

Das Auslegen von bodenbedeckenden Folien für landwirtschaftliche Kulturen

Es gibt kaum noch ein Gebiet der Technik, auf dem uns heute nicht täglich die Werkstoffe aus der Retorte, die Kunststoffe, in vielfältigen Formen und auch mit unterschiedlichen Eigenschaften begegnen. Wenn es auch schon vor drei, vier Jahrzehnten durchaus nicht schwierig war, verschiedenen Zweigen der Kunststoffindustrie eine große Zukunft vorauszusagen, so überrascht es doch, wie schnell die Kunststoffe auf allen Gebieten des täglichen Lebens ihre Position eingenommen haben und sich heute mit allen ihren guten Eigenschaften vor uns präsentieren.

Auch die Landtechnik hat es verstanden, sich die neuen Werkstoffe nutzbar zu machen. Hier begegnen uns die Kunststoffe in allen den Anwendungsfällen, wo sie sich auch sonst im Maschinenbau bewährt haben, nämlich bei Lagern, Zahnrädern, Behältern, Gehäuseteilen usw. Ein besonders weites Anwendungsfeld hat sich in der Landtechnik insbesondere der Kunststoffolie eröffnet. Wir finden sie hier vor allem als klare, durchscheinende Folie, die in vielen Fällen an die Stelle des Werkstoffes Glas getreten ist, und zwar nicht nur in der Form eines preiswerten Ersatzes, sondern vielfach auch als echte, in ihren günstigen Eigenschaften begründete Verbesserung. Überall dort, wo Interesse daran besteht, die Sonneneinstrahlung zu hemmen, hat die farbige, und zwar insbesondere die schwarze Folie ihren Platz. Neben anderen Anwendungsfällen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, findet daher die dunkle Folie als Bodenbedeckung Anwendung.

Man hat nämlich erkannt, daß die bodenbedeckende Folie für die Kulturpflanzung viele Vorteile bringt. Sie läßt kein Unkraut hochkommen. Das bedeutet, daß auch alle Maßnahmen, die sonst zur Bekämpfung des Unkrautes notwendig sind, insbesondere das wiederholte Hacken, entfallen können. Da die Folie als Abschluß wirkt, hindert sie auch eine Verdunstung der im Boden vorhandenen Feuchtigkeit, der Boden trocknet nicht aus, und es bilden sich keine Verhärtungen beziehungsweise Verkrustungen. Vielmehr bleibt eine günstige Bodengare erhalten. Düng- und Schädlingsbekämpfungsmittel werden nicht ausgewaschen. Hinzu kommt, daß die Folie auch eine Trennung zwischen Blattwerk und Boden darstellt, so daß Verunreinigungen des Blattwerkes beziehungsweise der Früchte durch den Boden vermieden werden können. Ein Umstand, dem bei einzelnen Kulturen besondere Bedeutung zukommt.

Ein Einsatz derartiger Folien ist bei größeren Anbauflächen nur dann rationell möglich, wenn die Folien nicht von Hand ausgelegt werden müssen, sondern diese Arbeit eine Maschine übernimmt. Besonders vorteilhaft ist es, diesen Vorgang des Ausbringens der Folie mit dem Pflanzvorgang zu verbinden. Maschinen, die hierfür geeignet wären, finden sich in der deutschen Patentliteratur

praktisch noch nicht. Da aber auch unter unseren Verhältnissen in Deutschland das Interesse an derartigen Maschinen zunehmen wird, sollen nachfolgend einige Beispiele aus der amerikanischen Patentliteratur erläutern, wie derartige Maschinen aufgebaut sein können. Es mag sein, daß diese Maschinen unseren Bedürfnissen noch nicht in allen Einzelheiten genügen. Doch mögen diese Beispiele immerhin Anregung für eigene Entwicklungen sein.

Einpflanzen von Hand durch die gerade ausgelegte Folie hindurch

Grundsätzlich ist es natürlich möglich, die Mulchfolie, die dann bereits mit Perforationen im beabsichtigten Pflanzabstand versehen sein sollte, zunächst allein auszulegen und dann in einem nachfolgenden Arbeitsgang die Setzlinge von einer Pflanzerkolonne von Hand durch die Öffnungen in der Folie hindurch pflanzen zu lassen. Bei Pflanzungen in größerem Umfang ist es jedoch wesentlich rationeller, wenn diese beiden Vorgänge zusammengefaßt werden. Eine Maschine, die nach dieser Methode arbeitet, ist in der USA-Patentschrift 2 708 812 beschrieben. Bild 1 zeigt eine Seitenansicht dieser Maschine, Bild 2 einen Ausschnitt in Draufsicht. Auf einem Schlepper (10) ist ein Maschinenrahmen (12) befestigt, der einen Behälter (14) trägt. Dieser Behälter dient zur Aufnahme des Vorrats an Setzlingen. Außerdem ist in ihm eine Bedienungsperson postiert, welche die Setzlinge (16) dem Vorrat im Behälter (14) entnimmt und sie auf Rutschen (18) — es sind zwei davon vorgesehen, da zweireihig gepflanzt werden soll — aufgibt. Am Schlepper (10) ist außerdem ein weiterer Rahmen (17) schwenkbar befestigt, dessen auf Räder (20) abgestützte Längsträger (21) mit Streben (24) und (25) auf jeder Seite dreieckförmige Rahmen bilden. Am Rahmen (17) sind außerdem in der Höhe einstellbare Schare (26) befestigt.

Das eigentliche Pflanzaggregat ist als Schlitten (28) ausgebildet, der mit Kufen (30) versehen ist. Da der Boden durch Pflügen, Eggen oder dergleichen aufgebrochen und in aufgelockerten Zustand gebracht sein soll, sind die Kufen in ihren Abmessungen so gehalten, daß der Schlitten trotzdem nicht merklich in den Boden (32) einsinkt. Der Schlitten (28) ist am Rahmen (17) mit einer Deichsel (34) angelenkt. Außerdem besteht noch eine Verbindung über die Ketten (36), die am oberen Ende der Arme (24) befestigt sind, so daß der Schlitten (28) ausgehoben werden kann, wenn über die hydraulische Hebevorrichtung (22, 23) der hintere Teil des Rahmens (17) angehoben wird. Bei diesem Aushebevorgang dienen die Seile (19) als Führung für die Rutschen (18).

Am vorderen Ende des Schlittens (28) sind an zwei Ständern (38) übereinander zwei Rollen (40) zur Bevorratung der Mulchfolie, die natürlich auch aus geeignetem Fasermaterial, Papier oder

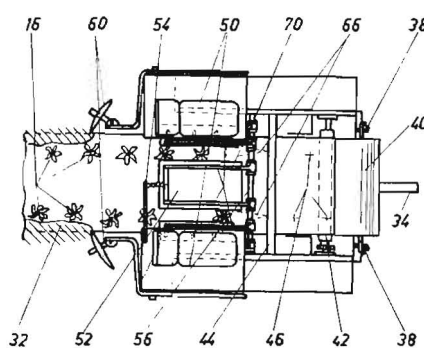
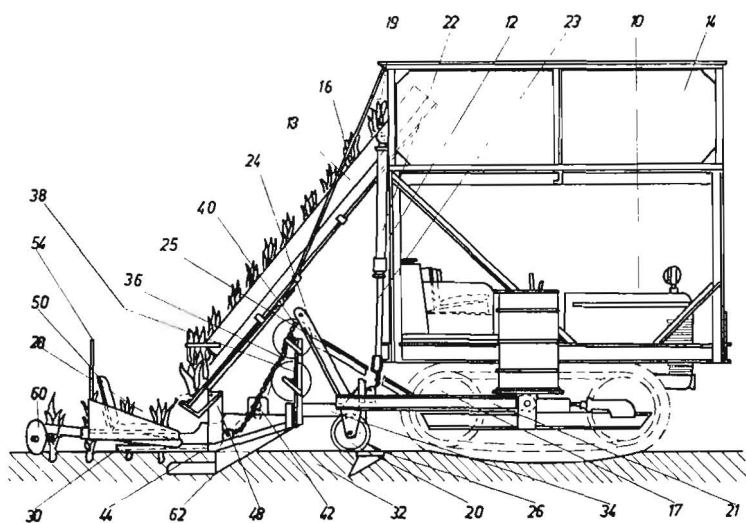


Bild 2 (oben): Eine Draufsicht auf das eigentliche Pflanzaggregat der Maschine nach Bild 1

Bild 1 (unten): Aufbau einer Maschine zum Auslegen von Mulchfolien, die ein gleichzeitiges Pflanzen ermöglicht
USA-Patentschrift 2 708 812

dergleichen bestehen kann, vorgesehen. Dabei soll die obere Rolle nur als Reserve dienen, wenn der Vorrat der unteren Rolle aufgebraucht ist. Das zunächst freie Ende der Folie muß am Feld- oder Beetanfang, den man sich hinter dem Schlitten (28) vorstellen muß, zunächst einmal in geeigneter Weise befestigt werden. Wenn sich die Maschine, in Bild 1 betrachtet, nach rechts bewegt, rollt die Folie von der unteren Rolle ab. Sie passiert zunächst ein paar Rollen (42), zwischen denen sie im gewünschten Pflanzenabstand kreuzweise ausgebildete Einschnitte (46) erhält (Bild 3). Dann gelangt die Folie unter die Führungsrolle (44), die sich etwa in Höhe des Erdbodens befindet und auf diese Weise dafür sorgt, daß die Folie glatt ausgelegt wird, wozu auch ein unmittelbar davor angeordnetes Werkzeug (45) beiträgt, das sich vor der Führungsrolle (44) quer zur Fahrtrichtung erstreckt und den Boden glättet.

Die Rutschen (18), auf denen die Setzlinge dem Schlitten (28) zugeführt werden, ruhen an ihrem unteren Ende auf Stützen (48). Unmittelbar dahinter sind auf dem Schlitten (28) ein Paar Sitze (50) für die zwei Pflanzer angeordnet. Die Pflanzer entnehmen die Pflänzlinge (16) den Rutschen (18) und pflanzen sie durch die Schlitz (46) der Folie hindurch in den Boden ein. Eine Druckplatte (52), am besten zu sehen in Bild 2, die zwischen den Pflanzreihen unmittelbar oberhalb der Folie angeordnet ist, sowie weitere entsprechende Platten auf den Außenseiten der Pflanzreihen, halten die Folie während des Pflanzvorganges glatt. Die notwendige Bewegungsfreiheit erhalten diese Platten durch eine gelenkige Lagerung an einer Querstange (56). Sollen die Platten außer Wirkung gebracht werden, können sie an einem Bügel (54) eingehängt werden. Am Schlitten (28) sind außerdem noch zwei Scheibenschare (60) befestigt, die nach dem Pflanzvorgang zwei Erddämme auf die Seitenkanten der Folie ziehen und sie auf diese Weise verankern.

An der Unterseite des Schlittens (28) sitzen ferner zwei Werkzeuge (62), die als Untergrund-Furchenschare wirken. Diese Furchenschare (62) sind in Reihe mit den Pflugscharen (26) angeordnet, welche der Bodenlockerung dienen. Jedes Furchenschare (62) besteht aus einem blattförmigen Teil (64) und einem furchenbildenden Teil (66), der sich, wie die Draufsicht in Bild 3 erkennen läßt, von einer an den Teil (64) anschließenden Spitze aus nach hinten erweitert. Die Anordnung ist im übrigen so getroffen, daß sich die Verbindungsstelle der Teile (64) und (66) unterhalb des Endes des Streichwerkzeuges (45) befindet.

Durch den Teil (66) wird nun eine Furche gebildet, die anschließend wieder zusammenfällt. Werden die Pflänzlinge unmittelbar hinter dem Teil (66) in die Erde gebracht, finden sie in der Folie und der nachfallenden Erde den notwendigen Halt. Damit der Pflanzer den richtigen Augenblick für das Einsetzen der Pflanzen nicht versäumt, sind an der Maschine zwei Markierungen (70) vorgesehen, zwischen denen sich die Perforation (46) in der Folie, durch die gerade hindurchgepflanzt werden soll, befinden muß.

Die Maschine verbindet also das Auslegen der Folie mit dem Pflanzvorgang, erfordert aber aufmerksame Pflanzer, die in Handarbeit im richtigen Augenblick das Pflanzgut durch die Folie hindurch ins Erdreich bringen müssen.

Maschinelles Einpflanzen durch die ausgelegte Folie hindurch

Eine Weiterentwicklung dieser Maschine ist Gegenstand des USA-Patentes 2 749 855. Die Grundkonzeption der Maschine, von der Bild 4 eine Teilansicht von hinten zeigt, ist die gleiche wie die nach der USA-Patentschrift 2 708 812. Zur Bevorratung und Ausgabe der Mulchfolie sind entsprechende Hilfsmittel vorhanden. Auch zur Bevorratung der Pflanzen ist wieder oberhalb des Schleppers ein Behälter vorgesehen. Ebenso gelangen von dort über Rutschen (16) die Pflanzen zu den auf den Pflanzaggregaten sitzenden Pflanzern. Diese brauchen nun aber nicht selbst das Pflanzen vorzunehmen. Vielmehr haben sie lediglich die Aufgabe, die Pflänzlinge den Rutschen (16) zu entnehmen und einer vor ihrem Sitz angeordneten Pflanzvorrichtung (20) aufzugeben, die in folgendem ganz neutral als Pflanzrotor bezeichnet sein soll. Bild 5 zeigt zwei Horizontalschnitte, Bild 6 — in größerem Maßstab — einen senkrechten Schnitt durch diesen Pflanzrotor.

Er weist, wie insbesondere Bild 5 erkennen läßt, fünf Paare von Greifern (122) auf. Jeder Greifer ist auf einer Führungsstange (120)

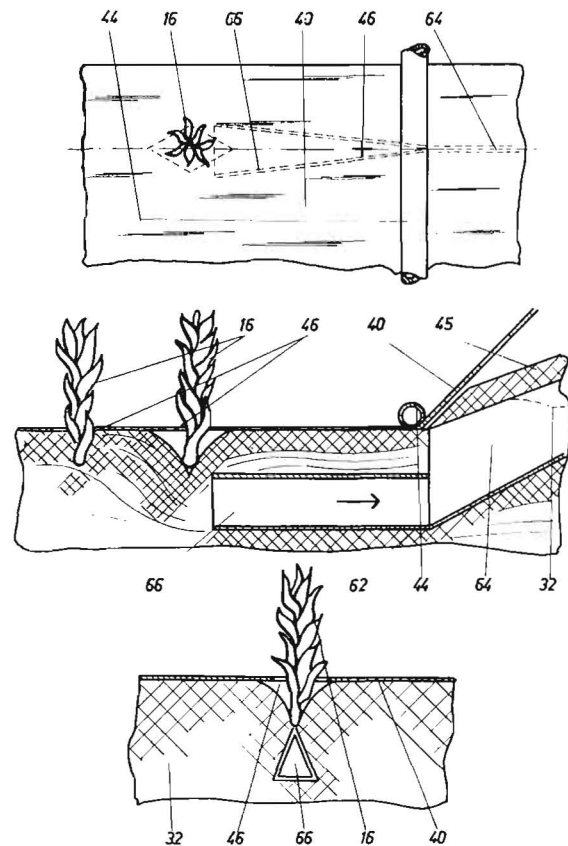


Bild 3: Darstellung des Pflanzvorganges durch die ausgelegte Folie hindurch in Draufsicht und zwei Schnittbildern längs und quer zur Furche

gelagert. Für ein Greiferpaar sind also zwei Führungsstangen (120) vorhanden. Die Lagerung läßt sowohl Drehbewegungen als auch axiale Verschiebungen zu, wie nachstehend noch erläutert wird. Die Führungsstangen (120) sind an einer oberen und einer unteren, nicht näher bezeichneten Nabenscheibe befestigt, mit denen zusammen sie eine Art Käfig bilden, der mit einem Traglager (110a) an der feststehenden Mittelsäule (132) drehbar gelagert ist (Bild 6). An der Drehbewegung dieses Käfigs, die über die Welle (92) und die Kegelräder (100, 102) eingeleitet wird, nimmt auch der obere

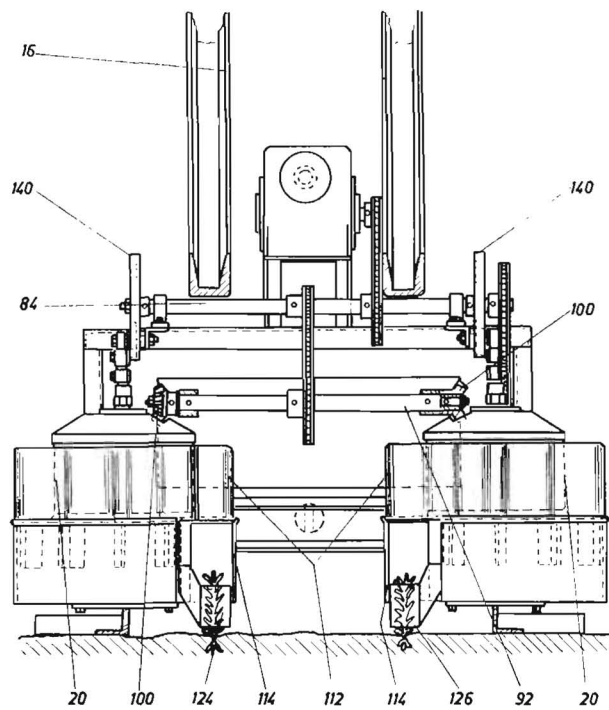


Bild 4: Teilansicht von hinten auf eine Pflanzmaschine, bei der Pflanzrotore die Pflanzen durch die Folie hindurch einsetzen
USA-Patentschrift 2 749 855

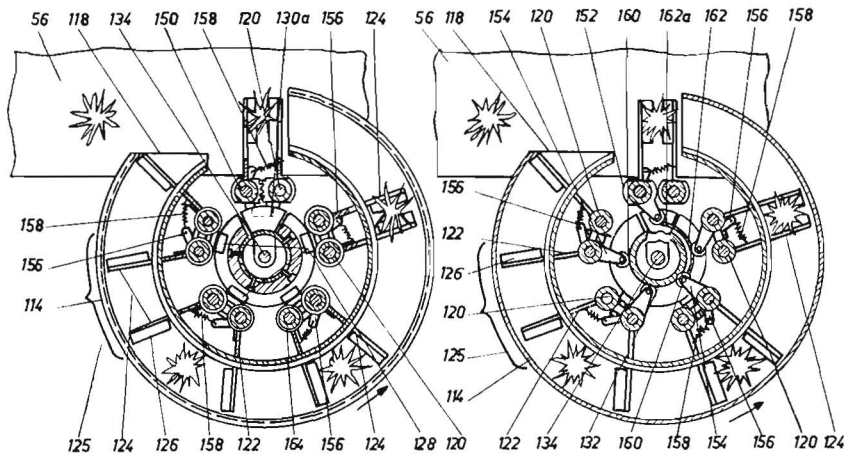


Bild 5: Horizontalschnitte durch einen Pflanzrotor der Maschine nach Bild 4

Gehäusemantel (112) teil. Der untere, mit dem Gehäuseboden (138) verbundene Gehäusemantel (114) läuft nicht um.

Der obere, mit unlaufender Gehäusemantel (112) ist mit Einbuchtungen versehen — sie sind durch die Schraffur in Bild 4 angedeutet —, in die die Pflänzlinge eingelegt werden. Die Einbuchtungen geben den Pflänzlingen zunächst auch noch Halt, bis sie von den Greifern (122) erfaßt werden. Dieser Vorgang ist in den Schnittdarstellungen von Bild 5 dargestellt. Die Schnittdarstellungen entsprechen einander hinsichtlich der Greiferstellungen, doch sind die Schnitte in verschiedener Höhe gelegt, so daß insbesondere die Wiedergabe der Greiferführungen in der Mitte des Pflanzrotors unterschiedlich ist. Das Aufgeben der Pflanzen erfolgt in dem Bereich, der durch die Klammer (125) angedeutet ist. Hier sind die Pflanzgreifer (122), die mit Pflanzklappen (124) versehen sind, noch weit geöffnet. Die Pflanzklappen (124) sind übrigens mit Belägen (126) aus elastischem Material überzogen, um eine Beschädigung der Pflänzlinge zu verhindern. Der Schließvorgang beginnt in der Stellung, die in den Schnittdarstellungen des Bildes 5 das Greiferpaar rechts unten einnimmt. Hier läuft eine Rolle (160), die an dem Arm (154) eines auf der zugehörigen Führungstange (120) gelagerten Hebels (152) angeordnet ist, gegen eine Führungsbahn (162) an. Dadurch verschwenkt der Hebel (152) und mit ihm auch sein anderer Arm (156). Eine zwischen diesem und dem gegenüberliegenden Greifer (122) angeordnete Feder (158) zieht den Greifer heran. Da beide Greifer (122) eines Greiferpaares bei (150) auf den einander zugekehrten Seiten mit Zahnsegmenten versehen sind, die miteinander kämmen — die Zahnsegmente sind in Bild 5 links bei dem obersten Greiferpaar angedeutet —, bewegen sich beide Greifer unter der Wirkung der Zugfeder (158) gleichmäßig aufeinander zu, bis sie die geschlossene Lage einnehmen, wie sie bei dem in Drehrichtung vorangehenden Greiferpaar zu sehen ist.

Eine für die Funktionsbeschreibung des Pflanzrotors besonders bemerkenswerte Lage nimmt in den Darstellungen des Bildes 5 das Greiferpaar in der Mitte oben ein. Dieses Greiferpaar hat eine Stellung erreicht, in der es sich oberhalb der gerade ausgelegten Folie (56) befindet. Hier, bei (118), hat der Gehäuseboden eine Aussparung. Durch diese bewegt sich das Greiferpaar senkrecht abwärts, führt die Pflanze durch die Folie hindurch in den Boden ein und gibt sie dann frei.

Zur Steuerung dieser Bewegung ist jedem Greiferpaar nämlich noch eine weitere Führungsrolle (128) zugeordnet, die in eine im Querschnitt U-förmige Nut eingreift. Die Nut ist in einem Führungsteil (130) eingelassen, der mit der Mittelsäule (132) fest verbunden ist und bis auf einen kleinen Ausschnitt ringförmig um diese herumgeführt ist. Das ausgesparte Ringstück ist durch ein Segmentstück (130a) überbrückt, das im Querschnitt entsprechend gestaltet ist, also auch die U-förmige Nut aufweist.

Durch die Nut im Führungsteil (130) wird das Greiferpaar bei seiner Umlaufbewegung immer in gleicher Höhe gehalten, bis die Führungsrolle (128) in die Nut des Segmentstückes (130a) einläuft, das sich zunächst in gleicher Höhe befindet wie das Führungsteil (130). Das Segmentstück (130a) ist nun durch einen Schlitz in der Mittelsäule (132) hindurchgeführt und an einer Hubstange (134) befestigt, die im Innern der Mittelsäule in einer Buchse (136) sowie einem oberen Lager axial verschiebbar ge-

halten ist. Die Hubstange (134) wird durch einen Nockentrieb von dem im Bild 4 unter anderem die auf einer Welle (84) sitzenden Nockenscheiben (140) erkennbar sind, periodisch auf- und abbewegt. Ist ein Greiferpaar in das Segmentstück (130a) eingelaufen, bewegt sich die Hubstange (134), mit dieser das Segmentstück (130a) und damit wiederum das Greiferpaar mit der Pflanze abwärts, bis die Lage erreicht ist, die in der linken Bildhälfte von Bild 6 zu erkennen ist.

Eine Unterbrechung, wie sie zwischen dem Führungsteil (130) und dem Segmentstück (130a) besteht, ist auch zwischen der Führungsbahn (162) und einem Fortsatz (162a) vorgesehen, der im Bereich des Segmentstückes (130a) wirksam ist. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, daß die Greifer bei der Abwärtsbewegung zunächst noch geschlossen bleiben. Erst in der unteren Stellung kommt die Rolle (160) von dem Fortsatz (162a) frei. Die Greifer öffnen sich wieder, was durch eine Feder (164) unterstützt wird, und geben die Pflanze frei. Anschließend geht die Hubstange (134) mit dem Greiferpaar wieder nach oben und bringt das Segmentstück (130a) wieder in die Höhe des Führungsteils (130), so daß das Greiferpaar bei weiterem Umlauf des Pflanzrotors das Segmentstück (130a) verlassen und wieder in den Führungsteil (130) einlaufen kann.

Alle bewegten Teile der Vorrichtung sind von einer gemeinsamen Kraftquelle aus, nämlich der Schlepperzapfwelle, angetrieben. Außerdem ist durch geeignete Abstimmung der Reduzier- und

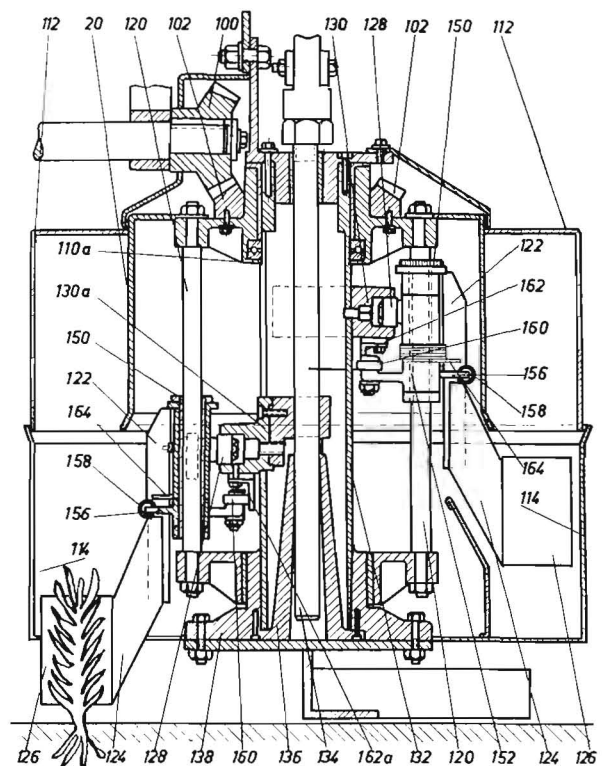


Bild 6: Ein senkrechter Schnitt durch den Pflanzrotor nach Bild 5

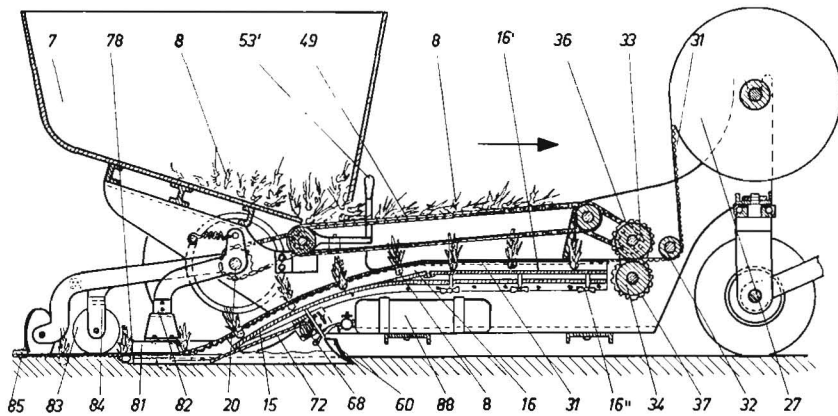


Bild 7: Längsschnitt einer Maschine zum Auslegen von Folien, bei der die Folie vor Erreichen des Erdbodens mit Pflanzen bestückt wird
USA-Patentschrift 3 820 859

Übersetzungsgetriebe dafür Sorge getragen, daß alle Bewegungen synchron zueinander verlaufen. Das ist für eine einwandfreie Arbeit sehr wichtig. Es muß nicht nur die Mulchfolie (56) mit einer Geschwindigkeit ausgerollt werden, die der Fahrtgeschwindigkeit entspricht, sondern auch die Umfangsgeschwindigkeit des Pflanzrotors muß auf diese Geschwindigkeit abgestimmt sein, weil ja die Folie in der Maschine die notwendigen Perforationen im Pflanzabstand erhält und in diesem Abstand sowie im entsprechenden Zeitpunkt auch die Greifer herangeführt werden müssen. Im Augenblick des Pflanzens sollen keine horizontalen Relativbewegungen zwischen Boden, Folie und Greifer stattfinden. Ebenso muß natürlich der Zeitpunkt der Absenkbewegung der Greifer auf den Moment abgestimmt sein, in welchem die Perforation in der Folie von dem Pflanzrotor überfahren wird.

Die beschriebene Maschine ist für das Setzen von Ananas-Slips gedacht. Für die meisten Setzlinge der bei uns angebaute Pflanzenarten wird die Setzvorrichtung nicht ohne weiteres geeignet sein, zumindest nicht in allen Einzelheiten. So wird es notwendig sein, durch geeignete Ausbildung der Setzwerkzeuge dafür zu sorgen, daß auch bei Pflanzen mit empfindlichen Wurzeln diese ohne Gefahr einer Beschädigung durch die Folie hindurch ins 'Erreich gelangen' können.

Einsetzen der Pflanzen in die abrollende Folie

Für Pflanzen mit empfindlichen Wurzeln erscheint die Pflanzmethode geeigneter, nach der die Maschine nach der USA-Patentschrift 3 020 859 arbeitet, obwohl auch diese Maschine an sich in erster Linie für das Setzen von Ananas-Slips verwendet werden soll. Bei den zuvor beschriebenen Maschinen ist zwar der Vorgang des Auslegens der Folie mit dem eigentlichen Pflanzvorgang auch zeitlich zu einem einzigen Arbeitsgang zusammengefaßt. Indessen erfolgt das Pflanzen erst, nachdem die Folie bereits auf dem Acker ausgelegt worden ist. Bei der Maschine nach der USA-Patentschrift 3 020 859 dagegen wird die in der Maschine ablaufende

Folie mit den Pflänzlingen bestückt, bevor sie den Boden erreicht, und dann gemeinsam mit den Pflänzlingen dem Boden zugeführt, wobei sich die Folie in üblicher Weise auf die Bodenoberfläche auflegt, während die Pflanzen dabei mit ihrem Wurzelteil in das Erreich eingebracht werden. Bild 7 zeigt einen Längsschnitt durch diese Maschine, Bild 8 eine Draufsicht dazu.

Der Vorrat an Pflanzen (8) ist in einem Behälter (7) untergebracht. Unter einer im unteren Bereich des Behälters (7) vorgesehenen Öffnung ist ein Förderband (49) vorgesehen, das, wenn mit dem Hebel (53) die Kupplung (53) eingerückt worden ist, die Pflanzen in den Greifbereich von zwei Bedienungspersonen bringt, die auf an den Längsseiten der Maschine vorgesehenen Trittbrettern Aufstellung zu nehmen haben. Unter dem Förderband (49) wird nun die Folie (31) entlanggeführt. Sie läuft von der Vorratsstrommel (27) ab, passiert zunächst eine Umlenkwalze (32) und gelangt dann zwischen die Walzen (33) und (34), die mit Werkzeugen (36, 37) versehen sind, um der Folie die notwendigen Perforationen (38) zu geben. Dann gleitet die Folie über einen Tisch (14, 15) hinweg, von dem Bild 9 eine perspektivische Darstellung zeigt. Hier wird sie mit den Pflänzlingen bestückt. Da das darüber umlaufende Förderband (49) wesentlich schmäler gehalten ist als die Folie (31), läßt es, von oben betrachtet, die zu bestückenden Bahnen der Folie (31) frei, so daß die Bedienungspersonen ohne Mühe die Pflänzlinge (8) dem Förderer (49) entnehmen und sie in die Perforationen (38) einführen können. Wie Bild 9 erkennen läßt, hat der Führungstisch (14, 15) im Bereich der Perforationen Führungskanäle (16) zur Aufnahme des in den Boden einzuführenden Teiles der Pflänzlinge. In dem Bereich, in welchem die Bedienungspersonen arbeiten, sind in den Führungskanälen (16) durch Schrauben (16'') in der Höhe einstellbare Bodenplatten (16') vorgesehen, so daß eine Anpassung an die Pflanzenart (Größe des Wurzelteils) möglich ist.

Bevor die Maschine eingesetzt wird, ist der Boden pflanzfertig gemacht worden. An der Maschine selbst sind daher nur noch

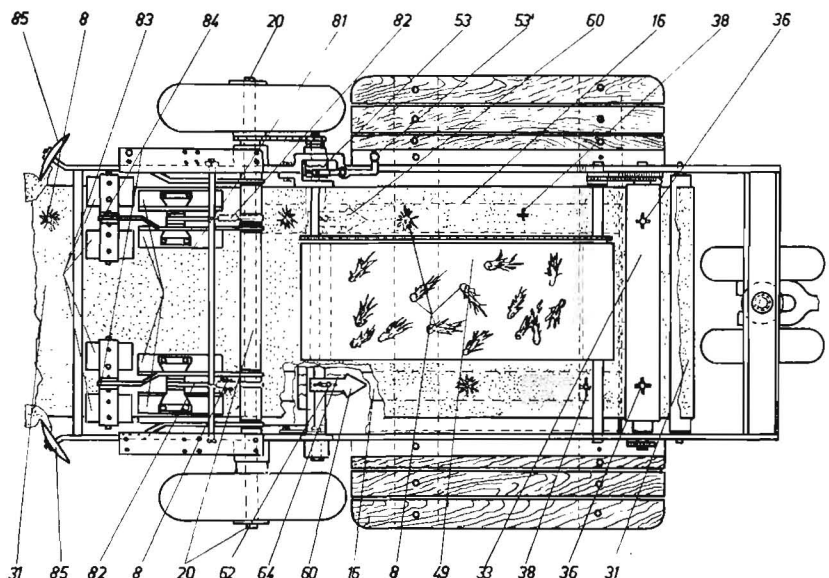


Bild 8: Eine Draufsicht auf die Maschine nach Bild 7

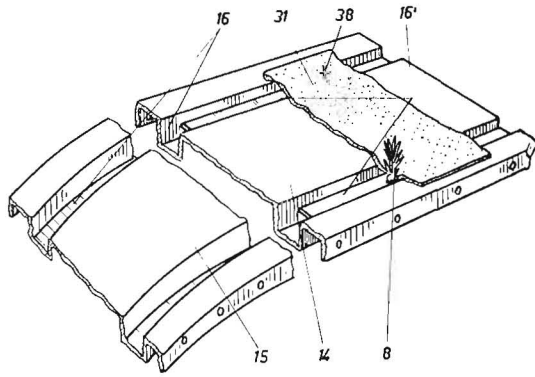


Bild 9: Perspektivische Darstellung des Pflanztisches für die Maschine nach den Bildern 7 und 8

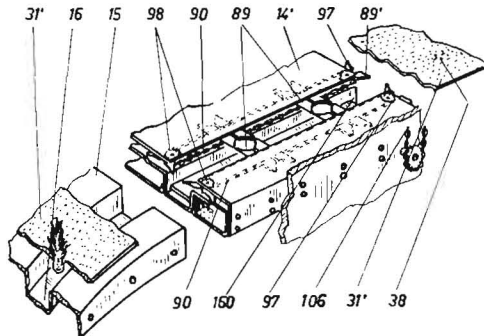


Bild 10: Eine andere Ausführung für einen Pflanztisch entsprechend Bild 9

zwei Furchenschare (60) vorhanden, welche die beiden Pflanzfurchen auswerfen. Wenn die Folie (31) mit den Pflanzlingen (8) bestückt ist, wird sie über den abfallenden Teil (15) des Führungstisches (14, 15) dem Boden zugeführt. Sie gelangt dann noch auf bei (68) angelenkte Werkzeuge (72), von denen für jede Pflanzreihe eines vorgesehen ist und die einerseits die Furche glätten, andererseits mit schräg zur Fahrtrichtung gestellten Blechen (78) versehen sind, die die Furche um die Pflanzlinge herum schließen. Damit die Folie (31) sich einwandfrei auf den Erdboden auflegt, sind zu deren Führung schiffchenartige Schlitten (81) vorgesehen, die paarweise zu beiden Seiten der Pflanzreihe auf der Folie entlanggleiten. Die Schlitten (81) sind ebenfalls paarweise an einem Schwenkhebel (82) befestigt, der an einer Achse (20) beweglich gelagert und derart federbelastet ist, daß die Schlitten (81) gegen die Folie gehalten sind. Durch entsprechende Wahl der Federstärke kann die Belastung der Schlitten den jeweiligen Verhältnissen angepaßt werden. Statt dessen ist es auch möglich, die Schlitten als Hohlkörper zu gestalten und je nach Bedarf mehr oder weniger mit Sand oder anderem geeigneten Material zu beschweren, also eine regelbare Gewichtsbelastung vorzusehen. Unmittelbar hinter den Schlitten (81) folgen noch Druckrollen (83), die wie die Schlitten (81) paarweise zu jeder Seite einer Pflanzreihe angeordnet sind. Ihre Befestigung an einem Schwenkhebel (84) ermöglicht eine freie Einstellung und damit die Anpassung an Geländeunebenheiten. Sie haben die Aufgabe, das Erdreich um die Pflanzen herum nochmals anzudrücken, so daß diese einen sicheren Stand erhalten. Auch bei dieser Maschine sind nachfolgend Scheibenschare (85) vorhanden, die auf die Ränder der Folie (31) Erddämme zu deren Beschwerung ziehen.

Wie Bild 7 erkennen läßt, ist im Mittelteil der Maschine unterhalb des Tisches (14, 15) noch ein Tank (88) montiert. Dieser ist für Bodendesinfektionsmittel vorgesehen; denn es ist häufig wünschenswert, vor dem Auslegen der Folie den Boden zu desinfizieren. Die weiteren Einzelheiten, die zu einer solchen Anlage gehören, wie Rohrleitungen, Ventile, Düsen usw. — letztere wären zwischen den Furchenscharen (60) und den Werkzeugen (72) anzuordnen — sind nicht dargestellt.

Die Bauweise des Tisches (14, 15) (Bild 9) geht davon aus, daß mit der Maschine eine etwas stärkere Folie ausgelegt werden soll. Bei stärkeren Folien kann sich, wenn die Pflanzen in die Perforation eingebracht werden, durch Umlegen der Randpartien ein versteifender Kragen bilden, und es besteht keine Gefahr, daß die

Perforationen ausreißen. Sollen dagegen dünnere Folien ausgelegt werden, so schlägt die USA-Patentschrift 3 020 859 besondere Stützvorrichtungen für die Führungskanäle des Tisches vor. Bild 10 zeigt einen Ausschnitt dieses mit (14') bezeichneten Tisches. In den einander gegenüberliegenden Seitenwänden der Führungskanäle (160) sind Schlitzlöcher vorgesehen, in denen mit der Geschwindigkeit, mit der die Mulchfolie (31') über den Tisch transportiert wird, das eine Trum von über Umlenkrollen (97, 98) laufenden, endlosen Ketten (90) entlangläuft. Diese Ketten (90) sind mit Stützplatten (89) versehen, die so gestaltet sind, daß sie, zu zwei Paaren gegenüberstehend angeordnet, zwischen sich eine runde Öffnung freilassen. Der synchrone Lauf zwischen den Ketten (90) und der Mulchfolie (31') ist so abgestimmt, daß die Perforationen (38) jeweils über diesen Öffnungen zu liegen kommen. Wenn dann die Pflanze in die Perforation eingebracht wird, verhindern die Stützplatten bei diesem Vorgang ein Einreißen der Folie. Wenn die Folie, bereits mit den Pflanzen bestückt, den Tisch (14') verläßt, treten die Stützplatten (89) seitlich zurück und geben die Pflanzen wieder frei.

Einpflanzen an den Folienkanten

Als weitere Alternative, das Auslegen der Mulchfolie mit dem Pflanzvorgang zu verbinden, ist in der USA-Patentschrift 3 005 425 vorgeschlagen, die Pflanzen nicht durch Perforationen in der Folie hindurch in den Boden einzupflanzen, sondern sie an den Seitenkanten der Folie, also unmittelbar neben der Folie, in die Erde einzubringen. Bild 11 zeigt in schematischer Gegenüberstellung an Hand von Schnittdarstellungen quer zur Furche links die Methode, die bei den bisher beschriebenen Maschinen angewendet wird, bei der also die Pflanzen (80) durch die Perforationen in der Folie (78) hindurch eingepflanzt werden, während rechts das Prinzip der Pflanzung gemäß der USA-Patentschrift 3 005 425 wiedergegeben ist. Danach wird ein trapezförmiger Erddamm (82) geformt, die Folie beim Auslegen um die Seiten des Erddammes herum eingeschlagen und die Pflanzen (83) werden dann in an den Folienkanten gezogene Furchen eingesetzt.

Die USA-Patentschrift 3 005 425 bringt eine Darstellung des gesamten Aufbaus der Maschine und zeigt auch Einzelheiten der Gestaltung weiterer Einrichtungen wie beispielsweise der Werkzeuge, die den Erddamm formen, der Lagerungs- und Leitmittel für die Folie und der Zufuhr der Pflanzen zum Pflanzaggregat. Am



Bild 11: Gegenüberstellung verschiedener Pflanzmethoden, links durch die Folie hindurch, rechts an der Seite der Folie

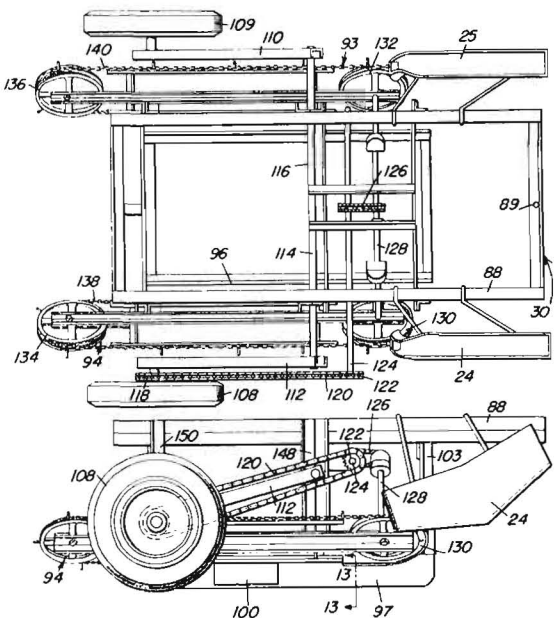


Bild 12: Draufsicht (oben) und Seitenansicht (darunter) eines Pflanzaggregates zum Einsetzen der Pflanzen an der Folienkante
USA-Patentschrift 3 005 425

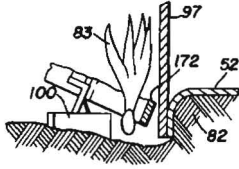


Bild 13: Schnittdarstellung quer zur Furche zum Pflanzvorgang mit dem Gerät nach Bild 12

interessantesten erscheint jedoch die Gestaltung des Pflanzaggregates selbst, von dem Bild 12 oben eine Draufsicht und darunter eine Seitenansicht wiedergibt. Der Maschinenrahmen (88) des als Folgegerät eingesetzten Pflanzaggregates ist bei (89) an die Vorrichtung angekoppelt, welche die Mulchfolie abspult. Das Pflanzaggregat weist zwei Pflanzeinheiten (93) und (94) auf, die aus Förderrinnen (24) heraus, welche die Pflanzen vom Vorratsbehälter heranbringen, gespeist werden. Der Maschinenrahmen (88) trägt noch einen inneren Rahmen (96) von in Draufsicht rechteckiger Gestalt, an dessen sich in Fahrtrichtung erstreckenden langen Seiten nach unten ragende Leitbleche (97) befestigt sind. Diese Leitbleche gleiten an den Seitenkanten der Folie (52) entlang und bilden gleichzeitig eine Anlage für die Pflanzen, die von den Pflanzeinheiten (93, 94) in die Furche verteilt werden, und auch für die Erde, die an den Wurzelteil der Pflanzen von Furchenschließern (100) herangeführt wird. Eine Schnittdarstel-

lung dieses Vorganges zeigt Bild 13. Der Maschinenrahmen ist mit zwei Laufrädern (108, 109) versehen, die über Arnie (110, 112) an Querstangen (114, 116) befestigt sind. Vom Laufrad (108) ist der Antrieb für die Pflanzeinheiten (93, 94) abgeleitet. Über die Kettentriebe (118, 120, 122 und 126) wird eine Zwischenwelle (128) angetrieben. Die Zwischenwelle besteht aus drei Teilen. Die beiden äußeren Teile sind gegenüber dem Mittelteil nach unten abgewinkelt. Sie tragen an ihrem äußeren Ende je ein Kettenrad (130 bzw. 132). Um diese Kettenräder (130, 132) und weitere Gegenräder (134, 136) sind endlose Ketten geführt, die, mit Greiferringen versehen, die Pflanzen von den Förderrinnen (24) abnehmen und in die Furche bringen. Die Umlaufebene der Ketten bildet mit der Horizontalebene etwa einen Winkel von 30°. In Bild 12 nicht näher bezeichnete, zum Teil auch nicht dargestellte Leitvorrichtungen sorgen für eine gute Führung von Ketten und Pflanzen.

Mit der Maschine nach der USA-Patentschrift 3 005 425 dürfte sich der Pflanzvorgang vereinfachen lassen, da die Pflanzwerkzeuge nicht durch die Folie hindurch und unter der Folie wirken müssen. Nachteilig erscheint indessen, daß die Folie jeweils nur auf eine Seite der Pflanzreihen zu liegen kommt, so daß die Wirkung der Folie nicht voll zur Geltung kommen kann, wenn nicht, eventuell im gleichen Arbeitsgang, auch noch die andere Seite der Pflanzreihen eine Abdeckung erhält.

H.-J. Köhler

NACHRICHTEN

KTL-Arbeitsblätter für Landtechnik

Das Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft (KTL) gibt seit einiger Zeit „KTL-Arbeitsblätter für Landtechnik“ heraus. In diesen Arbeitsblättern sollen wissenschaftliche Erkenntnisse und praktische Erfahrungen so aufbereitet werden, daß sie sofort von der Beratung weitergegeben oder direkt von der Praxis verwendet werden können.

Die Arbeitsblätter bringen in einzelnen Beschreibungen von Maschinen-Bauarten, Typentabellen, Anleitungen für den Selbstbau kleinerer Hilfsmittel, Empfehlungen für den zweckmäßigen Einsatz von Maschinen und Geräten sowie Darstellungen vollständiger Arbeitskettens.

Bisher sind folgende Arbeitsblätter erschienen:

1. Die 4 Feldhäcksler-Bauarten, ihre Anhängung, ihre Eignung.
2. Heu- und Strohbergung mit der Niederdrucksammelpresse.
3. Heu- und Strohbergung mit der Hochdrucksammelpresse.
4. Bauarten, Arbeitsweise und Baugruppen der Zuckerrübensammelköpfröder.
5. Mähdrescherstroh auf dem Felde.
6. Typentabelle Zuckerrüben-Sammelköpfröder.
7. Typentabelle Feldhäcksler.
8. Zuckerrübenerte mit dem Sammelköpfröder.
9. Die Sammelpressen-Bauarten, ihre Anhängung, ihre Eignung.
10. Typentabelle Sammelpressen.
11. Kartoffellegemaschinen, Anforderungen, Bauarten, Baugruppen.
12. Futterrüben, Pflege und Ernte, Frontlader-Verfahren.
13. Futterbergung mit dem Feldhäcksler.
14. Typentabelle Kartoffellegemaschinen.
15. Schlepper-Scharpflüge, Bauarten, Pflugkörper, Zubehör.
16. Mineräldüngerstreuer, Bauarten, Arbeitsweise.

Das einzelne Arbeitsblatt kostet 0,25 DM; der Abonnementspreis für jeweils zwölf Arbeitsblätter beträgt 2,50 DM einschließlich Porto. Die Mitglieder des KTL erhalten die Arbeitsblätter kostenlos.

Normung von Kartoffel-Vorkeimkisten

Vom Deutschen Normenausschuß wurde der Entwurf DIN 10090 — Kartoffelvorkeimkisten — vorgelegt. Diese Norm erstreckt sich auf Vorkeimkisten für zwei Lagen Kartoffeln in einer Fraktion von 25—50 mm. Sie ist für die Landtechnik insofern

interessant, als die Vorkeimkisten beim maschinellen Kartoffellegen auf der Maschine mitgeführt werden müssen, und zwar sollen beim Kartoffellegen vier bis sechs Vorkeimkisten je Reihe, ausreichend für den Pflanzgutbedarf für etwa 300—400 m, mitgenommen werden können.

Bei den bisher verwendeten Kartoffellegemaschinen wurden im allgemeinen Vorkeimkisten mit einem Grundmaß von 40 × 60 cm eingesetzt. Sie unterscheiden sich lediglich in ihrem Aufbau, wie quer- oder längsgeagelter Boden, Anzahl der Kopf- und Seitenbretter sowie Höhe der Eckleisten. In dem vorliegenden Normenentwurf ist nur die maschinell durchzuführende Längsnagelung gewählt worden. Zwei Ausführungen werden jedoch der Wahl des Verbrauchers überlassen, eine mit je zwei Seiten- und Kopfbrettern und eine mit je vier Seiten- und Kopfbrettern. Bei beiden Formen bleibt die Innenhöhe von 170 mm gleich. Sie gewährleistet, daß die zum Vorkeimen angesetzten Knollen genug Luft und Licht bekommen. Das Bodenmaß von 60 × 40 cm entspricht im übrigen dem Bodenmaß von genormten Gemüse- und Obstkisten, das sich international eingeführt hat und sich dem europäischen Maß von Stapelplatten (Paletten) von 120 × 80 cm anpaßt.

Die Kartoffelvorkeimkisten sind auch zum Transport von in Töpfen gezogenen und im Frühjahr auf dem Felde auszupflanzen den Pflanzen verwendbar.

* * *

Zur Veröffentlichung in Heft 5/1963 der „Landtechnischen Forschung“ sind folgende Beiträge vorgesehen:

S. ORLOWSKI: Determination of the Forces acting on a 3-point Hitch.

HELMUT MEYER, ULRICH SCHÜNKE und HELMUT SKALWEIT: Einmann-Arbeit mit dem Schlepper und ihre Grenzen am Hang.

WOLFGANG BRINKMANN: Vereinzelnungsloser Zuckerrübenanbau. PETER-NILS EVERS: Untersuchungen über den Einfluß der Bodenverbereitung und Saateinbringung auf den Feldaufgang von Zuckerrüben.

WALTER G. BRENNER und KLAUS GRIMM: Schneid- und Wurfvorgänge in Trommel-Feldhäckslern.

ISTVÁN BÖLÖNI: Zusammenhänge zwischen den Kennwerten, die den Betriebszustand von Hammermühlen bestimmen