

Nach den Ergebnissen von zwei Jahren entspricht unter den Bedingungen der Moldauischen SSR von den 16 untersuchten Tomatensorten die Sorte „Maschinny-1“ den Anforderungen einmaliger Ernte am meisten.

Für die einmalige Tomatenernte wurden sowohl in der UdSSR als auch im Ausland mehrere Konstruktionen von Maschinen entwickelt. Im Vergleich zur Handarbeit setzen diese Maschinen den Arbeitsaufwand auf 20 bis 25 Prozent herab. Allerdings sind die in ihnen verwendeten Arbeitselemente noch nicht vollkommen genug, was zu erheblicher Beschädigung und Verschmutzung der Früchte sowie zur Erhöhung des Energieaufwands der Maschinen führt. Das ist dadurch bedingt, daß das Unterfahren der Pflanzen im Boden in 5 bis 10 cm Tiefe erfolgt. Die unterfahrenen Pflanzen bringen einen Erdanteil mit sich, der beim Durchgang der Erntemaschine über die Rüttelorgane die Früchte beschädigt und beschmutzt.

Zur Beseitigung des erwähnten Mangels an diesen Tomatenvollerntemaschinen wurde von einem Erfinderkollektiv des Instituts eine Maschine entwickelt (Patent Nr. 257 197), die es erlaubt, die Pflanzen zu unterfahren und der weiteren Bearbeitung ohne Erdbeimischungen zuzuführen.

Die Besonderheit der Maschine besteht darin, daß das Unterfahren der Pflanzen durch ein Segmentfingerschneidwerk erfolgt, das an der Bodenoberfläche entlang läuft.

Die abgeschnittenen Pflanzen mit den Früchten werden von einem rotierenden Fingeraufnehmer erfaßt und auf einen Förderer gebracht, der sie der Fruchttrennvorrichtung zuführt. Nach Abtrennen der Früchte fallen die Pflanzen auf den abgeernteten Teil des Feldes, während die Früchte nach dem Sortieren von Hand von einem Quärförderer in die Behälter eines nebenherfahrenden Transportmittels gelangen. Die so geernteten Tomaten können sowohl der Verarbeitung als auch dem Verbrauch in frischem Zustand zugeführt werden.

Dr. F. MESZAROS*

Die notwendige Mechanisierung der Gemüseernte hat auch in Ungarn die Forschungsarbeiten zur Entwicklung von Gemüseerntemaschinen in Gang gebracht. Dabei übernahm auch der Lehrstuhl für Maschinenlehre an der Universität für Gartenbau wichtige Aufgaben. So begannen wir im Jahre 1962 Versuche zur Mechanisierung der Ernte der Gurken, im Jahre 1964 der Zwiebeln und 1966 des Gewürzpaprikas.

In der Budapester Landmaschinenfabrik werden die Gurkenerntemaschine Typ VU und die Zwiebelerntemaschine Typ VHB in Serie gefertigt. Zur Ernte des Gewürzpaprikas haben wir eine zweireihige Versuchsmaschine entwickelt.

Die Mechanisierung der Gemüseernte und -aufbereitung hat die Forschungsarbeit auch an anderen Stellen beeinflusst, so u. a. zur Ernte der Tomaten, der Gemüsebohnen und der grünen Erbsen, bzw. zur Sortierung der Gurken und Zwiebeln.

Ungarisches Maschinensystem zur Tomatenernte

Die Versuche zur Mechanisierung der Tomatenernte haben im Jahr 1962 in der Donau-Theiß-Zwischenstromländischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt begonnen und wurden

* Lehrstuhl für Maschinenlehre der Universität für Gartenbau Budapest

¹ Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlich-technischen Tagung „Sozialistische Intensivierung und Rationalisierung der Feldgemüseproduktion“ der KDT vom 8. bis 10. September 1971 in Erfurt

Ein etwas abseits vom allgemeinen technologischen Prozeß des Gemüseanbaus liegender Bereich ist die Jungpflanzenanzucht. Hinsichtlich des Arbeitsaufwands macht die Jungpflanzenanzucht etwa 50 Prozent aller Aufwendungen beim Anbau von Pflanzgemüse aus und bestimmt in vieler Hinsicht das Endergebnis der Arbeit und den Ertrag.

Die Analyse der technologischen Prozesse der Gemüsejungpflanzenanzucht zeigt, daß die Hauptursache für den hohen Arbeitsaufwand bei der Jungpflanzenanzucht im Fehlen von Anzuchtstätten liegt, die die Möglichkeit bieten, die vorhandene Technik einzusetzen. Mehrmalige Versuche einer Reihe von Erfindern zur Mechanisierung des Prozesses der Jungpflanzenanzucht in den traditionellen, gepackten Frühbeeten führten nicht zu den gewünschten Ergebnissen. Deshalb ist für die Lösung dieses wichtigen Problems ein neuer Typ von Anzuchtstätten notwendig, der den Anforderungen der Technologie genügt und maximale Mechanisierung der Hauptarbeiten ermöglicht. Als derartige Anzuchtstätte kann bis zu gewissem Grade ein in Institut entwickeltes Foliegewächshaus mit elektrischer Bodenerwärmung dienen (Patent Nr. 287 452 und 235 494). Das Gewächshaus ist zusammensetzbar gestaltet, die Einzelteile können industriell gefertigt werden.

Die Maße der überbauten Fläche des Gewächshauses sind: 70 m Länge, 3,6 m Breite, 1,8 m Höhe.

Die Lüftung des Gewächshauses erfolgt durch einen Spezialmechanismus mit Aufwickeln der Folienbahnen auf Spulen. Zur Mechanisierung der Arbeiten im Gewächshaus ist ein Spezialkarren mit Elektroantrieb vorgesehen, an den die verschiedenen Geräte für Bodenbearbeitung, Aussaat, Spritzung usw. angebaut werden können. Der Karren bewegt sich innerhalb des Gewächshauses auf Laufbahnen der Eisenbetondecke. Das mechanische Öffnen und Schließen des Gewächshauses gestattet, den Arbeitsaufwand zur Pflege der Jungpflanzen bis auf 50 Prozent herabzusetzen. A 8512

Die Mechanisierung der Gemüseernte in Ungarn¹

im Institut für Entwicklung der Landmaschinen (MEFI) im Jahr 1966 fortgesetzt. Als Ergebnis der Zusammenarbeit des Instituts für Entwicklung der Landmaschinen und der Budapester Landmaschinenfabrik (BMG) wurden die zur komplexen Erntetechnologie ausgestattete Versuchsmaschinenreihe mit den Maschineneinheiten Tomatenerntemaschine Typ PB, Anhänger mit Kippbehälter BTP sowie die Maschinenkette für die Tomatenaufbereitung Typ PFG fertig. Die Maschinenkette für die Tomatenaufbereitung arbeitet nach einer geteilten Technologie, die auf dem zentralen Aufbereitungsbetrieb basiert.

Die Tomatenerntemaschine Typ PB

verrichtet auf dem Feld nur die wichtigsten Arbeitsgänge, wie das Mähen, das Aufnehmen und das Abtrennen der Früchte (Bild 1). Die oszillierend angetriebene Schneidvorrichtung der einachsigen, rechtsseitig schneidenden Anhängemaschine schneidet die Stängel der Tomatenpflanzen 30 bis 40 mm unter der Bodenoberfläche ab. Dadurch werden auch die über der Bodenoberfläche sich befindenden Tomaten gehoben und auf die Siebkette mit Aufnehmern weitergeleitet. Der größte Teil der mit der Pflanze aufgenommenen Erde fällt durch diese Siebkette hindurch auf den Boden. Die Tomaten werden von einem mit Gummifingern besetzten Schüttler von der Pflanze getrennt und fallen auf darunter angeordnete Sammelbänder. Diese sammeln das Produkt und fördern es zum waagerechten Förderband. Ein Luftstrom scheidet die Schmutzbestandteile ab. Die abgeschüttel-

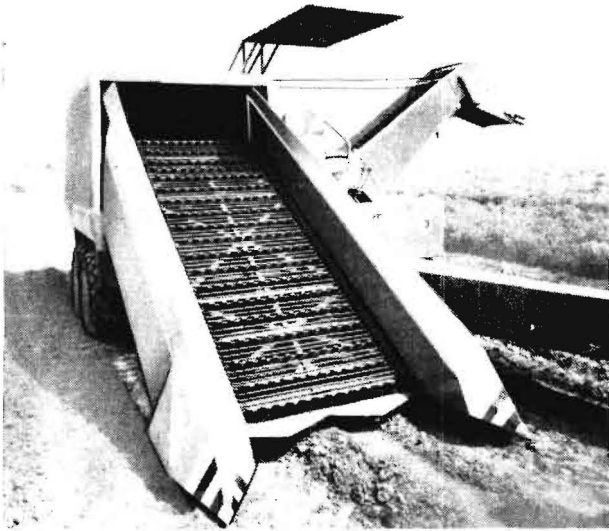


Bild 1. Tomatenerntemaschine PB



Bild 4. Rollenverlesehahn in der Kette PFG

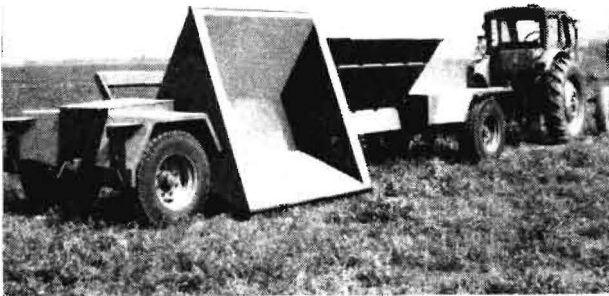


Bild 2. Anhänger mit Kippbehältern

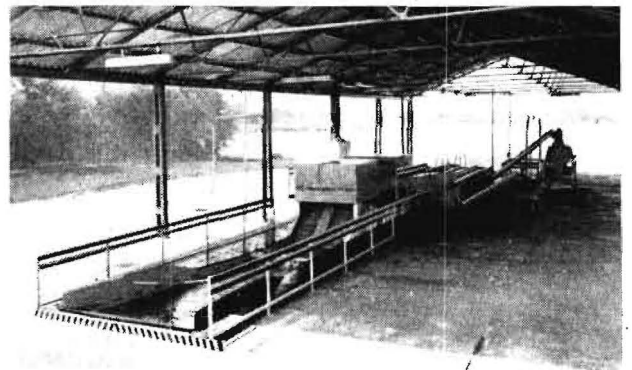


Bild 3. Maschinenkette für Tomatenaufbereitung PFG

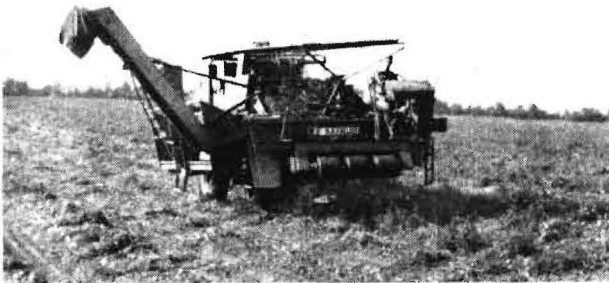


Bild 5. Tomatenerntemaschine „Blackwelder“ USA



Bild 6. Selbstfahrer-Tomatenerntemaschine FMS

ten Früchte werden durch einen Verladeelevators auf das neben der Maschine fahrende Kippbehälter-Transportfahrzeug gefördert. Schneide- und Aufnahmevorrichtung können mit hydraulischen Arbeitszylindern gehoben werden.

Die wichtigsten technischen Daten:

Durchsatz (bei 500 dt/ha Ertrag)	5 bis 10 t/h
Flächenleistung	0,1 bis 0,2 ha/h
Masse der Maschine	4 000 kg
Arbeitskraftbedarf zur Bedienung	1 AK
Leistung des Traktors	40 bis 50 PS
Arbeitsgeschwindigkeit	0,5 bis 2,5 km/h

Der Anhänger mit Kippbehälter (Bild 2)

ist zweiachsig, verfügt über zwei Kippbehälter mit je 2,5 m³ Fassungsvermögen. Die bis zu 1/3 mit Wasser gefüllten Behälter fahren neben der Erntemaschine und transportieren

41 Tomaten zum Annahmetrichter der Maschinenkette zur Aufbereitung. Hier werden die Einzelbehälter hydraulisch abgekippt.

Die Maschinenkette für Tomatenaufbereitung Typ PFG (Bild 3)

verrichtet die Arbeitsgänge Naßentleerung, Waschen, Putzen, Aussortieren, Reinigen, Auslesen sowie Gewinnen von Saft und Mark. In der Naßentleerungsanlage strömt das Wasser in Längsrichtung. Der Reinigungseffekt im Wasser wird durch Druckluft gesteigert, die durch eine Bodenplatte mit Düsen gedrückt wird. Die Schmutzbestandteile sammeln sich unter der Düsenplatte im Schlammraum. Von der Annahmehülde fördern zwei Kettenförderer mit Mühlern die Tomaten zur Sortierung. Im schrägen Teil des Austragförderers ist eine Spülstrecke mit oben angeordneten Brausen eingefügt.

An der Aussortierungsstrecke werden die faulen Tomaten manuell vom Transportband entnommen und dem Abfalltrichter zugeführt. Die guten Tomaten kommen in den Bürstenreiniger und nachher zur Rollenverlesebahn (Bild 4). Hier werden die gelben und grünen Tomaten ausgelesen. Die roten Tomaten bleiben auf der Rollenbahn und kommen mit Hilfe eines Elevators in die Markausscheidemaschine bzw. in die Quetsche (Presse).

Die mit dem Auslesen beschäftigten AK legen die halbreifen gelben Tomaten auf das mittlere Förderband (die im Bedarfsfall sortiert und dem Markt zugeführt werden); die unreifen grünen Tomaten werden in Kisten gesammelt und bei Bedarf sortiert oder eingelegt.

Der Tomatensaft kommt durch Pumpen bzw. Pufferbehälter in Safttransport-Tankwagen und damit sofort in die Konservenfabrik.

Die wichtigsten technischen Daten:

Durchsatz der Maschinenkette	15 t/h
Saftleistung	12 t/h
Elektrischer Leistungsbedarf	30 kW
Notwendige Arbeitskräfte (bei 70 bis 60 % gleichzeitiger Reifung)	25 bis 31 AK

Vorteile unserer Entwicklungen

Neben den heimischen Versuchsmaschinen werden auch ausgedehnte Untersuchungen mit der gut bekannten amerikanischen „Blackwelder“-Maschine (Bild 5) und mit der selbstfahrenden Einphasen-Tomatenernte-Spezialmaschine Typ FMC durchgeführt (Bild 6). Bei diesen erfolgen Sortieren und Auslesen durch an der Maschine eingesetzte Arbeitskräfte (14 bis 20 AK). Weil die Schneide- und Aufnahmevorrichtung der FMC-Maschine viel Erde aufnimmt, ist gegenüber den 14 AK der „Blackwelder“-Maschine hier der Einsatz weiterer 4 bis 6 AK notwendig. Das Einsammeln der Früchte und der Transport wird bei beiden Maschinen mit Behälterkisten verrichtet.

Die amerikanische Methode der Tomatenernte nimmt im allgemeinen nur auf die Anforderungen der Konservenfabriken Rücksicht, weil die gelben und grünen Früchte wegwerfen werden.

Bei der heimischen Entwicklung trat die unsortierte Tomaten transportierende Erntemaschine deshalb in den Vordergrund, weil die Konstruktion ohne Auslesebänder bedeutend einfacher, leichter und betriebssicherer ist. Die Leistung der Erntemaschine ist außerdem leichter zu steigern, und in den zentralen Aufbereitungshallen kann die Arbeit unter viel günstigeren Verhältnissen und sogar in Schichtarbeit durchgeführt werden.

Die Anwendung der Tomatenerntemaschinen macht die Beetanbaumethode mit Leitfurchen erforderlich. Man muß Großflächenanbau von mindestens 100 bis 120 ha anstreben und Tomatensorten mit hohem Ertrag (500 dt/ha) und mit mindestens 70prozentiger gleichzeitiger Reife pflanzen.

Aufgrund der Resultate im Jahre 1970 hat man den Abstand der Leitfurchen von 150 cm auf 160 cm erhöht und die Versuchsmaschine mit Tandemlaufwerk — wegen des günstigeren Bodendrucks — versehen. Die Versuchsmaschinenkette wird im Jahre 1972 in Nullserie gehen, im Jahr 1973 beginnt die Scrienproduktion.

Die Ernte der grünen Erbsen

erfolgt in Ungarn allgemein in einem dreistufigen Verfahren. Für die Ernte stehen die Erbsenerntemaschinen Typ UBA und Typ FBA-3 (s. Bilder 11 und 12 auf der 3. Umschlagseite) zur Verfügung. Sie besitzen federnde Stengelheber, legen das abgeschnittene Gut über ein Förderband in Schwaden ab und arbeiten so mit bedeutend geringerem Verlust als die für diesen Zweck ungerüsteten herkömmlichen Mähbalken.

Zum Aufnehmen vom Schwad dienen die Mähklader Typ E 062, zum Dreschen die stationären Grünerbsen-Dreschmaschinen Typ NBC und deren mobile Variante MNBC.

Bild 7
Grünerbsen-Erntemaschine IMC 963

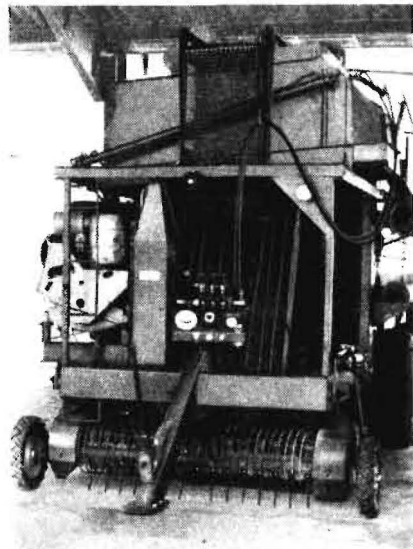
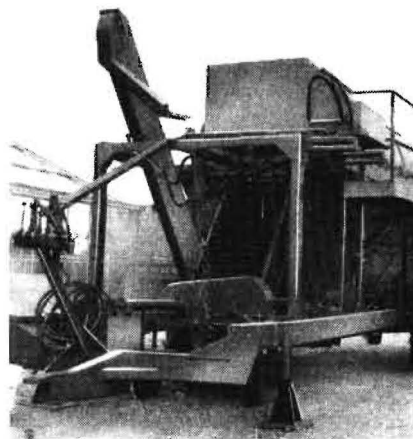
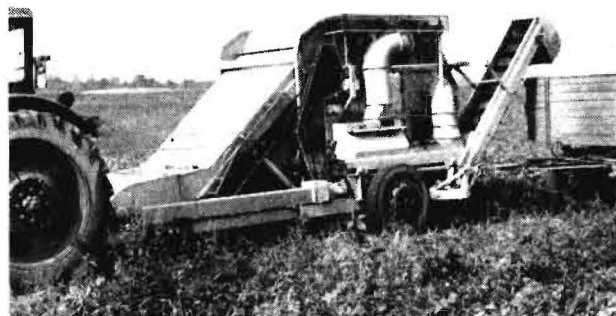


Bild 8
Grünerbsen-Dreschmaschine „PIZOMOBIL“



▼ Bild 9
Gemüsebohnen-pflückmaschine FZB



Die dreistufige Grünerbsenernte erfordert einen erheblichen Handarbeitsaufwand und eine große Transportfahrzeugkapazität. Um den Aufwand zu vermindern, laufen auch in unserem Land Versuche, nach einem zweistufigen Verfahren arbeitende Vollerntemaschinen zu entwickeln.

Neben der Untersuchung der ausländischen Grünerbsen-Erntemaschinen (z. B. IMC 963, Bild 7) hat man bei der Budapester Landmaschinenfabrik das Versuchsmuster der gezogenen Grünerbsen-Dreschmaschine PIZOMOBIL geschaffen (Bild 8). Diese Maschine arbeitet ohne teures elektrohydraulisches Nivellierungssystem und ohne Motor; sie wird gezogen. Die Kennziffern ihrer Arbeitsqualität sind nach der Zielsetzung die gleichen wie bei der stationären NBC-Ernte-



Bild 10. Gurkenerntemaschine VU (Frontansicht)

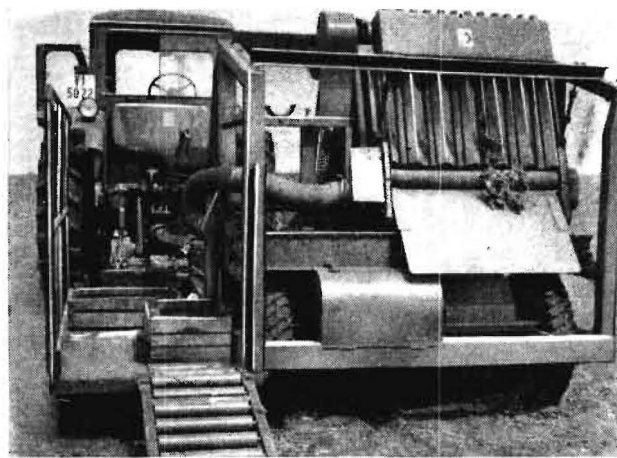


Bild 11. Gurkenerntemaschine VU (Rückansicht)

maschine, aber die Leistung ist die doppelte. Für den Betrieb ist ein Traktor mit 90 bis 100 PS nötig. Gleichzeitig werden Versuche zur Entwicklung von Aufnahmevorrichtungen sowie von Grüngutregelungsvorrichtungen für die stationäre Grünerbsen-Dreschmaschine durchgeführt.

Mit einem Lader kann man von 40 m² Oberfläche Grüngut aufnehmen und zwei Dreschmaschinen beschicken. Zur Bedienung genügt 1 AK. Die Kammsplatten der an die stationäre Dreschmaschine anmontierbaren grüngutregulierenden Vorrichtungen kann man an einer Kurbelwelle befestigen. Die Platten sichern durch das Zurückkämmen eines Teiles der zu großen Grüngutmenge die optimale Schichtdicke und die stufenweise gleichmäßige Beschickung. Mit beiden Einrichtungen laufen die Versuche auch 1971.

Zur Ernte der Gemüsebohnen

hat das Institut für Landmaschinentechnik die mehrreihige Gemüsebohnenpflückmaschine Typ FZB entwickelt (Bild 9). Die mit Fingern versehene Pflücktrommel der einachsigen gezogenen Maschine ist frontal angeordnet, das heißt quer zu den Reihen und zur Fahrtrichtung. Das hinter der Trommel angebaute Annahmeförderband fördert die gepflückten Bohnen zur Reinigungseinrichtung. Diese bewirkt die Reinigung der Bohnen mit Gebläsen und die Weitergabe an Vorrichtungen zum Trennen zusammenhängender Bohnen und an Sortierbänder.

Die gereinigte Ware wird von einem Verladeband in den an die Maschine gekoppelten Anhänger transportiert.

Die Maschine mit 160 cm Arbeitsbreite kämmt drei bis vier Reihen in einem Durchgang ab. Ihre Flächenleistung beträgt 0,2 bis 0,3 ha/h, für den Einsatz ist ein Traktor mit 50 PS notwendig.

Zur Gurkenernte

hat unser Lehrstuhl zunächst ein Modell entwickelt, bei dem das Verfahren dem kontinuierlichen Pflücken mit der Hand nachgeahmt wurde und das für mehrmaliges Pflücken geeignet ist. Dieses Modell hob das Rankengewebe durch mit Fingern versehene kegelstumpfförmige Aufnehmerpaare auf. Die von den Ranken herabhängenden Gurken wurden durch die zur Fahrtrichtung senkrecht sich bewegenden Gummistangen abgeschlagen. Nach der Vorbeifahrt der Maschine legten sich die Ranken auf den Boden zurück, damit die kleineren Gurken und die Ranken sich weiter entwickeln konnten.

Die neu entwickelte gezogene Gurkenerntemaschine Typ VU (Bild 10) erntet die Gurken mit einmaligem Pflücken. Die einachsige Maschine trennt die Pflanze vom Boden und hebt die Ranken der Pflanze samt den sich daran befindenden Gurken mit Hilfe stehender Messer und wellengerippter

elastischer Bandpaare. Das Abtrennen der Nachbarreihe erfolgt durch ein an der Seite befestigtes Scheibensech. Die aufgehobenen und mit Luftstrom florierten Ranken ziehen sich in gegenläufig rotierende Walzenpaare ein (Bild 11). Die mit einem elastischen Material überzogenen Walzenpaare trennen die Gurken von den Ranken und fördern sie zum darunter angeordneten Austrägerband. Die Ranken fallen hinter der Maschine auf das Feld zurück, die mit Luftstrom gereinigten Gurken kommen in Sammelkisten. Eine geneigte Rollenbahn erleichtert das Abladen der vollen Kisten auf den Boden.

Die Masse der Maschine beträgt 2 000 kg, die Arbeitsbreite 1,1 m, die Flächenleistung 0,1 bis 0,2 ha/h. Der Antrieb erfolgt von der Zapfwelle des Traktors, der 35 bis 50 PS Leistung bringen muß.

Wir prüfen in Ungarn auch die amerikanische Gurkenerntemaschine vom Typ Harvester. Bisherige Erfahrungen zeigten, daß größere Gurken nicht aufgenommen werden. Wegen der großen Arbeitsbreite muß eine ebene Bodenoberfläche vorhanden sein.

Zur Ernte der Zwiebeln

entwickelten wir an unserem Lehrstuhl die Zwiebelerntemaschine Typ VHB in der jetzigen Ausführung ohne Verladeförderer. Damit wird die erste Arbeitsphase der zweistufigen Ernte verrichtet, das Ausroden der Zwiebeln und Schwadlegen. Allerdings wird die Erhöhung der Flächenleistung, besonders auf bindigen Böden, durch die verhältnismäßig kleinen Durchlaßspalten des Stabschüttelbandes behindert. Deshalb ist die mit größerem Scheibendurchmesser, mit breiterem Zubringer, mit Fallstufe und mit Verladeförderband ausgestattete weiterentwickelte Zwiebelerntemaschine Typ VHBM vorzuziehen. Von dieser Maschine sind schon zwei Versuchsexemplare fertig, sie werden in der Sowjetunion und in der Tschechoslowakei erprobt. Bei der Weiterentwicklung haben wir in erster Linie die Resultate der Erprobung in der DDR in Betracht gezogen. Gleichzeitig wurde für die jetzigen Maschinen ein rechts austragendes Verladeförderband entwickelt und fertiggestellt.

Wir hoffen, daß diese Maschinen unsere Erwartungen auch in der Praxis erfüllen und die Zwiebelernte besser mechanisieren werden.

A 8511

Ein Tip für den Terminkalender

unserer Leser im Ausland, in der BRD und in Westberlin:

Bitte denken Sie rechtzeitig an die Erneuerung Ihres Abonnements. Bei einer Unterbrechung können wir Ihnen den lückenlosen Nachbezug der einzelnen Hefte nicht garantieren.

Die Redaktion

A 8464