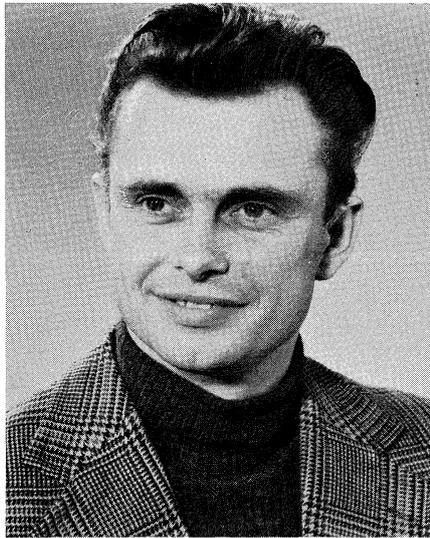


Dr. H. Auernhammer,  
Weihenstephan.

# Silomais- ernte - heute problemlos



Noch nie stellte die Industrie dem Landwirt ein derartig breites Programm an Maschinen für die Silomais-ernte zur Verfügung wie heute, und noch nie war es möglich, Silomais in kürzerer Zeit zum optimalen Zeitpunkt zu hochwertiger Silage zu verarbeiten. Welche Verfahren wieviel leisten und unter welchen Bedingungen sie optimal eingesetzt werden können, soll mit den folgenden Zeilen aufgezeigt werden.

	einreihig	zweireihig		dreireihig
angebaut				
gezogen				
Selbstfahrer				

Abbildung 1: Derzeitige Häckslerbauarten

## Die Häckslerbauarten und ihre Leistungsanforderungen

Im Mittelpunkt der Betrachtungen über die Silomais-ernte steht zweifellos der Häcksler, denn in Verbindung mit ausreichender Transport- und Einlagerungskapazität entscheidet er über mögliche Verfahrensleistungen. Von den meisten Herstellern wird dabei die Messertrommel bevorzugt. Neu ist die Entwicklung von Anbauhäckslern und leistungsfähigen Selbstfahrern in zwei- oder dreireihig arbeitenden Versionen.

Daß heute aber ein so breites Angebot zu verzeichnen ist (Abb. 1), muß dem zunehmenden Angebot an Schlepperleistung in den landwirtschaftlichen Betrieben zugeschrieben werden. Mehr kW (PS) je Reihe erlauben einen höheren Durchsatz und damit eine höhere Fahrgeschwindigkeit beim Häckseln (Tab. 1). Wird eine Arbeitsgeschwindigkeit von 6 km/h angestrebt, so sind hierfür bei einem Reihenabstand von 75 cm etwa 50 kW/Reihe erforderlich, im Parallelbetrieb reichen schon etwa 45 kW/Reihe aus. Letztlich entscheidet aber über die tatsächlich erreichte Arbeitsgeschwindigkeit das zur Verfügung stehende Schleppergetriebe, denn auch überreichlich vorhandene Motorleistung kann dann nicht ausgenützt werden, wenn die Gangabstufung zu grob ist oder wenn im Bereich zwischen 5–7 km/h eine Lücke besteht.

## Das Standardverfahren für die Einmannarbeit

Dieses Problem besteht bei der großen Zahl maisanbauender Betriebe nicht. Sie arbeiten mit einem Standardschlepper und angebautem Spezialmaishäcksler in der Schleppekombi- konstruktion zugrundeliegenden Vorwärtsrichtung. In Verbindung mit der Silagebereitung in Hochsilos läuft dabei die Ernte als Einmannverfahren ab. Dabei wird mit einem Schlepper gehäckselt, anschließend zum Hof transportiert und entweder über ein elektrisch angetriebenes Förderorgan (Förderband oder Gebläse) mit Handzuteilung vom Kratzboden oder über den Zapfwelldurchtrieb (Abb. 2) und Fräsrollen- dosierung mit dem Gebläse eingelagert.

Kennzeichnend für diese absetzigen Verfahren (identisch mit dem Häckselladewagen) ist die nur geringe Auslastung des Häckslers und die starke Abhängigkeit von der Leistungsfähigkeit der Einlagerungsgeräte. Nach Tabelle 2 erlauben diese Verfahren deshalb auch nur stündliche Bergeleistungen von 5 t/h. Als Ausweg bietet sich deshalb der Ein-



Abbildung 2: Silageeinlagerung mit Selbstentladewagen, Gebläse und Zapfwelldurchtrieb (Werkbild: Claas)

satz von Gebläse und Dosierer an, welche von einem Kipper als Transporteinheit befüllt werden. Dieses Verfahren hält nicht nur die Leistungsaufnahme des Gebläses niedrig, sondern erhöht darüber hinaus die Verfahrensleistung um etwa 40 % auf rund 7 t/h Bergeleistung. Damit kann in etwa je Stunde das für ein Jahr benötigte Futter für einen Bullen oder für zwei Kühe (bei 20 kg/Tag und 180 Futtertage) geborgen werden.

### Höhere Bergeleistungen in Umhängeverfahren

Höhere Bergeleistungen sind nur zu erreichen, wenn das Verfahren getrennt wird in häckseln auf der einen und Transport mit Einlagern auf der anderen Seite. Wird die Maissilage im Flachsilo gelagert, dann erfolgt zusätzlich eine Trennung von Transport und Verteilen mit Festwalzen. Doch betrachten wir zuerst die Hochsilolagerung. Hier bieten sich zwei günstige Lösungen an. Wird mit einem einreihigen Häcksler gearbeitet, dann kann eine Person die gehäckselte Maismenge abfahren und in ein starkes Fördergebläse zuteilen. Damit können fast 8 t/h Silomais geborgen werden. Aber auch hier liegt die große Reserve beim Einsatz eines Dosierers und Beschickung durch Kipper. Ein derartiges Verfahren kommt zu einer optimalen Leistung in Verbindung mit einem zweireihig arbeitenden Häcksler (Abb. 3) und erzielt dann stündliche Bergeleistungen von etwa 15 t.

Ähnliche Leistungen erreichen auch die Umhängeverfahren bei der Silomaislagerung im Flachsilo. Grundsätzlich wird dazu aber eine AK mehr benötigt. Wird dabei nicht gleich auf das Parallelverfahren übergegangen, um damit zumindest den Häcksler besser auszunutzen, dann erreichen bei kurzen Feldentfernungen zwei getrennt arbeitende Häckslergespanne höhere Leistungen (10 t/h) als der Umhängebetrieb (etwa 8 t/h). Dieser würde wie bei der Hochsilolagerung mit einem zweireihig arbeitenden Häcksler Bergeleistungen von 15 t/h erreichen. Fast immer ist aber dann ein zweites Transportgespann erforderlich, da beim Überfahren der Silos oft Schwierigkeiten auftreten und eine Störung den Gesamtablauf zum Stocken bringt.

### Höchste Leistungen im Parallelbetrieb

Großbetriebe und überbetrieblicher Maschineneinsatz verlangen höchste Schlagkraft. Sie kann erreicht werden, wenn der Häcksler nur noch seine, ihm zugedachte Arbeit ausführt und neben dem Wenden keine



Abbildung 3: Moderner, zweireihig arbeitender Silomaishäcksler für Seiten- und Heck- bzw. Front-Anbau

zusätzlichen Ausfallzeiten für das Umhängen anfallen.

Einreihige Arbeitsweise erreicht dadurch etwa 12 t/h Bergeleistung. Allerdings ist dabei die Leistung je eingesetzte AK sehr niedrig, bei Flachsilo Lagerung erreicht sie nur etwa 3 t/h/AK, weshalb im Parallelbetrieb grundsätzlich zweireihig gearbeitet werden sollte. Die neuen Anbauhäcksler mit Rückfahreinrichtung bieten darüber hinaus die Möglichkeit, durch die Quasi-Selbstfahreigenschaft, die Gesamtfläche in optimale Beete einzuteilen und damit die Wendezeit auf ein Minimum zu reduzieren. Bergeleistungen von 22 t/h (etwa 1/2 ha) werden dann möglich, obwohl vielfach die Gangabstufung für die Rückwärtsfahrt unzureichend, die Belastung des Getriebes mit Fragezeichen versehen



Abbildung 4: Selbstfahrender, dreireihig arbeitender Häcksler im Umhängebetrieb (Werkbild: Claas)

Leistungsangebot / Reihe	Fahrgeschwindigkeit [km/h] bei einem Ertrag/ha von			
	40	45	50	55 [t]
< 50 kW (68 PS) 62,5 cm Reihenabstand	4,7	4,3	3,8	3,5
> 50 kW (68 PS) 62,5 cm Reihenabstand	5,8	5,3	4,8	4,4
> 50 kW (68 PS) 75,0 cm Reihenabstand	5,4	4,8	4,3	4,1

Tabelle 1: Mittlere Arbeitsgeschwindigkeit für die Silomaisernternte (Mittelwerte aus 32 Praxismessungen)

Reihenzahl	Hochsilo							Flachsilo						
	Einlagerung	Wagenzahl	AK-zahl	Zeitbedarf (h/ha)	Bergeleist. (t/h)	Bergeleist. (t/h/AK)		Einlagerung	Wagenzahl	AK-zahl	Zeitbedarf (h/ha)	Bergeleist. (t/h)	Bergeleist. (t/h/AK)	
Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
absatzig	1	1	Handzuteil. + Gebläse	1	1	9,8	4,6	4,6						
	2	1	Durchtrieb + Gebläse	1	1	8,8	5,1	5,1						
	3	1	Dosierer + Kipper	1	1	7,5	6,0	6,0						
umhängen	4	1	Handzuteil. + Gebläse	2	2	11,8	7,6	3,8	Überfahrt abspulen	2	3	17,7	7,6	2,6
	5	2	Dosierer + Kipper	2	2	6,8	13,6	6,8	Überfahrt abspulen	2	3	9,9	13,6	4,5
parallel	6	1	Handzuteil. + Gebläse	2	3	11,3	12,0	4,0	Überfahrt abspulen	2	4	15,0	12,0	3,0
	7	2 SF	Dosierer + Kipper	3	4	7,3	25,0	6,3	Überfahrt abspulen	3	5	8,5	25,0	5,0
	8	3 SF	Dosierer + Kipper	4	5	6,5	38,0	6,9	Abkippen vor Silo	3	5	6,5	38,0	6,9

Tabelle 2: Bedarf und Leistung ausgewählter Silomaisernteverfahren (300 m Schlaglänge, 1000 m Feldentfernung, 45 t/ha, 30 % TM, Wagennutzmasse 4 t)

und der Fahrer in seiner Sicht auf den Häcksler und in seiner Bewegungsfreiheit stark eingeengt ist. Alle diese Nachteile besitzt der echte Selbstfahrer (Abb. 4) nicht. Neben ausreichenden Leistungsreserven von mehr als 50 kW/Reihe, einen erhöhten Arbeitsplatz mit guter Sicht auf Häcksler und Transporteinheit, verfügt er fast ausnahmslos über einen hydrostatischen, d. h. stufenlosen Fahrtrieb. Damit erreicht er immer die maximale Arbeitsgeschwindigkeit. Bergeleistungen von 25 t/h für den 2reihig und 37–40 t/h für den 3reihig arbeitenden Häcksler werden in der Praxis jederzeit erreicht, wenn Transport und Einlagerung richtig organisiert sind. Probleme können sich hier bei der Hochsilolagerung ergeben, weil bedingt durch die Rüstzeiten nur noch etwa 50 Minuten einer Stunde zur Einlagerung zur Verfügung stehen. Problemloser ist das Abkippen der Silage vor dem Flachsilo. Von dort kann es mit einem großen Frontlader oder besser mit einem Radlader in das Silo geschoben, verteilt und festgewalzt werden.

#### Ausblick

**Betrachtet man nur die hier aufgezeigten Silomaisernteverfahren mit einer Leistung von 1 ha/Tag bis hin zu einer Bergeleistung von etwa 1 ha/Std., so wird verständlich, daß die Technik heute für jeden etwas bietet. Gleichzeitig wird ersichtlich, daß die Aussage „noch nie war die Silomaisernete problemloser und leistungsfähiger als heute“ richtig ist und daß auch die Zukunft nur geringfügige Neuerungen bringen kann.**

**Die Ergebnisse der amtlichen Landessortenversuche und der Praxisanbau 1976 haben abermals bestätigt, daß BRILLANT nach wie vor zur Spitzenklasse im Körner- und Silomaisanbau gehört.**

Auch im Anbaujahr 1977 liegt BRILLANT flächenmäßig an 1. Stelle in der Bundesrepublik Deutschland. Die Frage, welche Maissorte die gewünschte Ertragssicherheit gewährleistet, ist in der Fachwelt daher längst entschieden. BRILLANT ist eine Sorte von größter Zuverlässigkeit im Körner- und Silomaisanbau. Auch die diesjährigen Feldbestände und Versuche lassen wieder hohe und ausgeglichene Erträge von BRILLANT erwarten. – Damit rechtfertigt BRILLANT die langjährige Vorrangstellung hinsichtlich Anbausicherheit und Ertragsleistung.

**BRILLANT ist eine Garantie für den Praktiker!**

Ist die Verfütterung von Mais mit Beulenbrand gefährlich?

## Düsser Versuche ergaben keine nachteiligen Folgen



Der Befall mit Maisbeulenbrand (*Ustilago maydis*) hatte 1976 in den Maisbeständen ein Ausmaß erreicht, wie es in Westfalen-Lippe zuvor nicht bekannt war. Die extrem lang anhaltende warme Witterung im Sommer mit zeitweilig hoher Luftfeuchtigkeit und vereinzelt Niederschlägen Ende Juli/Anfang August dürften die Ausbreitung des Beulenbrandes außerordentlich gefördert haben. Auf leichten Böden – in Normaljahren bevorzugte Maisanbaustandorte – wurden in Beständen, die stark unter Trockenheit litten, Befallsquoten bis zu 50 %, zum Teil auch darüber festgestellt. Weniger stark war der Befall auf schweren Böden mit besserer Wasserhaltefähigkeit und besserem Wassernachlieferungsvermögen.

#### Widersprüchliche Aussagen zur Verfütterung

Die Durchsicht der spärlichen Literatur hinsichtlich der Verfütterung von erkrankten Maispflanzen und ihrer Schädlichkeit für Tiere erbrachte widersprüchliche Aussagen, so

daß eine Empfehlung für die Praxis daraus nicht abgeleitet werden konnte.

Aus einem zusammenfassenden Kurzbericht von Meyer (1971) ist zu entnehmen, daß nach älteren Untersuchungen das im Brandpilz vorkommende Ustilagin, welches mit dem im Mutterkorn vorkommenden Ergotamin verwandt ist, zum Verwerfen oder Verkalben bei tragenden Tieren bzw. Störungen des Allgemeinbefindens und Leistungsabfall führen kann. Gleichlautende Aussagen werden von Wiesner (1970) gemacht, wonach die Verfütterung von brandigem Mais nach achttägiger Fütterung bei elf Kühen ein Abstoßen der Frucht bewirkte. Demgegenüber stehen Untersuchungsbeefunde von Franke (1958) (zit. bei Meyer), daß bei Verfütterung von 30 bis 40 kg stark befallenem Grünmais über mehrere Wochen an zwei tragende Kühe keine nachteiligen Folgen zu erkennen waren. Auch an tragenden Sauen und Läufer wurde stark befallener Mais in Mengen von 8 bzw. 3 kg täglich ohne Nachteil verfüttert. Burgstaller (1974) berichtet über Verfütterung von beulenbrandhaltiger Silage mit einer simulierten Befallsquote bis zu 12 % im Pflanzenmaterial an Bullen über eine 56tägige Versuchszeit, ohne negative Auswirkungen auf Futteraufnahme und Mastleistungsergebnis zu erkennen.

Durch den Befall mit Beulenbrand war zu befürchten, daß der schon durch die Trockenheit verringerte Maisaufwuchs als Winterfutter größtenteils ausfallen würde, da die herkömmlichen Abwehrmaßnahmen gegen Beulenbrand, nämlich Ausbrechen und Verbrennen erkrankter Pflanzenteile, kaum oder nur auf kleinen Anbauflächen durchzuführen waren. Die Landwirtschaftskammer entschloß sich daher kurzfristig, auf Haus Düsse einen Fütterungsver-

Tabelle 1: Inhaltsstoffe im beulenbrandbefallenen Mais

Futtermittel	Trocken- substanz %	Rohasche %	Rohprotein %	Rohfett %	Rohfaser %	N-freie Extrakt- stoffe %	StE im Futter- mittel	StE i. d. TS
Frischmais (Ausgangsmaterial)	22,1	1,21	2,18	0,64	4,29	13,78	148	668
Silage	25,1	1,15	2,14	0,74	5,10	15,80	162	644