

Dr. Hans Schön, Dipl.-Ing. agr. H. Auernhammer

# Organisation leistungsfähiger Silomaisernverfahren

Die Anforderungen an die Schlagkraft der Silomaisernverfahren steigen, weil sich einerseits maximale Hektarerträge nur mit spätreifen Sorten und besserer Ausreifung erzielen lassen und andererseits die zunehmende Spezialisierung auf Stiermast mit alleiniger Maissilagefütterung in vielen Betrieben zu einer starken Ausdehnung des Silomaisanbaues geführt hat.

Dadurch müssen in einer kürzeren Zeitspanne große Mengen Silomais geerntet und eingelagert werden. Die erforderliche Bergeleistung in t/h bzw. in cbm gefüllten Siloraum/ha bei verschiedenen Herdengrößen geht aus Abbildung 6 hervor. In vielseitigen Betrieben mit kleineren Tierbeständen, unter 50 Stieren, genügt eine stündliche Bergeleistung von 3 bis 4 t in spezialisierten Betrieben, bis 250 Tieren, ist aber bereits eine Verfahrensleistung von 15 t/h erforderlich. Die Schlagkraft der Ernteketten für Silomais hängt von der Ladeleistung, der Abladeleistung und der Organisation des Verfahrens ab.

## Steigerung der Ladeleistung

Für das Laden auf dem Feld hat sich heute eindeutig der Felddräcker mit exaktem Kurzschnitt durchgesetzt. Die Ladeleistung dieser Geräte wird wiederum sehr stark von den eingesetzten Traktorstärken bestimmt (Abb. 1). So ist mit einem einreihigen Anbaufelddräcker und einem 30-PS-Traktor lediglich eine Leistung von 5 t/h möglich, während bei 80-PS-Traktoren die Ladeleistung auf 14 t/h ansteigen kann. Es ist deshalb besonders zu begrüßen, daß die Industrie einreihige Felddräcker in verstärkter Aus-

führung anbietet. Eine Steigerung über 80-PS-Traktoren hinaus ermöglicht bei einreihigen Maschinen keine höhere Ladeleistung mehr. Für höhere Ladeleistungen ist daher der Einsatz zweireihiger Maisfelddräcker zu empfehlen, die zur vollen Nutzung der möglichen Ladeleistung von 20 t/h allerdings mindestens 100 PS erfordern.

## Erhöhung der Abladeleistung

Leistungsfähige Ladeverfahren können aber nur dann voll genutzt werden, wenn ihnen ebenso leistungsfähige Einlagerungsverfahren auf dem Hof gegenüberstehen (Abb. 2).

Beim Hochsilo ist heute in den meisten Betrieben die Gebläseinlagerung üblich. Schwache Antriebsleistungen — bedingt durch niedrige Stromanschlußwerte — ermöglichen aber nur geringe Einlagerungsleistungen, die bei der Silomaisern einen echten Engpaß bilden. Durch sehr hohe Antriebsleistungen bis zu 100 PS, gleichmäßige Zudosierung und entsprechend konstruierte Wurfgebläse kann die Förderleistung auf 50 t/h gesteigert werden. Für

die oben erwähnte Leistung von 14 t sind 25 bis 30 PS erforderlich. Hohe Einlagerungsleistungen mit geringen Antriebsleistungen, unter 5 kW, sind jedoch mit dem Förderband möglich.

Das Befüllen von Flachsilos erfordert zwei Arbeitsgänge: einmal das Abladen und Verteilen des

Ladeleistung von Felddräckern bei Silomais  
In Abhängigkeit von der Schlepperleistung  
(30% TM; ohne Nebenzeiten)

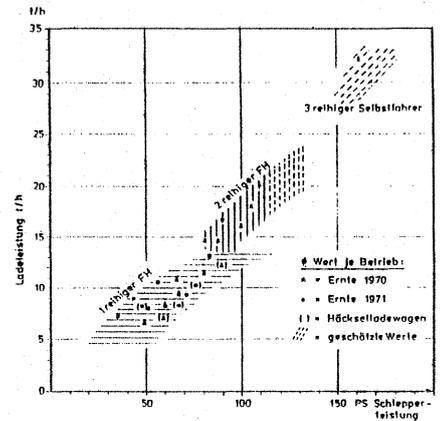
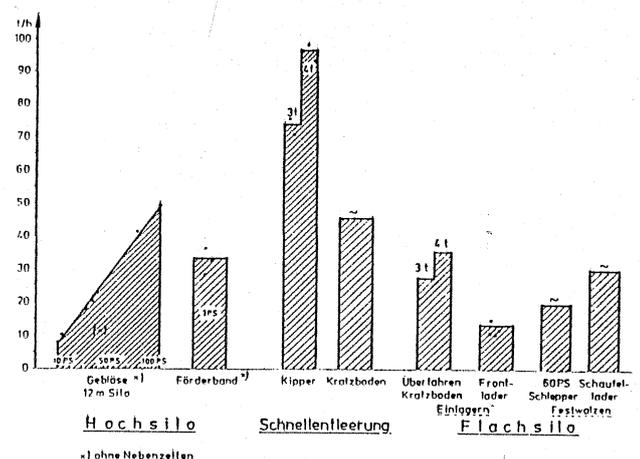


Abb. 1

Gutes im Behälter und zum anderen das Festwalzen. Beim Überfahren des Silos und Abkippen des Gutes können stündliche Leistungen bis zu 40 t erzielt werden. Diese hohe Abladeleistung findet aber oft durch eine mangelnde Walzleistung mittlerer Traktoren bis etwa 30 t/h ihre Grenze. Hohe Abladeleistungen sind schließlich durch Schnellentleerung auf ein Zwischenlager möglich. Wird das Gut dabei in stationäre, selbsttätig arbeitende Dosierer gekippt, steht ein besonders leistungsfähiges Abladesystem zur Verfügung.

Abb. 2: Leistung verschiedener Einlagerungssysteme (30 Prozent Trockenmasse)



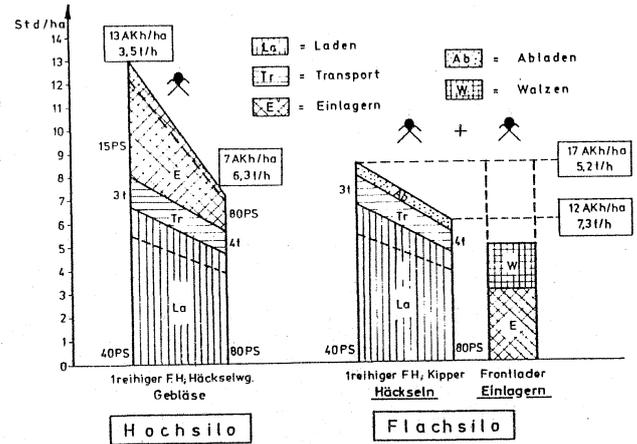
Dagegen ist die Schnellentleerung vor dem Flachsilo und die nachfolgende Einlagerung mit dem Frontlader nur dann sinnvoll, wenn dieser gleichzeitig auch das Festwalzen übernimmt. Die so erzielte Einlagerungsleistung ist jedoch mit etwa 15 t/h verhältnismäßig gering.

**Die Organisation absätziger Ernteverfahren**

Bei absätzigen Ernteverfahren übernimmt eine Arbeitskraft sowohl das Häckseln auf dem Feld als auch den Transport zum Hof und die Einlagerung in den Silobehälter. Echte Einmannarbeit ist dabei nur in Verbindung mit Hochsilos möglich. Leistung und Arbeitsbedarf dieser Kette werden von der eingesetzten Mechanisierung bestimmt (Abb. 3). Bei einreihigen Maisfeldhäckslern an einem 40-PS-Traktor bei 3-t-Wagen und einem Fördergebläse mit 15 PS Antriebsleistung benötigt eine Arbeitskraft etwa 13 Stunden, um 1 ha Silomais abzuernten. Dies entspricht einer Bergeleistung von 3,5 t/h. Beim Einsatz eines 80-PS-Traktors für die Ernte und für das Einlagern sowie eines 4-t-Wagens kann die Bergeleistung aber bereits auf 6,3 t/h gesteigert werden.

Für die Einlagerung in den Flachsilo sind auch beim absätzigen Verfahren zwei Arbeitskräfte erforderlich. Eine Arbeitskraft häckseln, übernimmt den Transport zum Hof und entleert dort das Gut vor dem Silo. Hierzu sind je Hektar 7 bis 9 Stunden erforderlich. Der Arbeitszeitbedarf steigt noch weiter an, wenn von der gleichen Arbeitskraft das Gut in den Flachsilo gefahren wird. Deshalb sollte bei diesem Verfahren der Walzschlepper auch das Einlagern in den Silo übernehmen, wobei die zweite Arbeitskraft nicht voll ausgelastet ist. Die Verfahrensleistung liegt mit zwei Mann bei der Flachsiloeinlagerung nicht wesentlich über der des 1-Mann-Verfahrens bei der Hochsilokette. Noch ungünstiger wird das Verhältnis der absätzigen Flachsilokette bei weiten Feldentfernungen, so daß bei Flachsilos in allen Fällen zum Fließverfahren übergegangen werden sollte.

**Abb. 3: Arbeitszeitbedarf bei absätzigen Verfahren in der Silomaisernte (30 Prozent TM, 45 t/ha, 500 m Feldentfernung, 300 m Schlaglänge)**



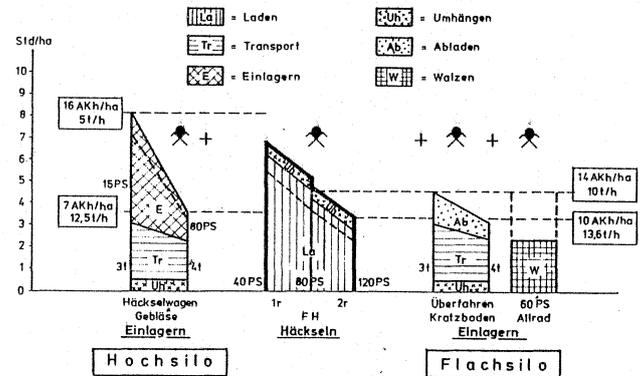
**Die Organisation von Fließverfahren**

Beim Fließverfahren ist eine Arbeitskraft lediglich mit dem Häckseln und bei dem in Abbildung 4 unterstellten Umhängeverfahren zusätzlich mit dem An- und Abkuppeln der Wagen be-

Ladeleistungen zwischen 6,5 t/h bis 13,6 t/h möglich. Um diese Ernteleistung zu nützen, sind Gebläse mit mehr als 30-PS-Antriebsleistung oder Förderbänder notwendig.

Als nächstes sollte bei Fließverfahren die Ladekapazität der

**Abb. 4: Arbeitszeitbedarf bei Umhängeverfahren in der Silomaisernte (30 Prozent TM, 45 t/ha, 1000 m Feldentfernung, 300 m Schlaglänge)**

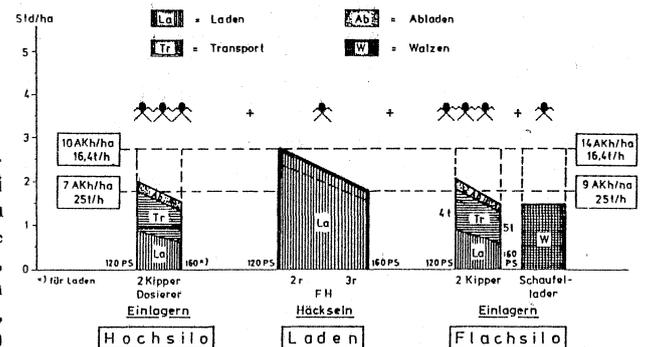


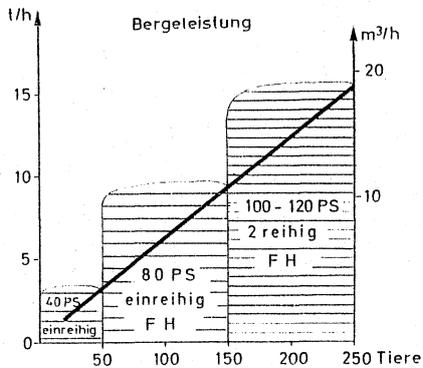
schäftigt. Eine zweite bzw. dritte Arbeitskraft übernimmt den Transport und das Einlagern des Gutes. Für das Häckseln wurde ein einreihiger Feldhäckslers mit 40 bis 80 PS Traktorantrieb und ein zweireihiger Feldhäckslers, der von 80- bis 120-PS-Traktoren gezogen wird, angenommen. Dadurch sind

Transportfahrzeuge erhöht werden, bei weiten Feldentfernungen zusätzlich die Fahrgeschwindigkeit.

Die Ladeleistung am Feld bildet dagegen bei dieser Arbeitskette keinen Engpaß. Ähnliches gilt, wenn auch in abgeschwächter Form, für das Befüllen von Flach-

**Abb. 5: Arbeitszeitbedarf bei Parallelverfahren in der Silomaisernte (30 Prozent TM, 45 t/ha, 1500 m Feldentfernung, 300 m Schlaglänge)**





**Abb. 6: Erforderliche Schlagkraft bei der Silomaisernnte in spezialisierten Maststierbetrieben (14 Feldarbeitstage, 8 Std./Tag, ganzjährige Silagefütterung)**

silos. Hier begrenzt zusätzlich das dritte Arbeitsglied für das Festwalzen des Gutes die Arbeitsleistung.

Insgesamt gelingt es aber beim Fließverfahren, je nach Wahl der Geräte, zwischen 5 bis 13 t/h zu ernten. Für darüber hinaus gehende Ansprüche an die Schlagkraft der Ernteketten sollte das Parallelverfahren gewählt werden.

#### Die Organisation der Parallelverfahren

Beim Parallelverfahren (Abb. 5) werden die Transportwagen nicht mehr an den Feldhäcksler angehängt, sondern fahren mit eigenem Traktor seitlich und übernehmen so das Häckselgut. Dabei entfällt das An- und Abhängen der Wagen, so daß die Schlagkraft leistungsstarker Häcksler voll genutzt werden kann. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß Abtransport und Einlagerung reibungslos ablaufen.

#### Folgerungen aus den arbeitswirtschaftlichen Untersuchungen

Allgemein lassen sich aus den durchgeführten Untersuchungen folgende Anregungen für die weitere Verbesserung der Silomaisernnteverfahren ableiten:

1. Die Schlagkraft derzeitig angebotener Maisfeldhäcksler dürfte heute selbst hochspezialisierten Stiermastbetrieben genügen, soweit entsprechend leistungsfähige Traktoren zur Verfügung stehen (Abb. 6). So genügt für vielseitige Betriebe bis zu 50 Maststieren — das gleiche gilt auch für die meisten Milcherzeuger —, der einreihige Maisfeldhäcksler an einem

Traktor mit etwa 40 PS. Für Betriebe bis zu 150 Maststieren füllt der neu angebotene, verstärkt gebaute, einreihige Feldhäcksler an einem 80-PS-Traktor eine echte Lücke.

2. Einen spürbaren Engpaß bei der Silomaisernnte bildet heute die Einlagerung in die Silobehälter. Besonders vorteilhaft wären hier spezielle Wurfgebläse mit stationären Dosiervorrichtungen, damit

an Stelle der Häckselverteilerwagen vielseitige Kipper eingesetzt werden können.

Beim Einlagern in den Flachsilo stellt die zusätzlich erforderliche Arbeitskraft für das Festwalzen mit einem schweren Traktor eine arbeitswirtschaftliche Belastung vor allem für mittlere Betriebe dar. Diesen Engpaß könnten neuentwickelte Maschinen zum Stopfen von Schlauchsilos beseitigen.

Dr. Klaus Grimm

## Mais in drei Varianten

Silomais — Körnermais — Maiskolbensilage

**Welche Vorzüge der Maisanbau in Ertrag und in Fruchtfolge bringt, bedarf keiner besonderen Erläuterung. Es soll daher in den folgenden Ausführungen meist an Hand von Bildern in erster Linie die Frage untersucht werden, welche landtechnisch ausgereiften Wege kann der bäuerliche Praktiker befolgen, um das gewünschte Endprodukt zu erhalten.**

#### Nutzung der Maispflanze, bezogen auf den Reifezustand

Zunächst muß man hier von der sehr wesentlichen Frage ausgehen, wie verwertet die jeweilige Tierart die Maispflanze; welcher TM-Gehalt, welcher Rohfaseranteil und welche Häcksellänge bzw. Aufbereitung sind für die Futtermischung zweckmäßig (Tafel 1).

Ausgehend von einem durchschnittlichen Ertrag von 50 t Silomais bei 25 Prozent Trockenmassegehalt, geht je nach Reifeegrad und Erntemethode der Rohfaseranteil von 30 bis 34 Prozent über 18 bis 26 Prozent, 8 bis 15 Prozent, 4 bis 8 Prozent auf 2 bis 3 Prozent zurück. Der Ver-

wertung der Maispflanze durch die jeweilige Tiergattung entsprechend, nimmt parallel zum abnehmenden Rohfaseranteil auch die Häcksellänge von 10 mm für Milchvieh, über 4 mm für Mastvieh auf, unter 2 mm für die Schweinemast ab, wobei wir hier nicht mehr von einer Häcksellänge sprechen, sondern Schrot meinen. Beim Hektarertrag ergeben sich Erntemengen von 50 t bis 7,6 feuchter Ware. Hieraus resultiert dann auch die Transportleistung, die vom Betrieb pro ha erbracht werden muß. Ich habe 3,5 t Zuladung pro Wagen unterstellt, da in der Regel im Herbst der Boden höhere Transportgewichte nicht

#### Zweireihiger Anbauhäcksler — Scheibenradssystem — beim Einsatz im Parallelverfahren

