

## Mechanisierung der Kolbenmaisernte

Die Bedeutung des Maises ist erst im letzten Jahrzehnt in den europäischen Ländern in ihrem vollen Umfang erkannt worden, als von der Sowjetunion ausgehend der Mais als Futterpflanze im Hinblick auf seine Grünmasseerträge und seine Nährstoffe vor alle anderen bisher im Vordergrund stehenden Futterpflanzen an die erste Stelle gesetzt wurde. Lediglich als Körnermais kam er auch schon in der Vergangenheit in einigen Ländern Südeuropas (Bulgarien, Rumänien und Ungarn) in beträchtlichem Umfang zum Anbau. Im Jahre 1957 entfielen auf Körnermaiskulturen in Ungarn rd. 1350000 ha bei einer Gesamtackerfläche von rd. 5800000 ha. Für Bulgarien lagen diese Zahlen bei 790000 bzw. 4500000, für Rumänien bei 3700000 bzw. 10090000 ha. Die Ursache für diese Ausbreitung ist in den besonders günstigen klimatischen Bedingungen zu sehen, die ein volles Ausreifen des Maiskorns zu noch arbeitsgünstiger Jahreszeit ermöglichen.

Für eine noch mögliche und auch notwendige Steigerung der Körnermaiserträge sind neben der richtigen Agrotechnik und der Züchtung hochleistungsfähiger Hybridmaissorten auch Fragen der Mechanisierung von besonderer Bedeutung. Dabei stehen Probleme der Mechanisierung der Ernte sehr stark im Vordergrund, weil die Ernte des Körnermais in Ungarn ebenso wie in Bulgarien und Rumänien zu einem erheblichen Teil noch manuell durchgeführt wird. Dieses Verfahren steht aber in krassem Widerspruch zu den Bestrebungen, den Körnermaisbau auszuweiten, sowie zu der Arbeitskräftelage. Unser Institut für Landmaschinenbau des Ministeriums für Hüttenwesen und Maschinenbau (MEFI) hat der Entwicklung von Erntemaschinen für Körnermais besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Es sollen deshalb hier die bisherigen Ergebnisse und der künftig einzuschlagende Weg erläutert und erörtert werden.

Die Erntemaschinen für Körner- bzw. Kolbenmais können nach zwei verschiedenen Verfahren arbeiten:

Bei der Einphasenernte werden alle Arbeiten (Stengelschneiden, Kolbenbrechen, Häckseln und teilweise auch Entlieschen in einem Arbeitsgang durchgeführt;

beim zweiphasigen System arbeiten im allgemeinen die Kolbenbrech- und Entliesch-, oder die Kolbenbrech-, Entliesch- und Entkörnungsmaschinen gemeinsam in einem Arbeitsgang, während der Feldhäcksler anschließend folgt.

Beide Verfahren haben Vor- und Nachteile:

Das Einphasenernteverfahren weist geringere Ernteverluste aus und beansprucht auch einen geringeren Zugkraftbedarf, die bereits beim Kolbenbrechen gehäckselten Stengel und Blätter können zur Fütterung verwendet werden, der Schlag ist unmittelbar nach der Ernte für das Pflügen frei, der Handarbeitsaufwand ist gering, die Masse der Maschinen im Verhältnis zur Leistung niedrig, der Schlepperbestand wird gerade während dieser Zeit besser ausgenutzt, der Abfall durch Körnerbruch ist sehr niedrig. Nachteilig ist die für dieses Verfahren notwendige komplizierte Arbeitsorganisation, während der angeblich größere spezifische Kostenaufwand gegenüber der Zweiphasenernte nach den Erfahrungen aus anderen Ländern noch umstritten ist und weiterer Untersuchungen bedarf. Dem Zweiphasensystem kommt die hochprozentige (90) Entlieschung zugute, wenn man unsere Berechnungen zugrunde legt. Nach Angaben des Europäischen Wirtschaftsausschusses ist jedoch in den meisten Fällen ein nachträgliches Entlieschen erforderlich. Die Arbeitsorganisation in der Ernte ist einfach und zufolge der Ähnlichkeit des Arbeitsablaufs mit der Handarbeit leichter in die Praxis einzuführen. Nachteilig sind die höheren Ernteverluste sowie die Transportverluste der

entlieschten Kolben, die Feldschläge werden später frei, der Schlepperbedarf ist höher und vor allem werden schwere Schlepper dann notwendig, wenn sie auch zur Saatbettvorbereitung gebraucht werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß im Ausland Zusatzeinrichtungen für Mähdrescher zur Ernte von Kolbenmais entwickelt wurden (sogenannte Maisgebisse), die an Stelle des Schneidwerks angebracht werden und bei jeweils zwei Maisreihen die Kolben abbrechen und durch das Dreschwerk fördern. Allerdings bereitet bei diesen Einrichtungen neben den Entkörnungsverlusten der Körnerbruch erhebliche Sorgen. Außerdem ist die Frage der Körnertrocknung problematisch. Das Maisgebiß kostet etwa ein Drittel des Mähdreschers (Weltmarktpreis).

Unser Institut MEFI arbeitet seit dem Jahre 1954 an der Entwicklung von Kolbenmaiserntemaschinen. Beginnend mit dem Typ KAS-2 wurde im Jahre 1957 dann als erste Stufe



Bild 1. Maschinenträger UMA

einer vollkommen neuen Maiserntemaschine die KB-I herausgebracht. Diese einreihige Anbaumaschine ist für den 28-PS-Schlepper geschaffen, im Laufe der Jahre haben wir dabei verschiedene Versuchs- und Entwicklungsmaschinen gebaut und erprobt, so daß die KB-I in ihrer heutigen Konstruktion nicht nur eine technisch ausgereifte Maschine darstellt, sondern auch ökonomisch gute Ergebnisse bringt.

Die Tatsache, daß teure Großmaschinen nur jeweils für kurze Arbeitskampagnen gebraucht werden, veranlaßte auch unser Institut, einen Maschinenträger zu schaffen (Bild 1), auf dem außer leichten Geräten (Hackmaschinen, Düngerstreuer, Drillmaschinen, Spritz- und Sprühgeräte) auch Großmaschinen (Mähdrescher, Feldhäcksler, Mais- und andere Erntemaschinen) aufgebaut werden können. Dieser Maschinenträger UMA ist mit zwei 22-PS-Dieselmotoren ausgestattet, von denen einer für das Fahrwerk bestimmt ist, während der andere die Arbeitsmaschine antreibt. Dazu wurde auch eine zweireihige Versuchsmaschine zum Stengelschneiden, Kolbenbrechen und Häckseln von Kolbenmais entwickelt. Die Baugruppen Stengelteiler, Schneidwerk, Elevator, Kolbenbrecher, Häckselwerk usw. entstammen der KB-I. Auch das Arbeitsprinzip stimmt mit dem der KB-I überein. Eine interessante Lösung zeigt die konstruktive Ausbildung des Häckselauswurfs. Die beim UMA mögliche niedrige Anordnung des Kolbenbehälters führte zu einer besseren Stabilität der Kombination, wogegen für seine Entleerung ein Kolbenelevator eingebaut werden mußte



Bild 2. UMA mit aufgebauter Maiserntemaschine

(Bild 2). Die gehäckselten Stengel und Blätter können wahlweise auf die Stoppel oder in einen neben dem UMA fahrenden Hänger geblasen werden.

Schließlich wurde noch die Kolbenmaiserntemaschine KB-2 geschaffen, die für größere Schlepper (45 PS) gedacht ist. Auch für sie verwendete man die Arbeitsaggregate der KB-1. Dagegen entspricht die konstruktive Ausführung der Fahrräder, des Fahrgestells und des Zapfwellenantriebs den Abmessungen des Feldhäckslers der Budapester Landmaschinenfabrik, so daß von der Standardisierung und Typung her gesehen auf diesem Gebiet ein bedeutender Fortschritt erreicht werden konnte. — Stationäre Entlieschmaschinen ermöglichen eine leichtere und einfachere Konstruktion der Maiserntemaschinen, die man dann auch hinter leichteren Schleppern einsetzen kann. Unsere stationäre Entlieschmaschine CSF ist für eine Arbeitsleistung

von 40 dt/h ausgelegt, die Kolben werden über einen Speise-trichter zugeführt, ein sechsfach geteilter gummigepolsterter Elevator bringt sie zu den Entlieschwalzen. Diese wurden in vier verschiedenen Versuchsausführungen erprobt, wobei die Ausführung mit Gummistöpseln und gummigepolsterten Andrückvorrichtungen die besten Ergebnisse zeitigte.

\*

Die vorstehend kurz beschriebenen Entwicklungen von Maiserntemaschinen werden noch weiter verbessert. Es wird vor allem eine erhöhte Betriebssicherheit angestrebt, außerdem soll versucht werden, den Leistungsbedarf zu vermindern. Neue Aufgaben für unser Institut sehen wir darin, uns neben dem Häckseln auch mit Fragen des Stengelreißens zu beschäftigen. Unser Film mit Zeitlupenaufnahmen von der Arbeit des von uns entwickelten Versuchsmusters eines Stengelreißers läßt den Wissenschaftler die Vorgänge während des Einziehens, Reißen und Ausblasens der Maisstengel im Reißer genau verfolgen und kennenlernen, was für seine weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit von größtem Nutzen ist. Auch in diesem Fall müssen die Anstrengungen darauf gerichtet sein, die Arbeitsleistung des Gerätes zu erhöhen und die Ernteverluste zu senken. Außerdem ist das Ziel darauf gerichtet, dieses System auch für den Feldhäckslers verwendbar zu machen, um eine wirtschaftlichere Ausnutzung der Maschine zu ermöglichen. Da schon in naher Zukunft mit einer Steigerung der Ernterträge auf über 50 dt/ha Körnermais zu rechnen ist, ist eine entsprechende Weiterentwicklung der Arbeitsaggregate schnellstens abzuschließen. Geplant ist schließlich auch noch die Entwicklung einer Zusatzeinrichtung für die Ernte von Kolbenmais mit dem Mähdrescher (Maisgebüß). Im übrigen ist zu betonen, daß alle weiteren Arbeiten unseres Instituts auf diesem Gebiet von der Zielsetzung ausgehen, die Zweiphasenernte des Kolbenmaises allgemein einzuführen, weil dieses System unseren Bedingungen am besten entspricht. A 4244

Dr. G. BANHAZI, Direktor des Instituts für Landtechnik, Budapest

## Einige Fragen zur Mechanisierung der Körnermaisernte

Die Mechanisierung des Maisanbaues stellt heute eine der wichtigsten Fragen der ungarischen Landwirtschaft dar, weil ohne vollständige Mechanisierung keine Voraussetzungen für die Erweiterung des Maisanbaues in Ungarn bestehen.

Da in den letzten Jahren in der ungarischen Landwirtschaft sozialistische Großbetriebe geschaffen wurden, kann die Mechanisierung nur den Erfordernissen dieser Großbetriebe entsprechend betrieben werden. Kleinbetriebliche oder Übergangslösungen können also nicht vorwärts helfen, so bestehend mancher Vorschlag vom rein technischen Gesichtspunkt aus auch sein mag. Außerdem ist zu beachten, daß bei der Konzentration des Maisanbaues auf Großflächen die zu schaffenden Maschinenreihen so gestaltet sein müssen, daß nur ein Mindestaufwand an Handarbeit erforderlich ist.

\*

Bei den verschiedenen Erntemethoden sind folgende Maschinen charakteristisch:

Tabelle 1. Vergleichsergebnisse von Maiserntemaschinen

Kennwert	Maispflücker No-2 ME	Erntemaschinen				Ortsfeste Entlieschmaschine MH
		KKH-3	KU-2 VIM	KU-2	KB-1	
Entliesungsgrad %	76,5	38,1	67,2	39,6	50,9	90 ... 98
Gesamter Körnerverlust %	6,5	1...2,7	12,3	2,2	1,4	2 ... 4
Nicht zurückgewinnbarer Körnerverlust %	2,2	0,6...0,8	—	—	0,32	0,8

- I. Einphasenverfahren: Maiserntemaschinen KB-1 und KKH-3.
- II. Zweiphasenverfahren: Maispflücker-Entliescher mit Schlegelhäcksler „Orkan“ bzw. Maispflücker mit „Orkan“.
- III. Feldrebbelverfahren: Maiserntemaschine mit Breitschnitzaufnehmer; Erntemaschine mit Maispflücker (Stengel laufen nicht durch Rebblertrommel); Rebbelverfahren in zwei Phasen (Maschinen fehlen noch).

Ergebnisse der Untersuchungen über die Arbeitsqualität der verschiedenen Maschinen bzw. Systeme werden in Tabelle 1 ausgewiesen.

(Da I. BÖLÖNI Probleme der Mechanisierung des Entlieschens von Maiskolben in einem besonderen Beitrag in diesem Heft ausführlich behandelt, kann an dieser Stelle davon abgesehen werden, darüber zu berichten. Die Red.)

\*

Das Feldrebbelverfahren bei der Ernte von Körnermais wird in Ungarn häufig diskutiert. Dabei wird seine Anwendung nicht nur im Hinblick auf die dadurch mögliche bessere Auslastung des Mähdreschers gewünscht, entscheidender Vorteil dürfte vielmehr die mögliche Steigerung der Arbeitspro-