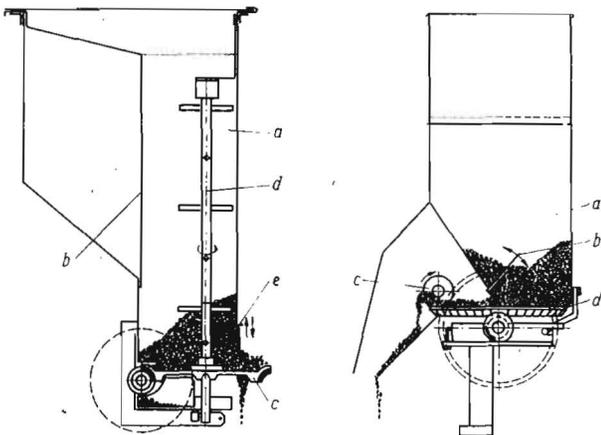


Bild 4. Lagerungsdichte als Funktion des spezifischen Festfahraufwandes; Siliergut: geschlegeltes Gras, mittlerer TM-Gehalt 25,5 %, Radtraktor D4K-B

Beim Verdichten von geschlegeltem Gras mit einem schweren Radtraktor wurde die Dichtezunahme in Abhängigkeit vom spezifischen Festfahraufwand ermittelt.

Literatur

- [1] TEGGE, H.-J.: Untersuchungen über die Bereitung von Grassilage. Forschungsabschlußbericht (1966) der Forschungs- und Entwicklungsstelle Falkenberg
- [2] ZIMMERMANN: Verteilhaken von KUHLE aus der LPG Oehna/Kreis Jüterbog. Deutsche Bauernzeitg. (1967) Nr. 40, S. 5

Mechanisierte Zugabe von Siliermitteln

Silier- und Fütterungszusätze sind möglichst genau zu dosieren und gleichmäßig zu verteilen. Dazu werden Dosierer eingesetzt, die vorzugsweise auf den Erntemaschinen montiert sind. Forderungen an Dosierer zum Ausbringen von Siliermitteln sind in der Agrotechnischen Forderung [1] zusammengefaßt. Man unterscheidet Dosierer, die das Mittel in flüssiger oder in streufähiger Form ausbringen. Unter Berücksichtigung technologischer Gesichtspunkte und bestehender Arbeitsschutzbestimmungen weisen streufähige Siliermittel wesentliche Vorteile gegenüber flüssigen auf [2].

Fünf vorhandene Dosierer zum Ausbringen streufähiger Siliermittel während des Häckselns wurden untersucht.

2. Dosierer

Dosierer für streufähige Silier- und Futtermittelzusätze können unabhängig oder abhängig vom Grüngutdurchsatz des Häckslers arbeiten.

2.1. Vom Grüngutdurchsatz unabhängig arbeitende Dosierer

WEISSBACH und LAUBE [2] beschreiben das Funktionsprinzip eines Dosierers, das im wesentlichen dem eines Tellerdüngerstreuers entspricht (Dosierer A, Bild 1). Der Antrieb des Dosierers erfolgt von der Trommelwelle des Häckslers aus. Je nach Anordnung des Dosierers wird das Siliermittel entweder direkt in den Förderschacht oder über ein Leitelement ins Wurfgebläse des Häckslers eingebracht. Form und Größe des Vorratsbehälters *a* lassen sich durch eine Trennwand *b* verändern. Das Dosiergerät läßt sich mit geringfügigen Änderungen an verschiedenen Feldhäckslern anbauen.

VOLKLAND [3] schlägt vor, die Düngerstreueinrichtung der Kartoffel-Legemaschine SGK-4 (Dosierer B, Bild 2) zur Dosierung der Siliermittel während des Häckselns einzusetzen. Dieser Dosierer entspricht in seiner Funktion dem Dosierer A. Das Siliermittel wird direkt hinter der Häckseltrommel dem