

## Mechanisierung der Silomaisernernte

In Ungarn hat man die Silofutter-Zubereitung schon um die Mitte des vorigen Jahrhunderts versucht und um das Jahr 1900 bereits in den großen Landwirtschaftsbetrieben häufig angewendet. Seit dem Jahr 1949 hat diese Entwicklung sich nun sprunghaft ausgedehnt und zeigt auch heute noch steigende Tendenz. Ganz besonders seit der verstärkten Gründung von LPG wird die Silofutter-Zubereitung immer mehr angewendet und dabei auch in entsprechendem Umfang mechanisiert. Die charakteristische Maschine der ersten Mechanisierungsetappe war der stationäre Silohäcksler, neben dem Silo aufgestellt und die Grünmasse mit dem Wurfgebläse in den Silo fördernd. Der zunehmende Arbeitskräftemangel in der ungarischen Landwirtschaft erforderte immer stärker, die Vollmechanisierung auch dieses wichtigen Arbeitsgangs anzustreben. So kam es im Jahr 1951 zum Einsatz des ersten Mähhäckslers, der sich jedoch infolge seiner schweren Konstruktion und der geringen Arbeitsleistung nicht durchsetzen konnte.

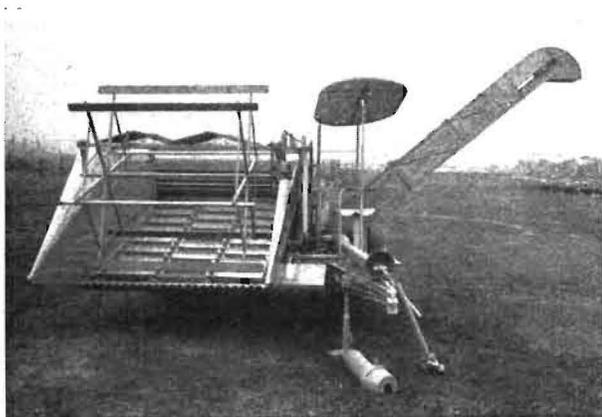


Bild 1. Mähhäcksler SZJS-1,8

### Mähhäcksler SZJS-1,8

Im Jahr 1956 begann die Budapester Landmaschinenfabrik mit der Produktion des Mähhäckslers SZIS-1,8 (Bild 1), der einer sowjetischen Konstruktion entsprach. Die Konstruktionselemente entsprechen denen des „klassischen“ Mähhäckslers, bei dem das Erntegut mit der bekannten Haspel zugeführt und mit dem üblichen Schneidwerk geschnitten wird. Ein Ketten-

förderer bewegt es weiter zum Häckselwerk, einer Trommel mit gewundenen Messern, das Häckselgut gleitet schließlich über einen Kettenelevator in den nebenherfahrenden Anhänger. Die Energiebilanz der Maschine ist sehr ungleichmäßig (48 % für die Häckseleinrichtung, 35 % für den Zug der Maschine, der Rest für die Leistung der übrigen Maschinenelemente). Der große Materialaufwand, das fehlende Wurfgebläse, der notwendige schwere Traktor (50 PS) und andere Mängel machten die Maschine unwirtschaftlich. Diese Erkenntnisse veranlaßten die Budapester Landmaschinenfabrik, schon im Jahre 1957 den

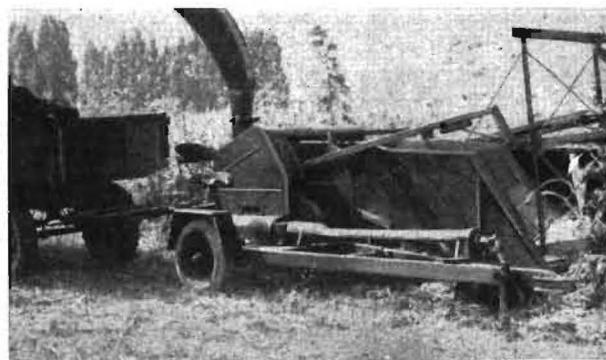


Bild 2. Mähhäcksler mit Wurfgebläse US-1,5

### Mähhäcksler mit Wurfgebläse US-1,5

zu konstruieren (Bild 2). Bei einer Arbeitsbreite von 1500 mm verengt sich der Fördertisch stufenweise bis zur Trommel auf 1000 mm. Der Übergang von der Förderkette zum Gummិតuch begünstigte die angestrebte Geräuschminderung, die Leichtbauweise trug zur Senkung der Eigenmasse bei. Die Konstruktion des Wurfgebläses befriedigte jedoch nicht, weil sie beträchtliche Ernteverluste verursachte. Funktionsuntersuchungen ergaben, daß die Häckseltrommel die Häckselstückchen in ihrer Bewegung beschleunigt, sobald sie vom Stengel abgeschnitten sind. Die dadurch ausgelösten Wirbelbewegungen innerhalb der Trommel verzögern die Beförderung durch das Gebläse und machen das Wurfgebläse notwendig. Weitere Untersuchungen zeigten, daß das normale Schneidwerk mit 76,2 mm Teilung zum Häckseln starker Stengel nicht

(Schluß v. S. 107)

8.4 Als weitere Vorteile des Entlieschens mit transportablen Maschinen seien noch erwähnt: a) eine günstigere Möglichkeit für die Automatisierung, b) unabhängiger von den anderen Arbeitsgängen als bei den anderen beiden Methoden.

8.5 Meßwerte stehen zwar noch nicht zur Verfügung, es soll aber nicht unerwähnt bleiben, daß beim Betrieb des Anhänger-Entlieschers wegen des konstruktiv ungenügend gelösten Kolbenauflesens sehr bedeutende Kolben- und Körnerverluste beobachtet wurden. Die liegenbleibenden Kolben geraten unter die Räder, zerbrechen und die abfallenden Körner werden entweder zermahlen oder in den Boden getreten. Diese Beobachtung spricht ebenfalls gegen die Anwendung der Methode.

### 9 Zusammenfassung

Von den drei grundlegenden Möglichkeiten der mechanisierten Maisentlieschung erscheint das mit dem Kolbenpflücken gleichzeitig vorgenommene Entlieschen – der herkömmlichen Handvorrichtung ähnlich – am zweckmäßigsten. Seine Vorteile sind einerseits der geringe Materialbedarf, andererseits die beträchtliche Handarbeitseinsparung. Der Arbeitskräftebedarf

ist ebenfalls minimal. Als Nachteile könnten die geringere Betriebssicherheit und der stärkere Körnerausfall beim Transport erwähnt werden.

Eine gute Lösung scheint außerdem auch die Anwendung transportabler Entliescher zu sein, obwohl diese etwas mehr Material benötigen. Ihre Vorteile sind demgegenüber: größere Betriebssicherheit, bessere Automatisierungsmöglichkeiten; die Maschine kann auch für sehr hohe Leistungen gebaut werden. So lassen sich Leistungen und Betriebssicherheit des Kolbenpflückers durch seine konstruktive Vereinfachung steigern. Ein Nachteil der Maschine ist die schwierigere Fortbewegung.

Die Anhänger-Entliescher erfordern zu ihrem Bau das meiste Material; außerdem beanspruchen sie auch eine besonders hohe Transportkapazität. Demgegenüber wird durch ihren Einsatz das Entlieschen weitgehend unabhängig. Die Ersparnis an Arbeitskräften ist bei diesem System am geringsten. Zu ihrem Betrieb sind spezielle, mit Kriechgang versehene Schlepper notwendig. Die Aufleseverluste an der Pick-up-Einrichtung sind noch zu hoch. Die Anwendung der Methode erscheint nicht zweckmäßig.

A 4236

geeignet ist. Die mit der US-1,5 gesammelten Erfahrungen veranlaßten Entwicklungsarbeiten an einer neuartigen, walzenförmigen Trommel und an einem Schneidwerk mit größerer Messerteilung. Andere kleinere Veränderungen eröffneten Möglichkeiten, die Maschinen auch zur Körnermaisernte zu verwenden. Hier sollen jedoch vor allem die Arbeiten an der Häckseltrommel behandelt werden. Dabei wurde von der ursprünglichen Form der Messer abgegangen, zunächst ordneten wir zwischen den Messern bogenförmige Schaufeln an, um die Auswurfleistung zu steigern. Die zweite Variante sah statt der bogenförmigen Schaufeln radial angebrachte, verteilte Schaufeln vor. Da jedoch im Auswurfrohr starke Wirbel auftraten und die Trommel erhebliche Saugwirkungen zeigte, wurden die folgenden Trommelmuster nach anderen Gesichtspunkten entwickelt. Wir bildeten die Messer löffelförmig aus und ordneten sie in Spiralförmigkeit am geschlossenen Trommelmantel an. Obwohl die Auswurfweite erhöht werden konnte, haben wir doch den gewünschten Wert noch nicht erreicht, auch Wirbel traten noch auf. Wir brachten dann die Messer in V-Form am Mantel an und erzielten damit wesentlich bessere Ergebnisse. Außerdem wurden der Winkel und die Abmessungen des Gebläserohrs verändert, ich werde hierauf noch zurückkommen. Bei der Gestaltung der löffelförmigen Messer und ihrer Anordnung an der Trommel zeigte sich, daß das Häckselgut nur etwa zu einem Drittel mit dem Messer in Berührung kommt. Deshalb wurden Schaufeleinsätze in die Trommel gebaut und damit eine regelmäßige Materialzuführung und ein gleichmäßiger Materialfluß gesichert. Diese endgültige Messerform wird in der Trommel verwendet, die in Bild 3 gezeigt ist.

Mit dieser endgültigen Messerform wurden nicht nur Versuchs-messungen mit trockenen Maisstengeln während der Wintermonate durchgeführt, sondern auch Dauerversuche während der Kampagne veranstaltet und dabei die größte Nutzungsperiode der Messer gemessen. Bei einer optimalen Trommel-drehzahl von  $1225 \text{ min}^{-1}$  – die Messer müssen also  $1225$  Schnitte je Minute durchführen und dabei die gleiche Anzahl von Schlägen aushalten – erschien es durchaus angebracht, derartige Härteprüfungen vorzunehmen. Die Messungsergebnisse bestätigten die Güte des eingesetzten Materials und die Zweckmäßigkeit der gefundenen Messerform, es traten weder bei normaler Beanspruchung noch verdoppelter Belastung Brüche oder schädliche Formveränderungen an den Messern ein. Im normalen praktischen Betrieb sind also Messerbrüche aus diesen Gründen nicht zu befürchten.

Bei der Formgebung des Gebläsebogens war zu berücksichtigen, daß der Mähhäcksler seitlich neben dem Schlepper arbeitet und demzufolge der Anhänger zur Aufnahme der Silomasse nicht in Auswurfrichtung des Gebläserohrs fahren kann. Der Gebläsebogen muß deshalb asymmetrisch geformt sein. Der Strömungsweg sowohl des Schnittgutes als auch der ausgeblasenen Luft verläuft tangential und führt zu Wirbeln und Stauungen. Den Umfang dieser Störungen beobachten wir durch ein Schaufenster, das in der Seitenwand des Gebläserohrs angebracht worden war. Hinsichtlich der Luftwirbel bestätigen sich unsere Feststellungen durch die Luftgeschwindigkeitsmessungen bei Modellversuchen. Die Gleichmäßigkeit des Materialdurchflusses und die Auswurfweite wurden durch diese Mängel in erheblichem Maße beeinträchtigt. Da auch die durch den zwei-

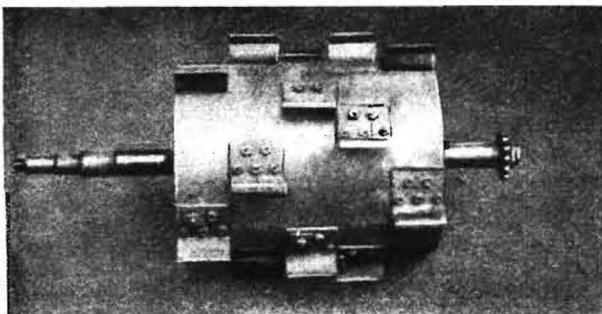


Bild 3. Nach mehrjährigen Versuchen festgelegte neue Messerform

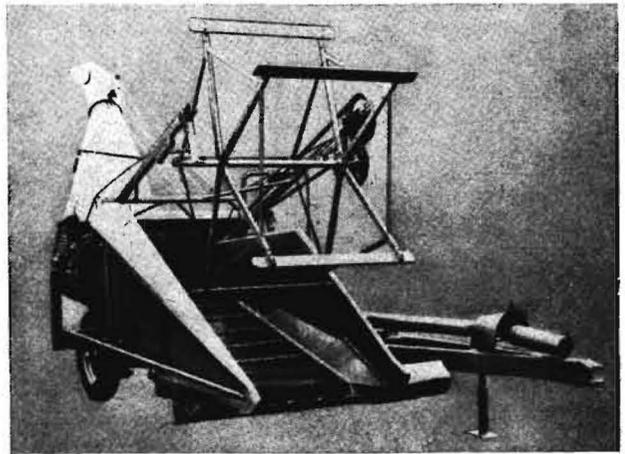


Bild 4. Silomaismähschlepper US-1,2

seitig gelochten Blechmantel der Häckseltrommel einströmende Luft die von der Trommel ausgestoßene Luft nicht voll ersetzte, war der Luftdruck im Häckselförderrohr ungleichmäßig. Die Anordnung einer Jalousie zum Einlaß eines zweiten Luftstroms sicherte die störungsfreie Strömung des Schnittgutes im Förderrohr. Daraus ergab sich auch die konstruktive Lösung eines den Forderungen des kontinuierlichen Schnittgutdurchlaufs entsprechenden Gebläsebogens. Diese Neuentwicklung wurde im Jahre 1958 erstmals in den Silohäcksler TUS-1, 2 eingebaut. Wie schon erwähnt, befriedigten die Schneidwerke mit der normalen Klingenteilung von  $76,2 \text{ mm}$  in den starkstengligen Mais- und Sonnenblumenkulturen nicht. Nach entsprechenden Untersuchungen und Erprobungen, die sich mit den Überlegungen von NOSOV deckten, wurden an unserer Maschine erstmals Messer mit einer Klingenteilung von  $100 \text{ mm}$  verwendet.

Die Felderprobung der TUS-1,2 zeitigte günstige Ergebnisse, die durch entsprechende Messungen noch unterstrichen wurden. Es lag deshalb nahe, eine Maschine zu entwickeln, die speziell für die Silomaisernte, also ohne Brechwalzen, verwendet werden sollte. Unter der Typenbezeichnung US-1,2 kam eine solche Konstruktion bereits im Jahre 1959 in der Null-Serie heraus (Bild 4) und wurde vom Institut für Landtechnik sofort einer praktischen Erprobung unterzogen. Dabei ergab sich u. a. eine Betriebssicherheit von  $96\%$  und demgegenüber ein Gesamtverlust von nur  $1,7\%$ . In Tabelle 1 werden die Leistungsergebnisse im Silomais veranschaulicht.

Tabelle 1. Erprobungsergebnisse mit dem Mähhäcksler US-1,2<sup>1)</sup>

Messungs-Länge [m]	Zeit [s]	Arbeitsbreite [m]	Häckselmasse Hänger [kg]	Verlust [kg]	Ertrag [dt/ha]	Leistung [t/h]	Flächenleistung [ha/h]
48,2	58,2	1,4	361	2,31	516	22,4	0,430
49,1	59,08	1,4	365	2,81	511	21,8	0,435
48,1	58,2	1,4	336	3,2	485	21,8	0,430

<sup>1)</sup> Als Antriebskraft wurde ein Zetor-Super verwendet und im 1. Gang gefahren. Feuchtigkeitsgehalt in allen drei Versuchen gleichmäßig  $70,4\%$ .

Um die Arbeitsproduktivität zu steigern, wurde eine gleichartige Maschine mit größerer Arbeitsbreite geschaffen und im Jahre 1959 als

#### Silomaismähschlepper AS-1,8

in die Erprobung gegeben (Bild 5). Auch mit dieser Neuentwicklung (Schnittbreite  $1,8 \text{ m}$ , Trommelbreite  $1,5 \text{ m}$ ) wurden günstige Ergebnisse erzielt. Einige im Jahre 1960 vorgenommene Änderungen berechtigten zu der Erwartung, daß die neue Konstruktion in den Schnittbreiten von  $1,2$  und  $1,8 \text{ m}$  bereits 1961 in die Serienfertigung gehen kann.

Auch andere ungarische Betriebe und Institute befaßten sich mit der Entwicklung von Mäseerntemaschinen in Mähhäcksler-

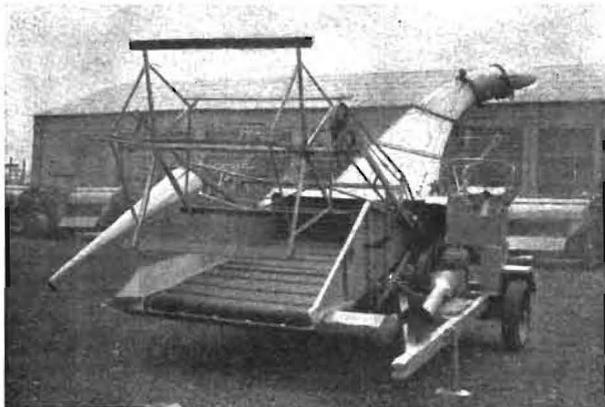


Bild 5. Silomaismäcker AS-1,8

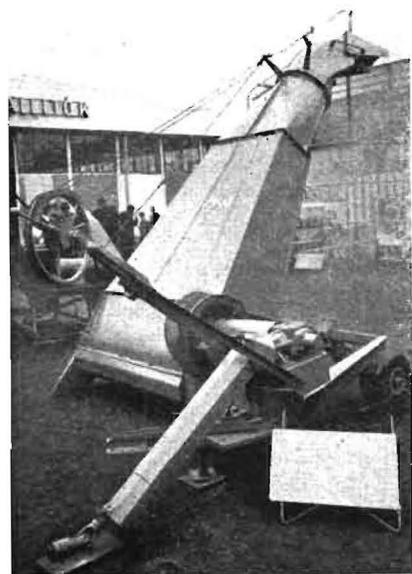
form. Erwähnenswert erscheint mir an dieser Stelle besonders die Konstruktion eines Anbaumähäcklers durch das Entwicklungsinstitut für Landmaschinen (MEFI) für den Maschinenträger UMA (Bild 6). Diese Entwicklung entspricht etwa dem Typ SZJS, lediglich der Fördertisch ist zwecks besseren Aufbaues in geteilter Ausführung gehalten.

Einen ganz anderen Weg hat dagegen die Landmaschinenfabrik Törökszentmiklós beschritten. Sie entwickelte eine Erntemaschine nach dem Lundell-System, die im wesentlichen



Bild 6. Anbaumähäcker für den Maschinenträger UMA

Bild 7. Schlegelmäcker nach dem Lundell-Prinzip



nur aus einer Trommel besteht, die unmittelbar über der Bodenoberfläche arbeitet und dabei das abgeerntete Gut sofort häcksel bzw. zerreißt und auf ein Fahrzeug bläst (Bild 7). Wegen der übermäßig großen Verluste bei den durchgeführten Arbeitsversuchen im Silomais, die sich besonders auf die Kolben erstrecken, kann man den Einsatz dieser Maschine bei der Silomaisernte nicht befürworten. Ausgezeichnete Ergebnisse liegen dagegen aus den Versuchen in anderen Grünfütterkulturen (Luzerne und andere Schmetterlingsblütler) sowie bei der Zerkleinerung der Maisstengel nach beendeter Körnermaisernte vor. Um die Maschine doch noch für die Silomaisernte einsetzen zu können, versucht man es jetzt in manchen Ländern mit vorsetzbaren Aufnehmern. Bei dem heutigen Stand dieser Versuche läßt sich ein abschließendes Urteil noch nicht aussprechen. Ganz kurz möchte ich noch auf die Möglichkeiten eingehen, Mähäckler auch in anderen Kulturen als nur im Silomais einzusetzen. In erster Linie dürften hierfür die Kolben- bzw. Körnermaisernte und der Häckselruch der Halmfrüchte in Betracht kommen. Durch eine solche Erweiterung des Anwendungsbereichs wäre die jährliche Ausnutzung der Mähäcklerkapazität um etwa das Dreifache zu verbessern. In beiden Fällen liegen bei uns bereits recht beachtliche Versuchsergebnisse vor, die günstige Aussichten für die Perspektive eröffnen.

### Zusammenfassung

Es wurde über die Entwicklung und Konstruktion von Maschinen für die Silomaisernte in Ungarn berichtet. Die Ergebnisse des praktischen Einsatzes lassen erkennen, daß die „klassischen“ Mähäckler in Ungarn am zweckmäßigsten sind. Obwohl sie teurer und komplizierter sind als neuere Lösungen, eignen sie sich aber doch infolge ihrer qualitativ und auch quantitativ guten Leistungen besser für den Einsatz in modernen landwirtschaftlichen Großbetrieben. A 4242

## Bezirksinstitute für Landwirtschaft

Dem Beschluß des 8. Plenums des ZK der SED entsprechend entstanden in allen Bezirken unserer Republik Bezirksinstitute für Landwirtschaft als Mittler zwischen wissenschaftlicher Forschung und landwirtschaftlicher Praxis. Mit ihrer Hilfe soll der wissenschaftlich-technische Fortschritt in den sozialistischen landwirtschaftlichen Großbetrieben schneller verwirklicht werden. Diese Institute haben ihren Sitz in einem VEG, das nun zu einer Forschungs- und Versuchsstation entwickelt wird. Der wichtigste Auftrag der neuen Institute ist die schnelle Überführung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die sozialistische landwirtschaftliche Praxis sowie die Beratung der Partei- und Staatsorgane.

Die Gliederung der Institute in die Arbeitsgruppen Ökonomik und Mechanisierung, Produktion der Feld- und Futterwirtschaft, Produktion der Viehwirtschaft soll konkrete Maßnahmepläne fördern und es den Instituten ermöglichen, alle Fragen zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion und vor allem zur Festigung unserer LPG umfassend zu bearbeiten. Arbeitsgrundlage sind die jeweils neuesten Ergebnisse der landwirtschaftswissenschaftlichen Forschung der DAL und der internationale Höchststand, insbesondere nach den besten Erfahrungen der befreundeten sozialistischen Länder. Die Institute arbeiten eng mit den übrigen agrarwissenschaftlichen Einrichtungen der Räte der Bezirke zusammen, ebenso auch mit den Instituten für landwirtschaftliches Versuchs- und Untersuchungswesen der DAL. Hierbei soll die sozialistische Gemeinschaftsarbeit in einem zusammen mit diesen Institutionen gebildeten Kuratorium vorherrschende Tätigkeitsform sein.

Verschiedene Bezirksinstitute haben bereits gute Arbeit geleistet. So organisiert z. B. das Bezirksinstitut Frankfurt/Oder in vier Stützpunkten (entsprechend den unterschiedlichen Produktionsbedingungen im Bezirk) die Maßnahmen zur Lösung der vom VI. Deutschen Bauernkongreß gestellten Aufgaben, hilft vor allem in den LPG vom Typ I und fördert die schnelle Steigerung der viehwirtschaftlichen Produktion (buchtenlose Schweinehaltung, Geflügelintensivhaltung). Auch im Bezirk Potsdam ist vorbildlich gearbeitet worden. Es gilt nun, diese guten Beispiele auf alle Bezirke zu übertragen. A 4233