

Technische und arbeitswirtschaftliche Probleme bei der Mechanisierung der Silomaisernte

Die vielfältigen Erfahrungen einer seit mehreren Jahren maisanbauenden LPG sowohl in bezug auf den Einsatz der Technik als auch bei der Arbeitsorganisation werden vom Agronom dieser Genossenschaft ausführlich wiedergegeben. Sie sind geeignet, anderen LPG mit fehlender Praxis im Maisanbau gute Hinweise und Anregungen für ihre Arbeit zu vermitteln.

Die Redaktion

Die für 1957 geplante Anbaufläche für Silomais ist nicht voll erreicht worden. Man muß daher zu der Annahme kommen, daß die Bedeutung des Maisanbaues noch nicht überall richtig erkannt wurde. Bei unserem Bestreben, die Viehbestände zu erhöhen und die Leistung jedes einzelnen Tieres zu steigern, kann aber in Zukunft auf den Mais nicht mehr verzichtet werden. Denn der Mais ist die einjährige Futterpflanze, mit der wir in der Lage sind, bei geringstem Aufwand die höchsten Nährstoffträge je Hektar zu erreichen. Es kommt deshalb darauf an, durch einen breiten Erfahrungsaustausch auf der Grundlage der vorjährigen Erfahrungen alle noch bestehenden Unklarheiten zu beseitigen und so die Voraussetzungen für eine Erweiterung des Maisanbaues zu schaffen.

Neben den Fragen der Sortenwahl, der Anbautechnik und der richtigen Pflegemaßnahmen sollten hierbei noch mehr als bisher die Probleme der Ernte und Einsilierung sowie der zweckmäßigen Mechanisierung dieses Arbeitsabschnittes behandelt werden. Die arbeitswirtschaftliche Seite des Maisanbaues muß bei den Beratungen mit Genossenschafts- und Einzelbauern ebenfalls im Vordergrund stehen. Auch bei einigen Mitarbeitern der MTS sowie vor allem bei den örtlichen Organen des Staatsapparates gilt es, über diese Fragen noch mehr Klarheit zu schaffen.

1 Der Maisanbau in der LPG „Walter Ulbricht“, Merxleben

Waren es anfangs nur wenige Hektar Mais, die vor allem zur Grünfütterung und teilweise auch zur Einsilierung angebaut wurden, so erreichte schon im vorigen Jahr die Anbaufläche einen Anteil von 5,5% des Ackerlandes. Sie wird in Zukunft noch weitere Ausdehnung erfahren. Ausschlaggebend für die ständige Erweiterung der Anbaufläche waren die bisherigen guten Erfahrungen, sowohl in arbeitswirtschaftlicher als auch in fütterungstechnischer Hinsicht. So ergab die Einsilierung von gehäckseltem Mais zusammen mit Zuckerrübenblatt nicht nur ein gutes Saftfutter für die Rinderfütterung, sondern die getrennte Ernte der Maiskolben im Stadium der Wachsreife und deren Einsilierung zusammen mit gedämpften Kartoffeln oder vermestem Rübenblatt stellte auch in der Schweinefütterung ein wertvolles Grundfutter dar, es erbrachte gute Gewichtszunahmen. Dadurch war es möglich, einen Teil der Kartoffelfütterung im Schweinestall durch Maissilage zu ersetzen und die Anbaufläche der arbeitsaufwendigeren Kartoffeln zu verringern.

1.1 Der Maisanbau als Hauptfrucht

Um einen entsprechenden Kolbensatz und eine gute Ausbildung der Kolben zu erreichen, mußte der für die getrennte Ernte und Einsilierung von Kolben und Grünmasse vorgesehene Mais als Hauptfrucht angebaut werden. Zur Aussaat kam die Sorte „Krasnodarskaja“ in der Zeit vom 25. bis 30. April mit einer Saatmenge von 54 kg/ha und einer Standweite von 62,5 × 31,25 cm mit jeweils zwei Körnern je Nest.

Da eine geeignete Sämaschine nicht vorhanden war, wurde der Mais mit der Hand hinter dem Anbauvielfachgerät am RS 08/15 ausgelegt. Die Pflegearbeiten beschränkten sich auf

je einmal Striegeln vor und nach dem Auflaufen sowie ein zweimaliges Maschinenhacken, das mit dem RS 30 und dem Anhängervielfachgerät P 161 erfolgte. Obwohl bei der zweiten Hacke der Bestand schon eine Höhe von 80 bis 100 cm erreicht hatte, war eine Bearbeitung mit normalem Schlepper und Vielfachgerät bei entsprechender Aufmerksamkeit durchaus noch möglich. Die Fahnenhöhe zum Zeitpunkt der Ernte (25. September) betrug etwa 220 bis 260 cm, bei einem Durchschnittsertrag von 550 dz/ha Gesamtmasse (Kolbenanteil 20 bis 25%). Bei etwas schwächerem Bestand hätte der Kolbenansatz wesentlich besser sein können. In den kommenden Jahren ist deshalb eine Mindeststandweite von 62,5 × 62,5 cm mit zwei Pflanzen je Nest vorgesehen.

1.2 Der Anbau als Zweitfrucht

erfolgte ausschließlich nach Winterzwischenfrucht, vorwiegend Wickroggen. Die Aussaat wurde vom 15. bis 30. Mai mit einem Reihenabstand von 50 cm und einer Saatmenge von 90 kg/ha mit einer normalen Drillmaschine vorgenommen. Aber auch hier erwies sich der Bestand als zu dicht, obwohl eine getrennte Ernte von Kolben und Grünmasse nicht vorgesehen war. Beim Anbau als Zweitfrucht dürfte daher ebenfalls eine Reihenweite von 62,5 cm vorzuziehen sein.

Die Fahnenhöhe betrug bis zum Erntezeitpunkt (20. September) etwa 150 bis 180 cm. Die Ernte brachte einen Durchschnittsertrag von 350 bis 400 dz/ha.

2 Die Vorbereitung der Silomaisernte

2.1 Organisatorische Gesichtspunkte

Da es sich bei der Ernte und Einsilierung des Silomaises um einen ganzen Arbeitskomplex handelt, dessen einzelne Arbeitsgänge sich teils auf dem Acker, teils auf dem Hofgelände abwickeln, ist ebenso wie bei der Getreide- oder Hackfruchternte ein genauer Arbeitsplan unumgänglich. Hierbei galt es, folgenden Gesichtspunkten besonders Rechnung zu tragen:

1. Die Maisernte fällt in unserer Gegend mit der Kartoffelernte und der Bergung der ersten Zuckerrüben zusammen. Dies erforderte eine genaue Abstimmung, um Überschneidungen im Arbeitsablauf zu vermeiden.

2. Es mußten verhältnismäßig große Mengen je Hektar geerntet und transportiert werden (richtige Ausnutzung der vorhandenen Transportkapazität).

3. Zur Gewährleistung eines guten Gärverlaufs mußte die Einsilierung in der kürzesten Frist durchgeführt werden.

4. Bei der Mischsilierung war die laufende Ernte und Anfuhr der Gemischpartner (Zuckerrübenblatt/Kartoffeln) sicherzustellen.

2.2 Bereitstellen und Vorbereiten des benötigten Transportraums

Um bei der Bereitstellung des für eine fließende Erntearbeit notwendigen Transportraums nicht übermäßig viel Anhänger zu binden (Kartoffel- und Rübenerte mußte gesichert sein), wurde die Ladekapazität durch einfache Bretteraufsätze, die für alle Anhänger Verwendung finden konnten, erhöht. Betrug



Bild 1. Die Quadratmeterprobe gibt Aufschluß über die benötigte Transportkapazität und den erforderlichen Siloraum



Bild 2. Nur mit großer Kraftanstrengung ist das Schütten der sperrigen Maispflanzen beim Einsatz des Mähladlers möglich



Bild 3. Die Vollerntemaschine SK-2,6 leistet auch bei starken Beständen saubere Arbeit

die Ladekapazität eines Hängers im Schnitt 20 bis 25 dz, so konnte sie durch solche Aufsätze auf 35 bis 40 dz gehäckselter Grünmasse erhöht werden. Gleichzeitig wurden durch diese Bretteraufsätze die Transportverluste selbst bei schlechten Wegverhältnissen fast völlig ausgeschaltet.

In diesem Zusammenhang soll noch die rechtzeitige Durchführung der Quadratmeterproben bei den abzuerntenden Maisbeständen angeführt werden. Sie gestattet neben der Errechnung des benötigten Siloraumes vor allem auch einen Überschlag über die unbedingt notwendige Transportkapazität und schützt somit vor unliebsamen Wartezeiten auf dem Acker (Bild 1 und 2).

2.3 Vorbereiten des Siloraumes

Diese wichtige Arbeit darf bei der Vorbereitung der Silomais-ernte keinesfalls unterschätzt werden. Da der im Betrieb vorhandene massive Siloraum nicht ausreichte (hier wurden vor allem Maiskolben und Kartoffeln einsiliert), waren wir bereits schon im Vorjahr zum Bau von Strohsilos übergegangen. Die Abmessungen betragen $25 \times 5 \times 2$ m, das entspricht einem Fassungsvermögen für eine Ernte von jeweils 5 ha Silomais. Besonderer Wert wurde bei der Siloanlage darauf gelegt, daß außer in der Durchfahrt auch noch von beiden Seiten entladen werden konnte und somit keine Stockungen beim Entladen auftraten.

2.4 Technische Gesichtspunkte

Erstmalig standen uns diesmal alle für die Maisernte geeigneten Maschinen und Geräte zur Verfügung. Da mit einigen Geräten, wie z. B. dem Mähhäcksler E 065, noch keine Erfahrungen gesammelt waren und es an genauen Leistungsangaben mangelte, wurden diese Geräte vor Beginn der eigentlichen Silomaisernte längere Zeit probeweise für die Bergung des täglich benötigten Grünmaises eingesetzt. Dadurch war es dem Bedienungspersonal möglich, sich mit der Arbeitsweise der Maschinen vertraut zu machen; außerdem konnten kleinere Mängel und Schwächen, die sich dabei zeigten, durch

oft nur geringe Änderungen oder Umbauten beseitigt und so die Arbeit wesentlich verbessert werden.

3 Der Einsatz der verschiedenen Maschinen zur Maisernte

3.1 Mählander E 062 (VEB Fortschritt Neustadt)

3.1.1 Allgemeine Gesichtspunkte

Beim Einsatz des Mähladlers zum Bergen von Silomais handelte es sich praktisch um zwei Arbeitsabschnitte:

- Mähen und Laden mit dem Mählander auf dem Acker,
- silofertiges Aufbereiten und die Einsilierung mit Hilfe von Silohäcksler oder Futterreißer.

Grundbedingung für einen richtigen Arbeitsfluß war hier die Abstimmung von Mahd-Transport und Häckselleistung.

3.1.2 Arbeitsorganisation

Als Zugkraft für den Mählander E 062 wurde ein RS 01/40 „Pionier“ verwendet, diese Zugkraft reichte auch in leicht hügeligem Gelände für Mählander und beladenen Hänger aus. Außer Traktorist und Bedienungsmann mußten zwei weitere Arbeitskräfte zum Laden und Schichten des Maises auf dem Hänger eingesetzt werden. Obwohl nur jeweils zwei Reihen des als Hauptfrucht stehenden Maises geschnitten wurden, konnten die beiden Arbeitskräfte diese Arbeit kaum bewältigen und das Fuder nur einigermaßen sauber schichten. Die langen, sperrigen Maispflanzen erschwerten diese Arbeit so sehr, daß oft angehalten werden mußte, um auf dem Hänger wieder etwas Luft zu gewinnen. Um zu hohe körperliche Anstrengungen zu vermeiden, fand ein ständiger Wechsel zwischen Gerätebedienung und Lader statt. Außerdem mußten wir einen weiteren Mann einsetzen, der mit einem Holzrechen alle Maispflanzen wieder auf das Fördertuch zog, die bei der Bergabfahrt von der Haspel nach vorn gedrückt wurden.

Die Stundenleistungen lagen im Schnitt bei 75 bis 90 dz Grünmasse und einer Fläche von 15 bis 19 a, d. h., je Stunde



Bild 4 (oben). Der hohe Zugkraftbedarf des Mähhäckslers E 065 erforderte bei etwas Bodenfeuchtigkeit oft zwei Schlepper als Zugkraft

Bild 7 (rechts). Laufende Beobachtung durch den Maschinenführer läßt auftretende Verstopfungen sofort erkennen



Bild 5. Nebenherfahren des Anhängers verringerte den Zugkraftbedarf und ermöglichte das Einsparen der Umhängezeiten



Bild 6. Voraussetzung für den Einsatz ist eine Reihenweite von 62,5 cm

mußten jeweils drei beladene Hänger abtransportiert und am Silo weiterverarbeitet werden. Zum Transport wurden daher ein RS 14/30 und sechs Anhänger eingesetzt. Der Traktorist organisierte hierbei seine Arbeit so, daß er jedesmal mit zwei gekoppelten Hängern fuhr, zwei Hänger sich auf dem Acker und zwei am Silo befanden.

Für Zerkleinern und Einsilieren wurde ein Trommelhäcksler F 6-11 eingesetzt. Um keine Stockungen im Arbeitsfluß aufkommen zu lassen, mußte dieser Häcksler ständig bis zur Grenze seiner Leistungsfähigkeit ausgelastet werden; dazu war eine gleichmäßige Beschickung erforderlich. Den Mais zu häckseln, im Silo zu verteilen und festzutreten, erforderte jeweils vier bis fünf Arbeitskräfte.



3.13 Technische Gesichtspunkte

Obwohl mit unserem Mählander bisher etwa 120 ha verschiedenartigstes Grünfutter unter den unterschiedlichsten Arbeitsbedingungen abgeerntet wurden, traten auch bei der Maisbergung durch die doch sehr hohe Belastung keinerlei Funktionsstörungen auf. Als Nachteil erwies sich jedoch die für hohe Maisbestände (2,5 m) unzureichende Einstellmöglichkeit der Haspel. Hierdurch wurde die schon erwähnte zusätzliche Arbeitskraft notwendig, um den geschnittenen Mais sauber aufzunehmen. Besonders in den Vormittagsstunden, wenn der Bestand noch feucht war, kam es oft zu Stauungen auf der rechten Seite des Fördertuches. Als Ursache muß die zu flache Blechauskleidung, die die Breitendifferenz zwischen den beiden Elevatortüchern ausgleichen soll, angesehen werden.

3.14 Gesamteinschätzung des Ernteverfahrens „Mählander“

Man kann feststellen, daß dort, wo keine geeigneten Maschinen und Geräte zur Verfügung stehen, auch der Mählander eine teilweise Mechanisierung der

Silomaisernte gestattet. Seine Verwendung setzt aber einen leistungsfähigen Silohäcksler zur Zerkleinerung der geernteten Maispflanzen voraus. Die Tagesleistungen, die je nach der Bestandsdichte bei 1,3 bis 1,6 ha liegen, sind jedoch für einen größeren Betrieb mit hohem Maisanteil ungenügend. Die Einsilierungsperiode muß hier zu lange ausgedehnt werden. Bei dem verhältnismäßig hohen Handarbeitsaufwand (Tabelle 1) und der großen körperlichen Beanspruchung der Arbeitskräfte sollte dieses Verfahren nur als eine Übergangslösung gelten, bis genügend leistungsfähige Silohäcksler zur Verfügung stehen. Der Mähloader wird daher in Zukunft nur für die Bergung des zur täglichen Fütterung benötigten Grünmaises eingesetzt werden.

3.2 Mähhäcksler E 065 (VEB Fortschritt Neustadt)

3.21 Allgemeine Gesichtspunkte

Genau wie den Mähloader konnten wir auch den Mähhäcksler E 065 nur für eine gemeinsame Ernte und Einsilierung von Kolben und Grünmasse einsetzen; weil Mahd und Zerkleinerung des Maises im gleichen Arbeitsgang auf den Acker verlegt wird, ergibt sich eine Arbeitserleichterung und weitere Senkung des Handarbeitsaufwandes. Es erfordert aber eine völlig andere Organisationsform und einige Arbeitserfahrungen, um befriedigende Leistungen zu erreichen. Auffallend war der im Verhältnis zu anderen Erntegeräten (SK-2,6) hohe Zugkraftbedarf. Bei besonders dichten Beständen und voll beladenen Hängern kam es oft sogar zu starker Drosselung der Motorendrehzahl des verwendeten RS 01/40 „Pionier“ (Bild 3 und 4).

3.22 Arbeitsorganisation

Ausschlaggebend für die gesamte Arbeitsorganisation bei der Ernte mit dem Mähhäcksler ist die Stundenleistung an gehäckselter Grünmasse. Da diese jedoch von der Dichte und Entwicklung des Bestandes abhängt, waren die Flächenleistungen sehr unterschiedlich und schwankten zwischen 0,16 bis 0,22 ha/h. Im Verlauf der Maisernte bildeten sich dabei bei uns zwei Ernteverfahren oder besser zwei Organisationsformen aus.

- a) Arbeit mit angehängtem Hänger,
- b) Arbeit mit nebenherfahrendem Transportfahrzeug.

Der Vorteil des unter a) angeführten Verfahrens - in der Praxis wird es wohl am meisten angewendet - liegt in der Einsparung einer oder je nach der Schlagentfernung auch mehrerer Zugmaschinen für Transportzwecke. Der Vorteil wird aber mit einer etwas geringeren Flächenleistung erkauft. Da der stündliche Anfall an gehäckselter Grünmasse im Schnitt 100 bis 110 dz betrug, d. h. auf die mit Ladegitter ausgerüsteten und von einer Arbeitskraft noch zusätzlich gepackten Hänger jeweils 25 bis 35 dz gehäckselter Grünmasse geladen wurden, waren je Stunde drei bis vier Anhänger zum Silo abzufahren. Da auch hier vom Traktoristen wie beim Mähloader mit zwei Hängern gefahren wurde, war bei der Verwendung von insgesamt sechs Anhängern bei nicht allzuweiten Schlagentfernungen eine Maschine durchaus in der Lage, den laufenden Abtransport zu schaffen.

Um die zusätzliche Arbeitskraft für das Festtreten der gehäckselten Grünmasse auf dem Hänger einzusparen, versuchte der Bedienungsmann des Häckslers durch geschickte Auswurfverstellung des Gebläserohrs allein den Hänger richtig zu füllen. Obwohl dies nach einiger Übung trotz des sehr ungünstig angebrachten Bedienungsriffes recht gut gelang, faßten die so gefüllten Hänger jeweils 8 bis 15 dz weniger Grünmasse. Die Hänger waren also schneller voll und machten daher eine weitere Transportmaschine erforderlich. Da es aber wirtschaftlicher ist, eine Arbeitskraft als einen Schlepper einzusetzen, wurde auf diese Form der Einmannbeladung verzichtet.

Durch geschickte Schlageinteilung war es möglich, den Wechsel der Hänger jeweils auf das Vorgewende und somit an den Wendepunkt des Häckslers zu legen. Dem Transportschlepper wurde dadurch jedes unnötige Fahren auf dem Acker erspart

und wir erreichten ständigen Arbeitsfluß auch bei nur einem eingesetzten Schlepper. Der schon erwähnte hohe Zugkraftbedarf bei stärkerer Steigung auf dem Acker oder bei feuchten Bodenverhältnissen machte aber diese Organisationsform infolge zu hohen Radschlupfes der Zugmaschine häufig undurchführbar. In solchen Fällen mußten wir, statt den Hänger hinten anzuhängen, mit einer Maschine und dem Hänger neben dem Häcksler herfahren (Bild 5). Dabei wurde das Gebläserohr nicht nach rückwärts sondern seitlich geschwenkt. Nachteilig bei der seitlichen Schwenkung des Rohres war nur, daß der Bedienungsriff für die Auswurföffnung dem Sitz des Bedienungsmannes völlig abgewendet war und vom Sitz aus überhaupt nicht bedient werden konnte. Obwohl bei diesem Verfahren das An- und Abhängen der Hänger entfiel, der Häcksler also ohne Unterbrechung fahren konnte und die Leistung dadurch wesentlich anstieg, mußten aber ein bis zwei Schlepper mit den entsprechenden Hängern mehr zur Abfuhr eingesetzt werden.

3.23 Technische Gesichtspunkte

Mit Befremden mußten wir feststellen, daß der Mähhäcksler vom Werk ohne jegliche Ersatz- oder Verschleißteile ausgeliefert wurde. Schon nach sechs Betriebsstunden hatten sich die Keilriemen für das Wurfgebläse so gedehnt, daß sie nicht mehr nachgespannt werden konnten. Da bei üppigen Maisbeständen an die Förderleistung des Wurfgebläses hohe Anforderungen gestellt werden, sollte man schon vom Werk aus wesentlich stärkere Keilriemen verwenden.

Einer sehr hohen Beanspruchung bei der Maisernte ist auch die Kurbelstange des Messerantriebs ausgesetzt. Hierbei erwies sich das obere Befestigungsauge, das die Kraft der Kurbelwelle auf die Kurbelstange überträgt, als zu schwach. Erst nach aufgeschweißter Verstärkung und dem Zuschweißen des oberen Schraubenloches konnten die regelmäßigen Brüche des Kurbelstangenflansches ausgeschaltet werden.

So vorteilhaft die Bedienung der Hydraulikventile mittels Fußhebel auch ist, sollte man vom Werk doch berücksichtigen, daß oft auch Arbeitskräfte mit etwas größeren „Schuhnummern“ und dann auch noch bei schmierigen Bodenverhältnissen die Fußhebel betätigen müssen. Wir mußten wiederholt feststellen, daß oft gleichzeitig zwei Ventile getreten und dann statt der Haspel sich das ganze Schneidwerk senkte. Etwas größere Fußhebel und ein breiterer Zwischenraum würden hier sehr schnell Abhilfe schaffen.

Trotz aufmerksamer Arbeit mit der Haspel ließ es sich in gut entwickelten Maisbeständen nicht vermeiden, daß bereits abgeschnittene Pflanzen von der Haspel nach vorn geknickt und von der Exzenterwalze nicht mehr auf das Fördertuch gefördert wurden. Man sollte deshalb überlegen, ob für solche hohen Maisbestände nicht eine austauschbare größere Haspel geliefert werden kann, da ja bei einer größeren Haspel ein besseres Vor- und Eingreifen möglich ist.

Viel machte uns auch die zu flache Blechauskleidung, die rechts neben Exzentertrommel und Fördertuch verläuft, zu schaffen. Die Maispflanzen, die auf dieses Auskleidungsblech fielen, rutschten nicht etwa wie vorgesehen auf das Fördertuch, sondern mußten ständig mit einem Holzrechen auf das Tuch gezogen werden. Darum mußte sich eine zusätzliche Arbeitskraft, entgegen allen Unfallschutzvorschriften, auf der Schutzverkleidung der Antriebswelle einen Stand suchen und von hier aus mit einem Holzrechen die wegrutschenden Maispflanzen auf das Fördertuch ziehen.

Ein Mangel, der uns bei der Ernte unter feuchten Bodenverhältnissen auffiel, ist der zu geringe Raum zwischen dem linken Rad und dem darüberliegenden Schutzblech, das die Hydraulikventile trägt. Schon nach wenigen Metern hatte sich der Zwischenraum durch Wickeln des Rades so voll gesetzt, daß sich das Rad überhaupt nicht mehr drehte.

3.24 Gesamteinschätzung des Ernteverfahrens „Mähhäcksler“

Wertet man die Ergebnisse der letzten Erntekampagne aus, so kann man feststellen, daß der neuentwickelte Mähhäcksler



Bild 8. Bei geschickter Schlag-einteilung kann das Entleeren des Sammelwagens auf das Vorgehnde verlegt werden

nach Überwindung seiner „Kinderkrankheiten“ ein sehr brauchbares Erntegerät für Silomaisbestände von 450 bis 650 dz/ha Ertrag ist.

Bei höheren Erträgen und somit auch dichteren Beständen oder längeren Pflanzen reicht die Leistung des Wurfgebläses nicht aus, um den gehäckselten Mais zu fördern. Häufige Verstopfungen und die damit verbundenen Arbeitsunterbrechungen drücken die Leistung sehr erheblich. Mit einer Schnittbreite von 150 cm kann man bei einem Reihenabstand von 62,5 cm nur jeweils zwei Reihen aufnehmen (Bild 6). Die durchschnittlichen Tagesleistungen liegen in normalen Beständen bei 2 bis 2,2 ha. Das heißt aber, wenn wir eine den günstigsten agrotechnischen Terminen entsprechende Zeitspanne von 12 bis 18 Tagen für die Durchführung der Silomaisernternte annehmen, daß mit dem Häcksler nur etwa 40 bis 50 ha abgeerntet werden können. In einer mittleren Genossenschaft mit einem guten Maisanbau, wie es bei uns der Fall ist, wäre daher ein solches Gerät schon voll ausgelastet. Da wir aber die Einsilierung in kürzester Zeit beenden wollen, muß die Schnittbreite auf 190 cm (drei Reihen) vergrößert werden, um die Tagesleistung wenigstens auf 3 ha zu steigern.

3.3 Die sowjetische Silovollerntemaschine SK-2,6

3.31 Allgemeine Gesichtspunkte

Die SK-2,6 hatte schon bei der Ernte und Einsilierung der Winterzwischenfrüchte sowie der verschiedenen anderen Futterpflanzen ihre Zuverlässigkeit und gute Arbeitsqualität bewiesen. Sie zeigte auch bei der Ernte und Einsilierung des Mais gute Arbeitsergebnisse und wurde immer wieder als das beste von allen zur Verfügung stehenden Erntegeräten beurteilt.

Bei einem geringen Aufwand von Handarbeit ist hier aber ein großer Aufwand an technischen Mitteln, vor allem eine hohe Transportkapazität notwendig. Wenn auch die Arbeitsbreite von 260 cm bei dichten Maisbeständen nicht voll ausgenutzt werden kann, so ließen sich doch Stundenleistungen von 175 bis 190 dz gehäckselter Grünmasse erreichen. Es ist daher selbstverständlich, daß bei einem solchen Anfall an die Organisation des Abtransports hohe Anforderungen gestellt werden, um Stockungen zu vermeiden. Da die Organisation beim Einsatz der SK-2,6 in der Maisernternte nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Bergung der Winterzwischenfrüchte, über die ich schon berichtete, erfolgt, soll hier nicht noch einmal darauf eingegangen werden¹⁾.

¹⁾ Siehe auch H. 11 (1957) S. 490.

3.32 Gesamteinschätzung des Ernteverfahrens „Silovollerntemaschine SK-2,6“

Wegen der verhältnismäßig hohen Tagesleistungen von 3 bis 4 ha ist diese Futtervollerntemaschine auch besonders für die Silomaisernternte geeignet. Selbst die stärksten Bestände wurden sehr gut aufgenommen und zerkleinert. Während beim E 065 die Schnittflächen des gehäckselten Mais glatt sind, wird beim SK-2,6 neben der Schnittwirkung der Häckseltrommel auch der teilweise schon harte Maisstengel noch etwas zersplittert, wodurch die Gärung im Silo weiter verbessert wird.

Bei gleichmäßigem Fahren und richtiger Einstellung der Förderbänder traten Verstopfungen und damit Arbeitsunterbrechungen höchst selten auf (Bild 7). Auch Funktionsstörungen waren im Gegensatz zum E 065 geringer und beschränkten sich auf das Rutschen von Kupplungen oder Überspringen von Ketten infolge zu geringer Spannung. Beim richtigen Einsatz kann mit diesem Gerät auch in größeren Betrieben die Ernte und Einsilierung des Silomais in kürzester Frist abgeschlossen werden.

3.4 Maisvollerntemaschine KU-2

3.41 Allgemeine Gesichtspunkte

Die KU-2 ist zur Zeit die einzige Maisvollerntemaschine, die für eine getrennte Ernte von Kolben und Grünmasse bei uns vorhanden ist. Im Gegensatz zu allen anderen Erntemaschinen ist sie an eine Reihenweite von 62,5 cm gebunden. Ursprünglich für die Ernte von ausgereiftem Mais entwickelt, eignet sie sich aber auch gut für eine getrennte Ernte von Grünmasse und Kolben. Die Kolben müssen hierbei jedoch mindestens das Stadium der Milchreife erreicht haben und sich ausbrechen lassen. Bei einer vorzeitigen Ernte der noch unterentwickelten Kolben wurde keine Trennung erreicht, die Trennwalzen waren dauernd verstopft und die damit in Verbindung stehenden Trommelhäcksler mußten die Arbeit unterbrechen. Da mit diesem Gerät sowohl für die Kolben als auch für die gehäckselte Grünmasse mit Bunkersammlung gearbeitet wird, bedingt der Einsatz der KU-2 eine andere Arbeitsorganisation wie bei den bereits angeführten Geräten.

3.42 Arbeitsorganisation

Die Leistung der von einem RS 01/40 „Pionier“ gezogenen Vollerntemaschine lag bei normalen Bodenverhältnissen und einem mittleren Maisbestand bei 0,19 ha/h. Bei einem Durchschnittsertrag von 500 dz/ha mußten daher 60 bis 70 dz/h gehäckselter Grünmasse und 20 bis 25 dz/h grüne Kolben abtransportiert werden.

Bild 9. Die Anlage des Silos in Stallnähe erspart bei der Verfütterung unnütze Transportwege



Am Vorgewende des Schlages wurden daher jeweils zwei Hänger aufgestellt und bei jeder Umfahrt die Kolben- und Grünmassebehälter jeweils getrennt auf die bereitstehenden Hänger entleert. Die Entleerung durch den als Elevator ausgebildeten Boden des Sammelwagens geht sehr schnell vor sich. Daher mußte außer dem Traktoristen, der bei der Entladung die Zapfwelle zu bedienen hat, und dem Maschinenführer, der zur schnellen Entladung der gehäckselten Grünmasse aus dem Sammelwagen beiträgt, noch eine zusätzliche Arbeitskraft zum Verteilen auf dem Hänger eingesetzt werden (Bild 8). Sie hat dabei genügend Zeit, um zwischen den Entleerungen auf dem Hänger die Grünmasse richtig zu schichten und die Transportkapazität auszunutzen.

Der geringere Kolbenanteil brachte es mit sich, daß auf einen Hänger grüner Kolben etwa zwei bis drei Anhänger Grünmasse entfielen. Der Traktorist organisierte daher seine Transportarbeit so, daß einmal ein Hänger mit Grünmasse und bei der nächsten Fahrt je ein Hänger mit Grünmasse bzw. Kolben befördert wurden. Bei guter Arbeitseinteilung reichte daher eine Zugmaschine mit sechs Anhängern für die laufende Abfuhr aus.

Auch hier mußten am Silo die Voraussetzungen gegeben sein, die Hänger in kürzester Zeit zu entladen (Bild 9). Um aber trotzdem eine feste Lagerung und damit einen guten Gärunterlauf zu schaffen, wurde am Strohsilo ein Kettenschlepper eingesetzt. Dieser zog die vollen Hänger auf den Silo und drückte die ausgebreitete Grünmasse fest zusammen.

Bevor die Kolben gemeinsam mit den gedämpften Kartoffeln zur Einsilierung gelangten, wurden sie mit einem Silohäcksler zerkleinert. Hierfür genügte eine Arbeitskraft, die mittels Gabel den Reißer direkt vom Hänger aus beschickte, wodurch die normale Entladezeit durch die hohe Leistungsfähigkeit des Silohäckslers kaum verlängert wurde.

3.43 Gesamteinschätzung des Ernteverfahrens „KU-2“

Hervorzuheben ist, daß diese Maschine auch Maisbestände von über 3 m Höhe einwandfrei aufnimmt und zerkleinert. Bei sauberer Fahrweise und genügend entwickelten Kolben waren Betriebsunterbrechungen durch Funktionsstörungen oder Verstopfungen kaum festzustellen.

Die Einschätzung der Leistungsfähigkeit der KU-2 muß man unter ähnlichen Gesichtspunkten wie bei dem Mähhäcksler E 065 vornehmen. Durch die zweireihige Arbeitsweise liegen die Tagesleistungen hier nur in günstigen Fällen bei etwa 2 ha. Es müssen deshalb bei der Weiterentwicklung entweder größere Arbeitsbreiten mit mehr als zwei Reihen oder höhere Arbeitsgeschwindigkeiten angestrebt werden.

4 Gesamteinschätzung der verschiedenen Ernteverfahren

Einen guten Überblick über Leistungen und notwendigen Aufwand der eingesetzten verschiedenen Mäiserntegeräte gewährt Tabelle 1.

Aus Vergleichsgründen wurde dabei ein Durchschnittsertrag von 500 dz/ha Silomais angenommen, ein Ertrag, der bei einigermaßen guter Agrotechnik wohl überall zu erreichen ist.

Tabelle 1

	Mäh- lader E 062	Mäh- häcksler E 065	SK-2,6	KU-2
Schichtleistung [ha]	1,5	2	3,2	1,9
Stundenleistung [ha]	0,15	0,20	0,32	0,19
Erforderliche Schlepper einschließlich Transport [Stück]	2	2 . . . 3	4 . . . 5	2
Erforderliche Anhänger [Stück]	6	6	8 . . . 10	6
Erforderliche Arbeitskräfte	9	8	13	9
Arbeitsaufwand [AKh/ha]	60	40	40,6	47,3
Motor-PS-Aufwand [PSh/ha]	460	350	406,2	367

Aus Tabelle 1 ist zu erkennen, daß der Mählader bei der geringsten Schichtleistung den höchsten Arbeitsaufwand je Hektar erfordert. Dieses Ernteverfahren ist daher nur als Übergangslösung zu betrachten.

Der Einsatz des Mähhäckslers E 065 stellt die wirtschaftlichste Form der Maisbergung überhaupt dar. Eine Einschränkung ist dabei allerdings notwendig; er ist nicht allen Maisbeständen gewachsen, und die Tagesleistungen befriedigen in einem größeren Betrieb nicht ganz. Trotzdem sollte man sich bei der Weiterentwicklung von Erntemaschinen für den Silomais auf dieser Ebene weiterbewegen.

Die sowjetische Futtervollerntemaschine SK-2,6 schneidet arbeitsaufwandmäßig neben dem Mähhäcksler am günstigsten ab. Sehr hoch sind hierbei jedoch die aufzuwendenden PSh/ha. Dieser technische Aufwand wird aber durch die hohen Tagesleistungen und die dadurch erreichbare kürzere Zeitspanne für die Silomaisernte wieder kompensiert.

Bei der Maisvollerntemaschine KU-2 muß man berücksichtigen, daß es sich hier um eine getrennte Ernte von Kolben und gehäckselter Grünmasse handelt. Trotzdem liegt der notwendige Arbeitsaufwand auch hier verhältnismäßig niedrig.

Es kommt nun bei der Vorbereitung des Maisanbaues darauf an, die Ergebnisse der vorjährigen Silomaisernte richtig auszuwerten und die Schlußfolgerungen für eine zweckmäßige Mechanisierung zu ziehen.

A 2908