

Außer den bereits erwähnten neuen landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten war noch eine Anzahl neuer Schädlingsbekämpfungsgeräte ausgestellt, worüber im Heft 6/1952 der „Agrartechnik“ bereits berichtet wurde.

Der Gang durch die Landwirtschaftsausstellung hat uns eine Reihe von neuentwickelten Maschinen und Geräten gezeigt, die in kollektiver Zusammenarbeit zwischen der schaffenden Intelligenz, den Traktoristen der MAS, den werktätigen Bauern

und den Werkträgern der Industrie geschaffen wurden. Diese neu entwickelten Maschinen sind geeignet, die Mechanisierung in der Landwirtschaft voranzutreiben. Damit fördern wir die Demokratisierung des Dorfes. Auch die kleinen Gemeinden werden dadurch zu aktiven Friedenskämpfern, die sich mit aller Kraft für die Verteidigung ihrer Errungenschaften einsetzen.

A 934

Die Entwicklung von Kartoffel-Legemaschinen

Von Obering. R. WINTER, Dresden

DK 631.332.7

Gelang es bisher, die vielfältigen Arbeiten in der Landwirtschaft durch Anwendung technischer, mechanischer Einrichtungen zu vereinfachen und zu erleichtern, so verblieb doch noch u. a. ein Problem ungelöst: Das Auslegen von Kartoffeln.

Seit Jahren bemüht man sich nun, eine Legemaschine zu konstruieren, die das Verlegen von Saatgut, selbst im vor-gekeimten Zustand, ohne Verluste gestattet. Eine einwandfreie Lösung gelang indessen nicht, und so mögen diese Gegenüberstellungen Anlaß zu weiteren Entwicklungen sein.

Grundsätzliche Arbeitsbedingungen

Das Anlegen von Kartoffelfeldern bestimmter Größen nach bislang von Hand und in Verbindung mit dem Pflug, dem Pflanzlochstern und dem Zudeckgerät geübten Methoden ist zeit-, kraft- und oft auch saatgutvergeudend. Sind zwei oder drei Pflüge im Einsatz, so haben fünf Arbeiter das Auslegen der Knollen vorzunehmen. In acht bis zehn Stunden werden nach diesem Verfahren 1 bis 1,5 ha belegt.

Es liegt auf der Hand, daß die Kosten solcher Anbauverfahren zwangsläufig zur Forderung an die Technik auf Hilfe führten.

Dieses Verlangen nach Mechanisierung eines wichtigen landwirtschaftlichen Arbeitsganges brachte im Verlauf einiger Jahrzehnte im Interesse der Steigerung der Hektarerträge und Senkung der Selbstkosten sowie Verbesserung der Arbeitsmethoden einige Kartoffel-Legemaschinen zur Konstruktion, ihren Bau und auch Einsatz.

In Übersee und in Deutschland begannen nach 1860 die ersten Legemaschinen ihre Arbeit. Viele Konstruktionen wurden erarbeitet und patentiert; weitere kamen zur Ausführung und einige sogar aufs Feld.

Aber alle beschlossen ihr Dasein infolge der Unzulänglichkeit der Arbeit in Vergessenheit in irgendeinem Gelaß. Sie waren wohl betriebsfähig gewesen, aber nennenswerte Erfolge wurden durch die Zahl der Fehlstellen und Doppelbelegungen überschattet oder konnten sich auf die Dauer wegen zu hoher Preiselage nicht behaupten.

Natürlich konnten aus den so geleisteten Vorarbeiten wertvolle Erkenntnisse für die folgende Entwicklungsarbeit gewonnen werden. Für den Konstrukteur ergeben sich entsprechend der agrartechnischen Forderung nach einer von Zufällen und Betriebsstörungen freien Legemaschine folgende Leitsätze, die er in jedem Fall der Aufgabenstellung zur Kapazität und dem Zugkraftbedarf zur Seite zu stellen hat.

1. Die Legemaschine muß die als Saatgut bestimmten Knollen ohne Verletzung der Haut verlegen.
2. Die Legemaschine muß mit einfachen Mitteln, unter Beachtung der Normreihe, die Legefurche oder die Pflanzlöcher herstellen.
3. Da bei bestimmten Böden glatte Furchensohlen entstehen, die eine unterschiedliche Maßhaltung der Knollenabstände durch deren Eigenbewegung gemäß der ihnen aus der Relativbewegung der fahrenden Maschine zuteil gewordenen Beschleunigung ergeben, muß die Legemaschine im Zuteiltakt ihrer Legearbeit die Platzbestimmung sicher durchführen.
4. Das Schließen der belegten Furchen oder Pflanzlöcher und Abdecken der Knollen mit Erde muß in Zusammenarbeit mit den vorgenannten Arbeitsgängen sich zu einem kontinuierlich vollziehenden Gang vereinen. Dabei soll die Erdbedeckung der Knolle zunächst aus Gründen der Keimwirkung und erforderlichen Wärmeeinstrahlung gering sein. Die Nachhäufelung wird später vollzogen.

Heute gilt für zwei- und mehrreihige Maschinen der genormte Reihenabstand von 625 mm. Die Entfernung in der Reihe ist unterschiedlich und muß bei Bestellung einer Maschine festgelegt werden, da nicht jedes System über eine einstellbare Distanzbestimmung verfügt. Die Abstände bewegen sich zwischen 240 und 650 mm im Minimum und Maximum [1].

Für die Tiefe der Pflanzfurche ist die Bodenbeschaffenheit außerordentlich bestimmend. Im allgemeinen verlegt man bei Furchentiefen von 70 bis 160 mm.

Da der Landwirt Fehlstellen wegen der Ertragsminderung sehr hoch wertet, muß eine Legemaschine so exakt arbeiten, daß die Zahl der Fehlstellen und Doppelbelegungen gering gehalten wird.

Fehlstellen über 2% überschreiten die Grenze des Zulässigen. Schließlich besteht die Forderung, daß die Maschine für jede Legeeinheit etwa 100 kg Kartoffeln im Magazin mitführt. Eine solche Bevorratung reicht im Mittel für eine Schlaglänge von 600 bis 800 m aus. Größere Mengen aufzunehmen, verbietet das Bruttogewicht der Maschine.

Der von der Knolle benötigte Pflanzraum beträgt im Mittelboden 2000 cm²/Pflanze. Hieraus ergibt sich ein Bedarf von 50000 Stück Saatkartoffeln/ha. Bei 310 bis 330 mm Abstand in der Reihe sinkt der Pflanzraum auf 1000 cm²/Pflanze und erhöht sich der Bedarf an Saatgut entsprechend.

Durchschnittlich rechnet man mit 20 Knollen mittlerer Größe auf 1 kg und 100 l (1 hl) fassen somit also etwa 80 kg Kartoffeln.

Die günstigste Legeart ist der Quadratverband. Wo er nicht angewandt wird, herrscht der Rechteckverband vor.

Der Zugwiderstand von vierreihigen Maschinen beträgt nach bisherigen Messungen, die natürlich von der Konstruktion abhängig sind, nach *Hütte* [2] 350 bis 380 kg und die Maschinenleistung etwa 2 bis 5 ha/Tag.

Da vielfach vor oder in Kombination mit einer Legemaschine das Pflanzlochgerät zur Schaffung der Liegestelle benutzt wird, gibt *Tafel 1* eine Übersicht über die mit *Sarazin*-Werkzeugen erzielten Pflanzlochentfernungen.

Der Druck auf die Lochspatenspitzen beträgt 23,3 kg [3].

Bevor auf die einzelnen Legemaschinen näher eingegangen wird, soll noch erwähnt werden, daß die Maschinen den Hauptfahrwiderstand am Maschinenende aufweisen, da dort Kolter-scheiben oder Zustreichvorrichtungen wirken. Daher lassen sich diese Maschinen schwerer steuern als andere landwirtschaftliche Feldgeräte. Bei vierreihigen Tellermaschinen regi-

Tafel 1

Spatenzahl	4		5		6	
	700	638	700	638	700	638
Spitzenkreis-Ø in mm	507	480	422	383	357	325
Abstand der Pflanzlöcher in mm						

striert man etwa 300 kg, bei zwei- bis vierreihigem Gerät mit Zustrichsystem dagegen nur etwa 60 bis 70 kg Zugkraftbedarf.

Bei der Entwicklung von Legemaschinen neigen die Konstrukteure vorzugsweise zu der Anwendung von Förderketten oder Legerädern. Die bisher dabei aufgetretenen Nachteile führten oft zur Stilllegung der Maschinen. Die Fehlerquellen der Systeme liegen fast ausschließlich in der Wahl der Arbeitsorgane zur Aufnahme und Förderung des Saatgutes. Große Schwierigkeiten liegen in der unterschiedlichen Größe des Saatgutes und der stumpfen Außenhaut begründet. Weiterhin aber

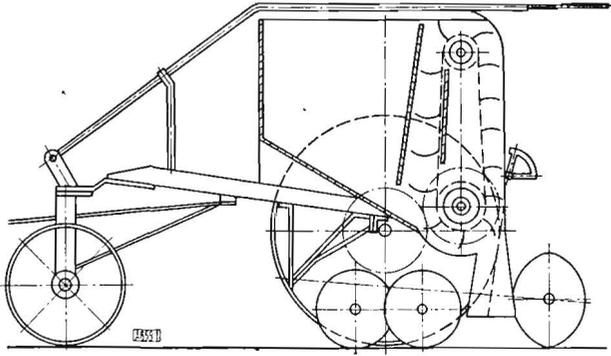


Bild 1. Planektor-Kartoffel-Legemaschine, ein Gerät mit in neuzzeitlichen Maschinen kopierter Legevorrichtung, wies 5% Fehlstellen und 3,4% Doppelbelegungen auf

sprechen noch folgende Faktoren mit: Unterschiedliches Knollengewicht, die Empfindlichkeit und geringe Festigkeit sowie die variablen Formen der Knollen, die rund und lang oder überwiegend oval sind. Die rauhe Epidermis ist bei Legemaschinen der gefürchtete Anlaß zur Verklemmung und Hohlraum-(Brücken-) Bildung der Knollen am Magazinausgang und im Vorwahlbehälter sowie in Zuteilgängen selbst dann, wenn diese in kurzen Impulsen schwingen. Als zwangsläufige Folgen der Störungen im Ablaufweg treten Fehlstellen auf, und man darf

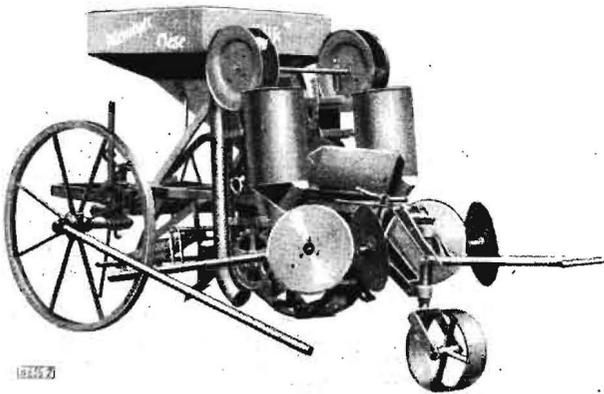


Bild 2. KLIK-Kartoffel-Pflanzmaschine mit eigener Lenkung und interessanter Vorwählung

sagen, daß die Zahl dieser Fehlstellen von der Zahl der beweglichen Organe der Maschine abhängt.

Je mehr bewegliche Teile, um so größer die Wahrscheinlichkeit des Versagens der Maschine.

I. Förderketten-Legemaschinen

Die *Parifa*-Legemaschine von H. Fiedler, Dresden, soll nach Angabe und Untersuchung *Streckers* [4] recht brauchbar gewesen sein. Eine ähnliche Maschine stellt die im Schema (Bild 1) dargestellte *Planektor*-Maschine dar, deren Förderketten die Knollen am Auslauf des Behälters erfassen, im Fahrgang nach oben tragen und in das Fallrohr abwerfen. Kolterscheiben öffnen und schließen die Furche. Die Zahl der Fehlstellen betrug 5%. Gegen Bodenunebenheiten war das Gerät sehr empfindlich, und die Greifer verletzten die Knollen sehr leicht.



Bild 3. McCormick-International-Kartoffel-Legemaschine Nr. 2 für Gespannzug (Nr. 3 zweireihig für Schlepperzug) mit Kontrollstelle für Fehlstellenverhütung

Die neuerdings von der *Niemeyer K.-G.* (Oese-Iserlohn) hergestellte „KLIK“-Pflanzmaschine (Bild 2) läßt die Knollen aus dem Magazin mit Schüttelvorrichtung im zweireihigen System den vor den Ketten angeordneten Behältern zufließen und schöpft sie aus diesen mittels Becher, die von den Ketten getragen und zum hochgeführten Legerohr bewegt werden. Hochstellbare Schare zur Furchenöffnung und Kolterscheiben vervollständigen die 2 ha/8 h leistende leichte Maschine.

Die im Binderbau bekannte *McCormick-International Harvester-Company* bringt mit der Kartoffel-Legemaschine Nr. 2 für Gespann- und Nr. 3 für Schlepperzug zwei Maschinen heraus, die, im Ganzstahlrahmen ein- und zweireihig gebaut, durch eine Spezialvorrichtung keine Fehlstellen aufweisen. Bild 3 zeigt das einreihige Gerät mit der automatischen Kontrollstelle. Auffallend ist der steile Pflanzgutrichter zu 50 kg Inhalt. Bemerkenswert ist die Einstellbarkeit der Reihenabstände von 50 zu 50 mm im Bereich von 450 bis 650 mm durch Änderung der Spurweite des Vorderwagens. Der Pflanzabstand in den Reihen läßt sich ebenfalls variieren, indem man die Kettenräder auswechselt und der Spielraum 250 bis 700 mm umfaßt. Zudeckscheiben schließen die durch am Legerohr angesetzte Schare geöffneten Furchen.

Eine mit Vorschneidescheibe arbeitende ein- und mehrreihige Legemaschine stellt die „*Kato*“ dar. Neu ist bei dieser Konstruktion die Parallelogrammaufhängung des Legegerätes. Die Maschine besteht aus dem 40 kg fassenden Saatgutkasten (bei einreihiger Ausführung), dem Gründel mit der Aushebung und Antrieb der Förderkette sowie dem Vorkarren. Die in den *Rotenburger Metallwerken* in Schweinfurt entwickelte Legemaschine (Bild 4) wird auch mit Anbaubalken vierreihig hergestellt. Die drehbar gelagerte Parallelogrammaufhängung gestattet der Maschine im Felde jede Anpassung an den Boden. Die Furche wird von der Vorschneidescheibe und schräggestellten Koltern gezogen. Becher an der Kette übernehmen die Knolle in üblicher Weise, während der Antrieb vom Vorschneider mittels Kette erfolgt. Kolterscheiben schließen auch hier die Furche.

Eine neuartige Konstruktion weist die Kartoffel-Leg- und -Pfllegemaschine „*Legemeister*“ der Maschinenfabrik *Franz Kleine* in Salzkotten (W.) nach dem System *Hater* auf.

Bei der zweireihigen Maschine für Schlepperzug zum Auslegen von normalem und vorgekeimtem Saatgut sitzt die Beobachtungsperson mit dem Rücken zum Magazin und überblickt die schräg rückwärts aufsteigenden Förderketten mit den Spezialbechern, die sich rechts und links von ihr in Reichweite befinden. Die Legekettengeschwindigkeit beträgt

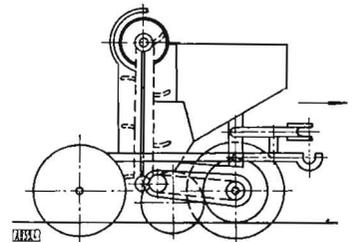


Bild 4. Vollautomatischer Kartoffellegger „KATO“ im Schema, in dreiteiliger Ausführung, Maschinengewicht etwa 150 kg ohne Saatgut

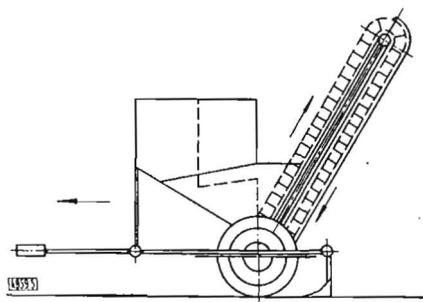


Bild 5. Der „Legemeister“, ein als Vielfachgerät ausgebildeter und mit von bisherigen Systemen abweichender Leger mit Spezialbechern für die Erfassung und den Transport des Saatgutes

etwa $\frac{1}{10}$ der Fahrgeschwindigkeit. Die Anhängung am Schlepper wurde mitten unter diesem vorgesehen, da dort der günstigste Punkt dafür ist. Jede Kette besitzt zwanzig Becher im Blickfeld, und es soll dadurch jede Fehlerquelle beseitigt sein. Am oberen Umkehrpunkt der Förderketten übernimmt ein Tuchband die Sicherung der Knollen in den Bechern und gibt das Gut erst am unteren Auslauf zum Fall, der durch gesteuerte Klappen geregelt wird, frei. Nach Abbau des Pflanzgerätes kann das Fahrgestell als Einachsanhänger mit 500 kg Tragfähigkeit verwendet werden (Bild 5). Das Betriebsgewicht beträgt 275 kg für die komplette Legemaschine, und das Magazin faßt etwa 230 kg Kartoffeln.

II. Zellenrad-Legemaschinen

Als erste Zellenrad-Legemaschine kann die s. Z. von der Hartung A.-G. Berlin gebaute „Lesseria“ nach Bild 6 bezeichnet werden, die mit einem mit Lochspaten besetzten Legerad ohne besonderen Antrieb arbeitet. Seitlich sitzen an dem Rad kleine Schöpflöffel. Diese entnehmen dem Magazin je eine Knolle und befördern dieselbe in den vor dem Lochspaten sitzenden Blechkasten, dessen kreisrunde Öffnungen gut ersichtlich sind. Wie bei Pflanzlochmaschinen rollt bei der Vorwärtsbewegung der Maschine das Zellenlegerad ab, und die Spaten heben gleichzeitig die Pflanzlöcher aus. In diese fallen die Knollen alsdann im Verlauf der fortschreitenden Drehung. Die sechsreihige Maschine wies einen hohen Zugkraftbedarf auf und erforderte einen Raupenschlepper bei 1,4 m/s Arbeitsgeschwindigkeit und 175 kg Knollen für zwei Reihenmagazine.

Da sich vollautomatische Maschinen bisher auf die Dauer nicht bewährten, entwarf der auf dem Volksgut Gamig tätige Gutsleiter Erikson eine zwei- und fünfreihige Legemaschine, bei der mitfahrende Personen die Knollen aus dem Magazin in das vom Fahrrad angetriebene Zellenrad legen. Bild 7 zeigt schematisch das Schnittbild mit dem Furchenöffner, dem Fallrohr und den Kollerscheiben für das Zudecken. Die in die Zellen eingelegten Knollen werden von einem Führungsblech vor dem Herausfallen bewahrt und verlassen die Zellen nach dem Anschluß an das Fall- oder Legerohr. In bergigem Gelände leistete

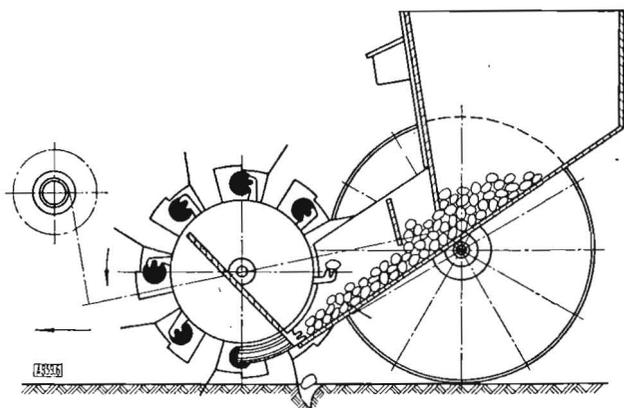


Bild 6. „Lesseria“, der in die Geschichte der Legemaschinen eingegangene zwei-reihige Typ, mit 2% Fehlstellen und 3% Doppelbelegungen

die Maschine fünfreihig in neun Stunden 6 ha bei sieben Personen Hilfsarbeit [6].

Die bekannte Duplizität der Ereignisse liegt auch hier in Gestalt des von der Landmaschinenfabrik Ventzki (Eisingen-W.) hergestellten und in Bild 8 wiedergegebenen zwei- und dreireihigen Lege- und Vielfachgerätes vor. Die über das Zellenrad vorrollenden Knollen werden von Einlegerinnen in die Zellen gelegt, die mit ruckweisem Vorschub die Kartoffeln in gleichem Abstand in die vorgezogenen Rillen legen. Damit die Knollen in der Furche nicht verrollen können, werden durch die Zu-

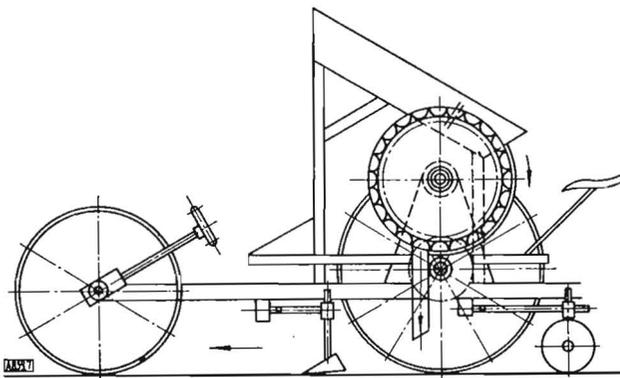


Bild 7. Eriksonsche Legemaschine halbsebsttätiger Konstruktion im Schnittschema der Versuchsmaschine

decker die Erdwälle gehoben, und die Kartoffel gleitet in das weiche Erdreich. Der Reihenabstand ist auch bei diesem Gerät mit 625 mm festgelegt, während die Abstände in der Reihe zu 300, 340, 380 und 420 mm einstellbar sind. Zur Bedienung werden bei dem zweireihigen Gerät drei, bei dem dreireihigen Schlepperzugerät vier Personen benötigt. Die Tagesleistung wird zu 2 bis 2,5 ha bzw. zu 3 bis 4 ha angegeben. Das Gewicht beträgt 342 bzw. 476 kg. Für Zusatzgeräte, die die Maschine als Pflegegerät verschieden verwenden lassen, kommen noch

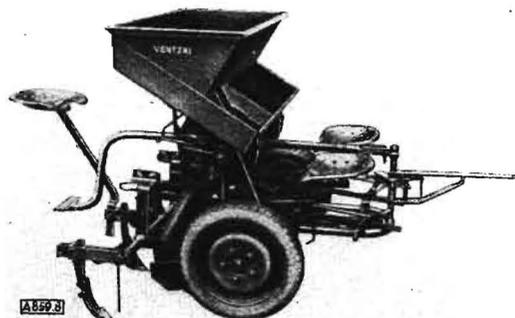


Bild 8. Die erfolgreiche Konstruktion der Ventzki-Werke, eine gleichfalls halb-automatische Legemaschine als Vielfachgerät

88 bzw. 105 kg in Betracht, die sich aber nicht addieren. Die KV2 basiert auf dem Patent Reucher.

Eine weitere Konstruktion liegt in der selbsttätigen Orbis-Legemaschine vor, deren besondere Merkmale das Fehlen jeglicher Greiferorgane sind. Die im Längs- und Querschnitt in Bild 9 dargestellte Maschine verfügt über ein breites Zweirad-fahrgestell, dessen durchgekröpfte Achse den Antrieb für die zweiteiligen konischen Vorratsbehälter trägt. An den beiden Außenseiten tragen die Magazine radial angeordnete Zellen, die nur Seitenwände besitzen und an beiden peripheren Kränzen offen sind, damit die Knollen ein- und ausfallen können.

Die Furchen des zweireihigen Gerätes werden durch Schare geöffnet und durch Kollerscheiben geschlossen. Beide Geräte sind dicht vor und hinter den beiden Legerohren angeordnet. Die Saatknohlen, deren Größe die übliche Sortiermaschine bestimmt, befinden sich in den beiden Magazinen, deren Rotation von der Fahrachse aus eingeleitet wird. Bei dem Abrollen der Magazine rollen die Knollen in diesem ab und fallen dabei in

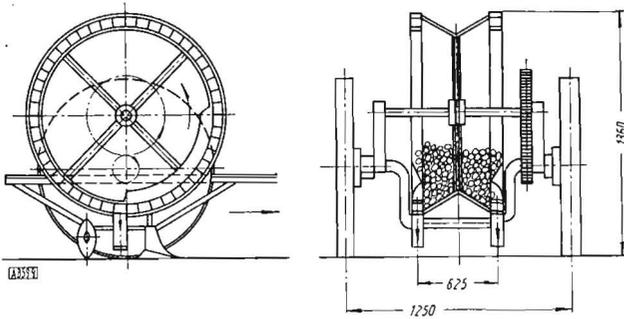


Bild 9. Vollautomatische Orbis-Legemaschine, ein- und zweireihig, ohne jegliche Greiferorgane und daher als Landmaschine besonders bemerkenswert

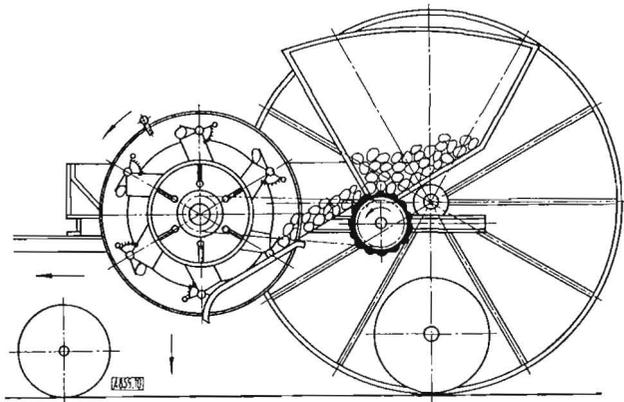


Bild 10. Selbsttätige Legemaschine „Erto“ (Erich Töpfler) mit beweglichen Fingergrifern, wies 1,5 bis 1,7% Fehlstellen und 1,3 bis 2,4% Doppelbelegungen auf

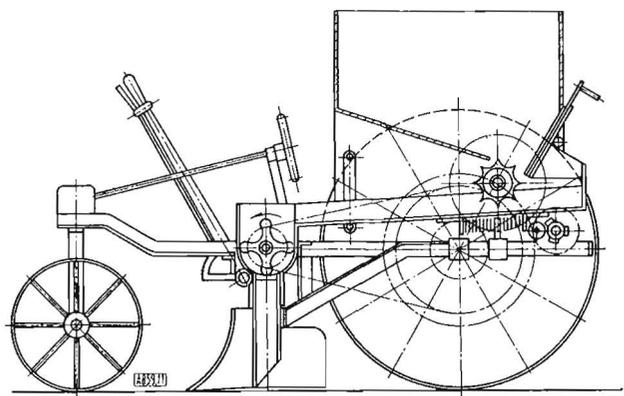


Bild 11. Ein Kartoffel-Legepflug, ein neuer, aber kaum gangbarer Weg, da Verklemmungen und Verletzungen des Saatgutes eintreten

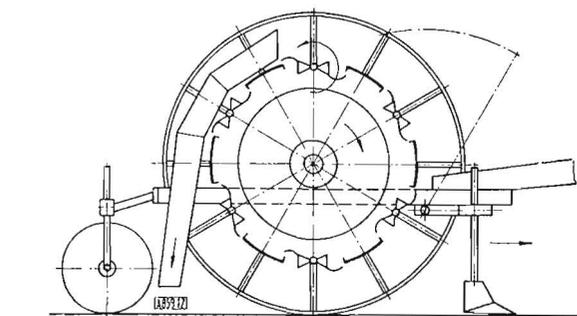


Bild 12. ZfL-Legemaschine der Landwirtschafts-Ausstellung 1950 in Leipzig, ein vierreihiges Gerät mit neuartiger Knollenteilung

die durch einen 90°-Sektor freigelegten Zellen. Schöpft eine Zelle zwei Knollen, so fällt eine davon bei der Aufwärtsbewegung zurück. Das rückwärtige Ausfallen verhindert die um den Zellenkranz gelegte Ringabdeckung, die nur am Fallrohr eine Öffnung besitzt und die Knollen dort dem Legerohr freigibt. Der innere Zellenkranz ist zu 270° ebenfalls abgedeckt und läßt das Zurückfallen der Kartoffeln bei der umlaufenden Radbewegung nicht zu.

III. Sonstige Legemaschinen

Fischer berichtet, daß die erste in Deutschland brauchbare Legemaschine die vierreihige Maschine *Erto* von *Erich Töpfler* (Teltow) gewesen ist. Einen schematischen Schnitt zeigt Bild 10. Bei dieser Maschine gelangten die Knollen über ein Zuteilrad in eine schräge Rinne, die in schmalen Schöpfkästen endet. An Blechscheiben angelenkte Greifer entnehmen beim Passieren der Kästen je eine Knolle, die zwischen beweglichem, unter Federdruck stehendem Greiferoberteil und der Kante des festen Unterteiles eingeklemmt und durch die Drehung der Scheibe bis zur Lösung der Klemmung und Abfall der Knolle befördert werden. Neben dem Legerad befindet sich ein weiteres, als Hilfslegerad ausgebildetes Rad, das die Funktion der Verhütung von Fehlstellen hat und dann in diese eintritt, wenn ein Greifer ohne Knolle im Hauptrad passiert. Die Prüfung der Maschine ergab s. Z. bis 1,7% Fehlstellen und bis 2,4% Doppelbelegungen.

Einen sogenannten Kartoffel-Legepflug stellt Bild 11 als Schnittbild dar. Bei ihm sind Magazin und Förderwalze vor dem Regelschieber angelegt und die Knollen gelangen über eine Rüttelbahn zu dem Zuteilstern. Am Zuteilkasten ist radial schwenkbar das Legerohr angebracht. Es dient gleichzeitig als Träger des Pfluges und der Stellflügel des Furchenschiebers und kann für Straßenfahrt und Umsetzung hochgestellt werden. Für die Bestimmung der Legetiefe ist das Fallrohr als Teleskoprohr ausgestattet und verstellbar. Zweckmäßig soll die Maschine als zweireihiges Gerät für Schlepper- oder Gespannung eingerichtet sein.

Viel Interesse fand die von der *Zentrale für Landtechnik* auf der I. Landwirtschafts-Ausstellung der DDR in Leipzig 1950 gezeigte und im Schnittschema in Bild 12 dargestellte vierreihige Legemaschine.

Auf der Hauptachse, die von zwei bemerkenswert großen Fahrrädern getragen wird, bewegen sich vier teilkonische Trommeln als Magazine und Werkzeugträger. Auf dem Scheitel der Trommeln befinden sich Öffnungen, in denen die peripher angeordneten Schöpforgane in schwenkbarer Ausführung gelagert sind. Diese Organe erfassen mit ihren becherähnlichen Werkzeugen beim Durchgang durch die im Trommelinneren sich abrollenden Knollen je eine solche und fördern sie bis vor das tangential angelegte Legerohr. Kurz vor diesem erhalten die Schöpforgane durch Auslösung einen Impuls, schwingen um 180° herum und werfen dabei die Knolle in das Legerohr. Dieses mündet nach Übergang in eine Gerade dicht vor den Kolterscheiben. Die Leistung der Maschine konnte zu 0,5 ha/h ermittelt werden [5].

Aus dem Bestreben heraus, der Forderung bei der Entwicklung von Kartoffel-Legemaschinen in puncto der Zahl der Mechanismen größte Bescheidenheit zu üben, gerecht zu werden, bemühte sich der Konstrukteur, der in Bild 13a bis 13c wiedergegebenen Legemaschine eine solche einfacher Art zu schaffen. Die Knollen werden in dieser Bauart mittels Schöpfwalze dem Abrollgang zugeteilt, dessen Ausgang eine in Richtung des Ganges liegende Gummiplatte mit vertikaler Platte als Riegel bildet. Am Fahrgestell angehängen, bewegt sich der bekannte Pflanzlochstern, der bei seinem der Maschine zugerichteten Ablauf mit den Spaten die schräge Gummiplatte niederdrückt. Hierbei wird eine Knolle freigegeben, und der jeweilige Spaten trägt, bevor er das Pflanzloch gräbt, die Knolle auf seinem Rücken gleichsam Huckepack in einen Fahrschacht, der das Verlieren der Kartoffel verhindert, zu Boden und gräbt sie auch ein.

Ein Vorreiber ist dem Stern vorgeschaltet. Die Pflanzlöcher schließt der nachgehende Häufelpflug oder zur Fehlstellenkontrolle nachgeordnete Personen.

Schließlich soll die wohl einfachste aller bisher bekannten Legemaschinen den Schluß der Betrachtungen bilden. Die Fa. H. Weiste & Co. in Sieningen-Soest hat ein Gerät für Gespann- und Schlepperzug herausgebracht, bei dem mitfahrende Personen lediglich auf ein Klopfeisen hin die aus dem Vorratsbehälter entnommenen Knollen in ein Fallrohr gleiten lassen. Ein Schar öffnet die Furche, während die schräggestellten sonstigen Druckrollen als Laufräder wirken und so ein leichtes Anhäufeln der Reihen stattfindet. Dieses Gerät ermöglicht auch durch das kurze Legerohr vorgetopfte Pflanzen (Erdbtopfpflanzen) zu verlegen.

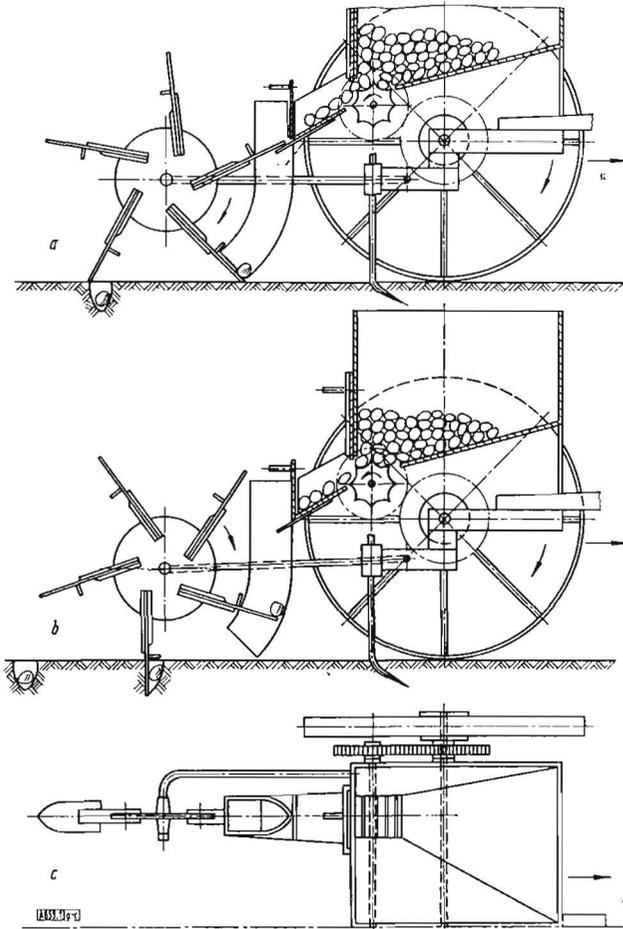


Bild 13. Kombinierte Legemaschine, bestehend aus dem Saatgutwagen und den angelenkten Pflanzlochgeräten mit zwischengeschaltetem Zuteilmehanismus. Die zunächst frappant einfache Lösung des Problems beherbergt aber doch Fehlerquellen

Die wirtschaftliche Seite des Problems

Angesichts der vielfältigen Konstruktionen erhebt sich die nicht unberechtigte Frage nach der Wirtschaftlichkeit solcher Legemaschinen. Die in der Tafel 2 gegebene Kostenübersicht vermittelt ein Bild und beweist, daß die Legemaschine durchaus rentabel arbeitet und berufen ist, den Ruf nach Mechanisierung der Landwirtschaft erfüllen zu helfen.

Tafel 2. Kostenübersicht zur Kartoffel-Legemaschine

Anbaufläche ha	Masch.- Tage	Hand- arbeit DM/ha	Masch.- Arbeit DM/ha	Ersparnis der Masch.-Arbeit gegenüber der Handarbeit DM/ha	DM insges.
30 (Vollausnutzung)	15	46,—	14,40	31,60	948,—
10 (z. B.)	5	46,—	20,—	26,—	260,—
2 (Grenze der Wirtschaftlichkeit)	1	46,—	46,—	—,—	—,—

Zusammenfassung

Die erfolgreiche Entwicklung und der Bau von vollautomatischen Kartoffel-Legemaschinen sowie deren Betrieb hängen

in nicht geringem Maße von einigen grundsätzlichen Bedingungen ab, deren Beachtung für den störungsfreien Einsatz unerlässlich und von Bedeutung sind.

So wird es z. B. kaum möglich sein, die Arbeitsgeschwindigkeiten der Legemaschinen über etwa 1,4 m/s hinaus zu steigern. Schon diese Leistung ist höchst beachtlich, da doch die Zeit für das Erfassen der Knollen, die Umlaufzeit, der Abwurf und die Fallgeschwindigkeit im Verein mit der Relativgeschwindigkeit der Fahrt komplex zu berücksichtigen sind.

Zur Vermeidung von Klemmstörungen muß die Forderung auf über die Sortiermaschine gegangenes Saatgut obligatorisch sein. Es ist eigentlich selbstverständlich, daß der Maschine nicht „jedes“ Format von Knollen in buntem Wechsel angeboten werden kann. Keiner Maschine mutet man unregelmäßiges Material zu. Fast jeder Hof verfügt zudem über eine Sortiermaschine; sie hätte doch wohl ihren Sinn verloren, wollte man ausgerechnet für diesen Zweck auf sie verzichten.

Wenn auch vorzugsweise ovale Knollenformen dominieren, so muß im Interesse der ganzen Entwicklung von Legemaschinen auch von dieser Seite eine Konzession gemacht werden.

Der Gedanke, Kartoffel-Legemaschinen durch Aufbaugeräte als Vielfachgerät nutzbringend einer größeren Verwendungsmöglichkeit zuzuführen, wird der Entwicklung weiteren Auftrieb verleihen.

A 850

Literatur:

- [1] Prof. Dr. *Hollack*: Maschinenlehre für Landwirte. Verlag P. Parey, Berlin.
- [2] *Hütte*: Des Ingenieurs Taschenbuch. Bd. IV, 26. Aufl. Verlag W. Ernst & Sohn, Berlin.
- [3] Prof. Dr. *Georg Kühne*: Handbuch der Landtechnik. Verlag Springer, Berlin.
- [4] Dr. *H. Werner*: Der Kartoffelbau. S. 125 bis 132. Verlag P. Parey, Berlin.
- [5] DLG: Die deutsche Landwirtschaft. Jg. 1, Heft 2, S. 59 bis 86.
- [6] Deutscher Bauernverlag. Deutsche Bauerntechnik. Jg. 4, Heft 7/8, S. 17 u. 18.

Einige übergeordnete Entwicklungstendenzen beim Bau heutiger Motor-Landmaschinen

Anläßlich der Hauptversammlung des westdeutschen VDI vom 27. bis 31. Mai 1952 in Stuttgart wurden in den verschiedenen Fachsitzungen eine Reihe Fachvorträge gehalten, von denen unsere Leser vor allem das Referat von Dr.-Ing. *W. G. Brenner*, Braunschweig-Volkenrode, interessieren dürfte: „Einige übergeordnete Entwicklungstendenzen beim Bau heutiger Motor-Landmaschinen.“

Der Vortragende kennzeichnete die verschiedenen internationalen Entwicklungsrichtungen wie folgt:

1. Die Einsatzmöglichkeit von möglichst vielen Arbeitsmaschinen und -geräten für ein und denselben Schlepper.
2. Die Entwicklung der Landmaschine zum Selbstfahrer.
3. Die Ausbildung von Geräteträgern, d. h. noch weiter ausgebildeten Motorfahrzeugen mit optimaler Anordnung der Werkzeuge zum Bedienungsmann und Motor.
4. Das Bestreben, vor- und rückwärtsfahrende Landmaschinen zu entwickeln, die entweder auf abgewandelte Vierradschlepper oder besondere Antriebsanlagen aufgebaut sind.
5. Die Bemühungen, eine über den Schlepper gestülpte Landmaschine im Gegensatz zur angehängten Maschine herzustellen.
6. Die Bestrebungen zu einer sogenannten Triebsatz-Landtechnik zu kommen, bei der ein meist einachsiger Triebsatz mit allen möglichen Landmaschinen verbunden ist und diese antreibt.

Im zweiten Teil sprach Prof. Dr.-Ing. *G. Segler*, Braunschweig, zum Thema: „Grundsätze der Gestaltung von Sammelerntemaschinen.“ Der Vortragende ging davon aus, daß seit der Einführung von Sammelerntemaschinen für Kartoffeln, Zuckerrüben, Getreide, Sämereien, Grünfütter und Heu mit Antriebsleistungen von 15 bis 65 PS, dem Konstrukteur neue grundsätzliche Aufgaben hinsichtlich der Bemessung der Arbeitsbreite und Festlegung der Arbeitsgeschwindigkeit gestellt sind. Es ergäbe sich daher für den Schlepper die Forderung nach einer feineren Abstufung der Fahrtgeschwindigkeit. Deshalb werden, statt bisher vier Gänge beim Schlepper, ein sogenannter Kriechgang mit nur 1,5 km/h Fahrtgeschwindigkeit sowie ein sechster Gang hinzugefügt. Der Vortragende berichtete von Mähreschern und Feldhäcklern in Selbstfahrerbauweise, die teilweise heute mit 24 Gangabstufungen ausgeführt werden.

In der anschließenden Diskussion äußerte Obering. *Leutz*, Heidelberg, daß es für den Bauern vor allem wichtig sei, daß alle Landmaschinen einfach und schnell auf andere Arbeiten umgestellt werden können. —z.

AK 883