

Säen im Quadratverband

Gegenüber einer breitwürfigen Saat bringt die Reihensaat, insbesondere wenn sie noch in der Form der Einzelkornsaat erfolgt, den einzelnen Samenkörnern weitgehend gleiche Startbedingungen. Da für jedes einzelne Samenkorn ein gleicher Strandraum zur Verfügung steht, kann man mit einem gleichmäßigen Aufgehen, einer gleichmäßigen Bestockung und auch einer Gleichmäßigkeit hinsichtlich des weiteren Wachstums und der Entwicklung bis zur Reife rechnen. Wird nun bei der Aussaat darauf geachtet, daß nicht nur die gewünschten Reihenabstände und die Abstände der einzelnen Samenkörner — oder, bei Dibbelsaat, auch Samenhorste — in der Reihe genau eingehalten werden, sondern daß darüber hinaus auch die einzelnen Reihen aufeinander abgestimmt sind, so lassen sich bestimmte Saatverbände erzielen. Sind beispielsweise die Reihen so zueinander ausgerichtet, daß in einer Reihe jedes Korn vom Feldanfang aus denselben Abstand hat wie das vergleichbare Korn in der Nachbarreihe, daß also die entsprechenden Körner der Nachbarreihen auf einer senkrecht zu den Saatsfurchen verlaufenden Geraden liegen, ergibt sich ein Quadratverband. Wird das Saatgut in jeder zweiten Reihe so ausgesät, daß die Körner dieser Reihe zu denen der Nachbarreihe um einen gewissen Betrag versetzt eingebracht werden, läßt sich ein Dreiecksverband erzielen.

Für einige Saatgutarten hat insbesondere der Quadratverband besondere Bedeutung, da diese Art der Aussaat es ermöglicht, Pflegearbeiten in der Weise auszuführen, daß die Pflegewerkzeuge auch quer durch die Saatreihen bewegt werden können, so daß Unkräuter, die in der Saatsfurchen aufgegangen sind, ebenfalls erfaßt werden können. Die erläuterte besondere Ausrichtung der einzelnen Saatreihen zueinander erfordert jedoch in der Regel, daß an der Sämaschine auch besondere maschinelle Einrichtungen vorhanden sind, die diese gegenseitige Abstimmung der bei einer Fahrt über das Feld gezogenen Saatreihen mit denen der vorhergehenden Fahrt ermöglichen. Hierfür finden sich in der Patentliteratur interessante Vorschläge, von denen nachfolgend einige erläutert sind.

Führungsdraht

Eine sorgfältige Führung der Maschine und damit eine recht genaue Aussaat ist möglich, wenn man einen besonderen Führungsdraht zur Hilfe nimmt, der in geeigneter Weise präpariert ist, so daß er als Steuermittel für die Säorgane wirkt. Besonders die USA-Patentschriften liefern für diese Art der Steuerung zahlreiche Beispiele. Meist ist ein solcher Führungsdraht in Abständen, die dem gewünschten Saatabstand in der Reihe entsprechen, mit Verdickungen, Knoten oder sonstigen örtlich konzentrierten Verstärkungen versehen. Er wird auf der Seite des zu besäenden Feldes, auf der mit der Arbeit begonnen werden soll, zwischen zwei Pfählen, die an den beiden Feldenden angeordnet werden, ausgespannt. Die Sämaschine wird dann an dem Führungsdraht entlangeleitet und tastet sozusagen die Knoten des Drahtes ab.

Amerikanische Patentschrift 2390969

Bild 1 zeigt, wie die Sämaschine nach der USA-Patentschrift 2390969 durch die Knoten (29; 30) eines solchen Führungsdrahtes (28) gesteuert wird. An einem Ausleger (26) des Maschinenrahmens (8) sind zwei Sätze von Führungsrollen (31; 32) angebracht, zwischen denen der Draht (28) gehalten ist. Wenn die Maschine fortbewegt wird, gleitet auf dem Draht (28) eine Gabel (27) entlang. Die Gabel ist schwenkbar gelagert und kann daher von dem Knoten (29) mitgenommen werden, bis sie auf den Anschlag (33) auftrifft und die in strichpunktierten Linien angedeutete Stellung erreicht. In dieser Stellung löst sich die Gabel wieder vom Knoten. Sie schwenkt unter dem Einfluß der Feder (35) entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn wieder in die Ausgangslage zurück. Dieses Hin- und Herschwenken der Gabel überträgt sich auf deren Lagerachse, auf der ein Hebel (36) angeordnet ist, von dem aus die Säklappen gesteuert, das heißt geöffnet und geschlossen

werden, die in dem Rohrgehäuse (5), das zwischen dem Vorratsbehälter (9) und dem Schar sitzt, angeordnet sind. Einzelheiten hinsichtlich der Funktion der Säklappen sind hier, wo es in erster Linie auf die Wirkungsweise des Führungsdrahtes (28) ankommt, nicht wiedergegeben. Sie können anderen Abbildungen der USA-Patentschrift 2390969 entnommen werden.

Amerikanische Patentschrift 1948559

Wenn es sich um eine mehrreihig arbeitende Sämaschine handelt, beispielsweise eine vierreihige Maschine — in dieser Breite sollte eine Maschine bei einem solchen Steuerungsaufwand schon arbeiten —, können die Verstellkräfte für die Saatkappen ganz erheblich sein, und entsprechend hoch sind dann auch die Beanspruchungen, denen der Führungsdraht gewachsen sein muß. Außerdem ist es schwierig, von einem Führungsdraht aus auf rein mechanischem Wege alle Säaggregate spielfrei und somit genau gleichzeitig zu betätigen, insbesondere dann, wenn ein Teil der Säaggregate auf der einen, ein anderer Teil jedoch auf der anderen Seite eines Schleppers angeordnet ist, wie es Bild 2 zeigt, in welchem eine Draufsicht auf die Säeinrichtung nach der USA-Patentschrift 1948559 wiedergegeben ist.

Um die angedeuteten Schwierigkeiten zu beheben, ist hier eine Steuerung mit elektrischen Mitteln vorgesehen. Der Schlepper (10) mit seinen Hinterrädern (11) ist hier nur in gestrichelten Linien angedeutet. An einer mit dem Schlepper verbundenen Querstange (12) sind die einzelnen Säaggregate mit den Zugstangen (15) so befestigt, daß sie paarweise zu beiden Seiten des Schleppers verteilt sind. Die Draufsicht läßt die Hauptteile erkennen, nämlich die aus zwei Querträgern (27; 28) und zwei Längsträgern (29; 30) gebildeten Maschinenrahmen, die Schare (31), die Vorratsbehälter (33) und die Druckrollen (23), die an gabelförmigen Trägern (25) gegenüber dem Maschinenrahmen schwenkbar gelagert sind, wobei die gewünschte Schwenkstellung jeweils durch ein Handrad (20) eingestellt werden kann. Der Rahmenteil (29) ist zugleich als Führungsteil für den Führungsdraht (90) ausgebildet, an dem sich die Maschine mit ihrer einen Seite entlang bewegt.

Wie dieser Führungsteil im einzelnen ausgebildet ist, läßt Bild 3 erkennen. Neben Führungsrollen (91; 92) sind an diesem Teil Kontakte (83; 84) befestigt, die beide mit elektrischen Leitungen (85) in Verbindung stehen. Der Kontakt (84) ist bei (86) schwenkbar gelagert. In Ruhestellung wird er durch eine Feder (87) außer

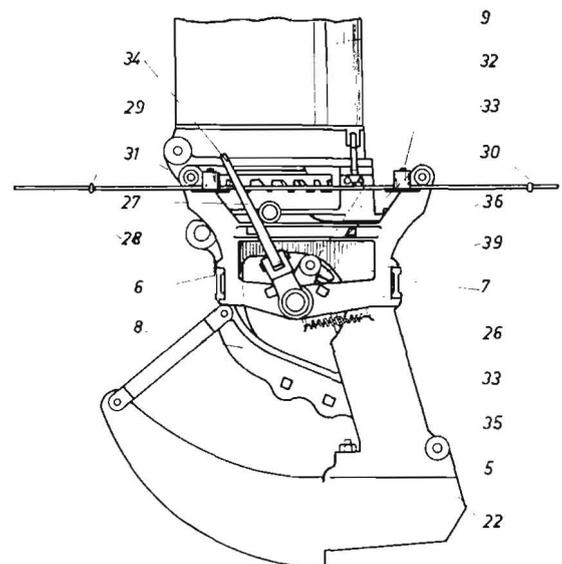


Bild 1: Durch einen Knotendraht gesteuerte Sämaschine
USA-Patentschrift 2390969

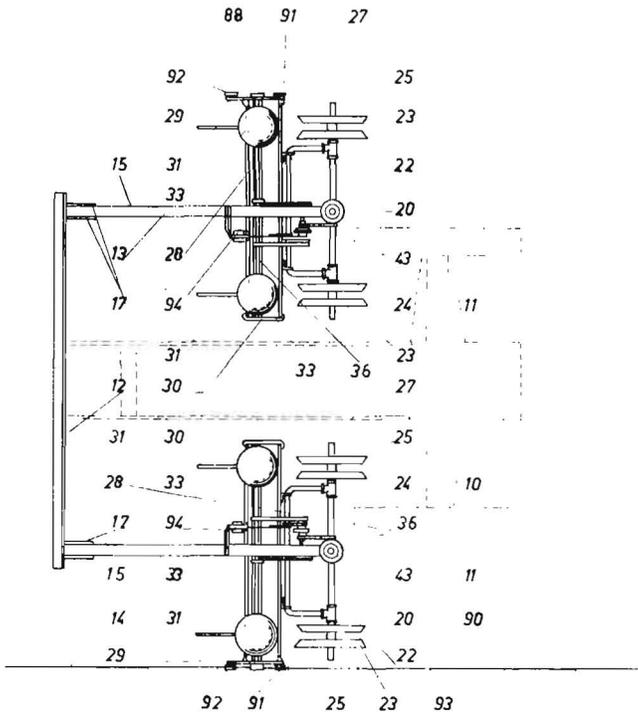


Bild 2: Vierreihige Sämaschine von einem Führungsdraht elektrisch gesteuert
USA-Patentschrift 1948559

Berührung mit dem Kontakt (83) gehalten. Oberhalb des Kontaktes (84) befindet sich eine bei (89) abgefederte Gleitschiene (88). Zwischen dieser Gleitschiene (88) und dem Kontakt (84) ist der von den Rollen (91; 92) aufgenommene Führungsdraht (90) entlanggeführt. Gelangt diese Engpaßstelle bei der Vorwärtsfahrt der Maschine an einen Knoten (93) des Drahtes (90), so drückt dieser die Kontakte (83; 84) zusammen und schließt einen von einer Batterie oder einer anderen Quelle gespeisten Stromkreis, so daß in diesem Stromkreis angeordnete Magnetspulen (94) Strom bekommen.

Die dadurch ausgelösten Bewegungsvorgänge können Bild 4 entnommen werden, in welchem in größerem Maßstab ein Längsschnitt durch einen Teil eines Säaggregates wiedergegeben ist. Sobald die Magnetspule (94) Strom bekommt, wird der Anker (95) angezogen. Dessen Bewegung überträgt sich durch ein Seil (96) auf einen bei (70) gelagerten Schwenkhebel (69), der somit entgegen der Wirkung einer Feder (75) verschwenkt wird. Der Schwenkhebel (69) besitzt an seinem unteren Ende eine Nase, hinter die ein Hebel (66) mit einer an ihm befestigten Rolle (67) einrasten kann. Wird der Schwenkhebel (69) nun in dem eben erläuterten Sinne durch die Einwirkung der Magnetspule (94) verschwenkt, so kommt der Hebel (66) frei. Er ist auf einer Schwenkachse (65) angeordnet, die nun im Uhrzeigersinn herumschwenken kann, was unter dem Einfluß einer Feder (62) geschieht, die über ein Gestänge (61; 63; 64) auf die Schwenkachse (65) einwirkt. Dadurch schwenkt auch ein weiterer auf der Schwenkachse (65) sitzender Hebel (78) herum, der mit einer Schubstange (80) schwenkbar verbunden ist, die eine im Fuß des Furchenschars (31) angeordnete, nicht sichtbare Klappe aufstößt, so daß der dort schon bereit gehaltene Samen verzögerungsfrei austreten kann.

Der Schwenkhebel (69) leitet noch einen weiteren Bewegungsvorgang ein, indem er eine Stange (73) mitnimmt. Die Stange (73) gibt dadurch eine auf einer Welle (40) angeordnete, in der wiedergegebenen Zeichnung nicht näher dargestellte Kupplung frei, die nun einrasten kann, so daß die Welle (40) in Umdrehung versetzt wird, wobei der Antrieb von der Druckrolle (23) abgeleitet wird, die über Kettenrad (44) und Kette (43) mit der erwähnten Kupplung in Verbindung steht. Über eine nicht dargestellte Kurbel bringt die Welle (40) einen Ratschenhebel (38) in Bewegung, der in ein auf einer Welle (36) sitzendes Ratschenrad (37) eingreift. Diese Bewegung wird auf eine ebenfalls nicht dargestellte Säscheibe übertragen, die am Boden des zugehörigen Saatgutbehälters (33) angeordnet ist und in üblicher Weise bewirkt, daß das Saatgut

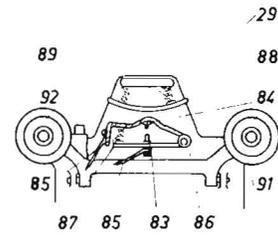


Bild 3: Der Führungsstell für den Draht bei der Maschine nach Bild 2

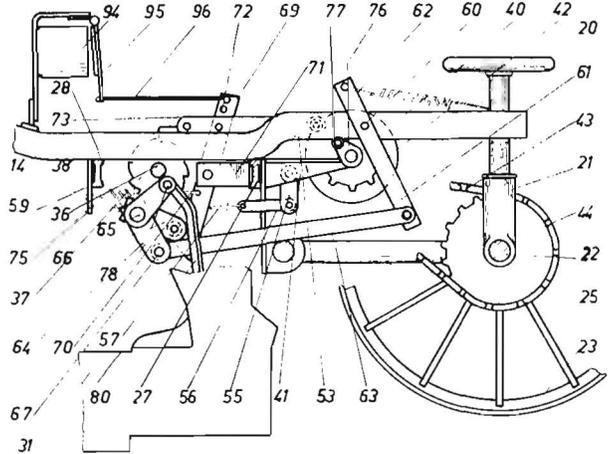


Bild 4: Teile des Säaggregates der Maschine nach Bild 2

dosierte der Saatgutklappe im Fuß des Schars (31) zugeführt wird. Auf der Welle (40) sitzt auch noch eine Kurbel (76), die beim Umlauf der Welle (40) gegen den Hebel (61) aufläuft und dadurch diesen sowohl wie auch die Hebel (64; 66) wieder in die Ausgangslage zurückbringt, in der der Hebel (66) wieder hinter die Nase am unteren Ende des Hebels (69) eingerastet ist. Die Welle (40) kommt dann wieder zur Ruhe.

Amerikanische Patentschrift 2525435

Durch die elektrische Steuerung des Sävorganges sollen also einerseits die Beanspruchungen für den Führungsdraht vermindert werden, andererseits soll die Saatgutausgabe gleichmäßig erfolgen, so daß saubere Querreihen entstehen. Diese Ziele bilden auch die Grundlage für die Konstruktion der Sämaschine nach der USA-Patentschrift 2525435, die insofern noch einen Schritt weitergeht, als hier ein knotenfreier Führungsdraht verwendet wird. Der Führungsdraht besteht aus paramagnetischem Material. Kurze, den Knoten entsprechende Abschnitte des Drahtes sind magnetisch gemacht, und diese Stellen geben, wenn ein Empfänger den Draht entlang bewegt wird, Steuerimpulse. Bei der Relativbewegung zwischen Führungsdraht und Maschine braucht somit nicht einmal mehr ein elektrischer Kontakt durch den Führungsdraht geschlossen zu werden, so daß die Anforderungen, die an die Festigkeit des Drahtes zu stellen sind, sich in noch geringeren Grenzen bewegen. Die Stromimpulse reichen allerdings nicht aus, um unmittelbar die benötigte mechanische Arbeit zu leisten, sondern bedürfen der Verstärkung. Das Schaltbild für diese Maschine ist in Bild 5 wiedergegeben. In diesem ist mit (100) der Führungsdraht bezeichnet. Er wird zwischen den Polen (107) eines U-förmig ausgebildeten Magneten (106) aufgenommen, von dem an jeder Maschinenseite je einer vorhanden ist, so daß die Maschine je nach den vorliegenden Gegebenheiten wahlweise mit ihrer linken oder mit ihrer rechten Seite an dem Führungsdraht (100) entlanggeführt werden kann. Zur besseren Führung des Drahtes (100) sind die beiden Pole (107) durch einen Streifen (110) aus nicht-magnetisierbarem Material miteinander verbunden. Wird nun eine der magnetisch gemachten Stellen im Draht (100) erreicht und in dem Zwischenraum zwischen den Polen (107) aufgenommen, so wird in der Spule (111) ein Stromstoß erzeugt, der das Gitter (116) einer Trioden-Röhre (117) beeinflusst, mit dem Ergebnis, daß ein Relais (93), das mit den Elektroden (121; 124) der Röhre in einem Stromkreis liegt, anspricht und den Kontakt (84) schließt. Das hat zur Folge, daß die Arbeits-Magnetspulen (60) und (72) Strom bekommen und ihre Anker in Tätigkeit treten. Der Arbeitsstrom wird von

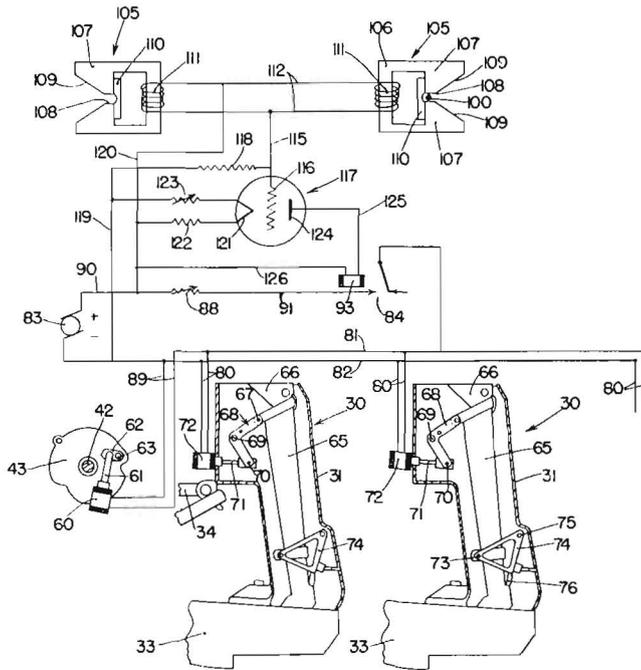


Bild 5: Schaltbild einer durch einen knotenfreien Draht elektrisch gesteuerten Sämaschine
USA-Patentschrift 2525435

einem Generator (83) geliefert. Die Magnetspulen (72) wirken in einer Weise, die keiner näheren Erläuterung bedarf, auf die Saatkäufen oder Ventile, die innerhalb der zu den Scharen (33) führenden Saatrohre (65) angeordnet sind. Die Magnetspule (60) wirkt über eine Stange (61) und eine Kurbel (62) auf die Welle (63) einer Kupplung, von der die weiteren für die Samenzufuhr nötigen Bewegungsvorgänge gesteuert werden, wobei durch die Magnetspule (60) die Kupplung, die sich dann später selbsttätig wieder anschaltet, lediglich eingeschaltet wird.

Wenn mit höherer Fahrtgeschwindigkeit gearbeitet wird, besteht die Gefahr, daß das einfach abgeworfene Saatkorn nach dem Auftreffen in der Furche dort weiterrollt. In solchen Fällen ist es daher zweckmäßig, den Samenkörnern zum Zeitpunkt des Abwurfes eine Geschwindigkeitskomponente zu erteilen, die genau so groß ist wie die Fahrtgeschwindigkeit, aber entgegengesetzt zu ihr gerichtet ist. Auch bei der soeben erläuterten Maschine nach der USA-Patentschrift 2525435 sollen die Samenkörner in einer die Fahrtgeschwindigkeit ausgleichenden Weise nach hinten ausgestoßen werden. Damit nun dieser Ausgleich zwischen Fahrtgeschwindigkeit und Ausstoßgeschwindigkeit der Körner auch bei sich ändernder Fahrtgeschwindigkeit erhalten bleibt, ist in der USA-Patentschrift vorgeschlagen, den Generator (83) über entsprechende Übertragungsglieder von einem Bodenrad aus anzutreiben, so daß die Drehzahl, mit der der Generator umläuft, sich jeweils proportional mit der Fahrtgeschwindigkeit ändert. Damit soll die von dem Generator erzeugte Spannung in Relation zu der Fahrtgeschwindigkeit stehen und somit auch die Kraft, mit der die Anker in den Spulen (72) angezogen werden, so daß bei beispielsweise erhöhter Fahrtgeschwindigkeit auch die Auswurfgeschwindigkeit für die Samenkörner entsprechend anwächst.

Ein Vorteil der elektrischen Steuerung des Sävorganges ist es auch, daß die Arbeitsspulen unmittelbar am oder über dem Schar angebracht werden können, also an einem zum Ausgleich von Unebenheiten im Gelände meist pendelnd aufgehängten Maschinenteil, ohne daß für die Kraftübertragung zur Betätigung der Säklappe auf die pendelnde Befestigung Rücksicht genommen werden muß und durch mechanische Übertragungsglieder Ungenauigkeiten hinsichtlich des Zeitpunktes der Samenfreigabe eintreten können.

Amerikanische Patentschrift 2062282

An einem in durchgehender gerader Linie gespannten Führungsdraht kann eine Maschine je einmal in Hin- und Rückfahrt über eine Feldlänge entlang geführt werden. Dann muß der Führungs-

draht umgesteckt werden. Da man den Anfangspunkt des Drahtes am Feldrand sehr genau ausrichten kann, ist es somit möglich, auch gut ausgerichtete Querreihen zu erzielen. Im allgemeinen wird man aber zum Spannen des Drahtes besondere Hilfskräfte benötigen. Allerdings kann man durch entsprechende Führung des Drahtes erreichen (Bild 6), daß der Führungsdraht jeweils nur an einem Feldende, und zwar dort, wo sich der Schlepperfahrer gerade befindet, umgesteckt zu werden braucht, so daß diese Arbeit vom Schlepperfahrer selbst ausgeführt werden kann. Das setzt in der Regel voraus, daß an jeder Maschinenseite eine Abtastvorrichtung für den Führungsdraht vorhanden ist. Ebenso kann gearbeitet werden, wenn an der Sämaschine ein Windwerk vorgesehen ist, mit dem der Führungsdraht in der einen Fahrtrichtung aufgerollt werden kann, um in der anderen Fahrtrichtung von der Trommel des Windwerks wieder abzulaufen. Weiter wird man jeweils für eine elastische Befestigung des Führungsdrahtes Sorge tragen müssen, um ein Reißen des Drahtes zu vermeiden, wenn der Schlepper beispielsweise einmal etwas aus der Spur kommt oder aus anderen Gründen plötzlich stärkere Zugkräfte auf den Draht einwirken.

Ziehen von Querreihen

So bestehend die Methode mit der Steuerung durch einen Führungsdraht schon wegen der möglichen Exaktheit der Arbeit ist, so erfordert sie doch einen beträchtlichen zusätzlichen Aufwand. Es fehlt daher auch nicht an Anregungen, die darauf hinauslaufen, ohne einen solchen Aufwand auszukommen.

Deutsche Patentschrift 962555

So ist in der deutschen Patentschrift 962555 vorgeschlagen, zunächst einmal auf dem ganzen zu besäenden Feld Querreihen zu ziehen, ohne schon den Samen auszubringen. Diese Querreihen sollen dann, wenn die Maschine beim eigentlichen Sävorgang in Längsrichtung über das Feld gezogen wird, zur Steuerung der Dibbleinrichtung dienen. Der zusätzliche maschinelle Aufwand ist also gering, jedoch ist auch ein zusätzlicher Arbeitsaufwand erforderlich. Der Acker muß zweimal überfahren werden. Wie eine in dieser Weise arbeitende Maschine aussieht, zeigt Bild 7.

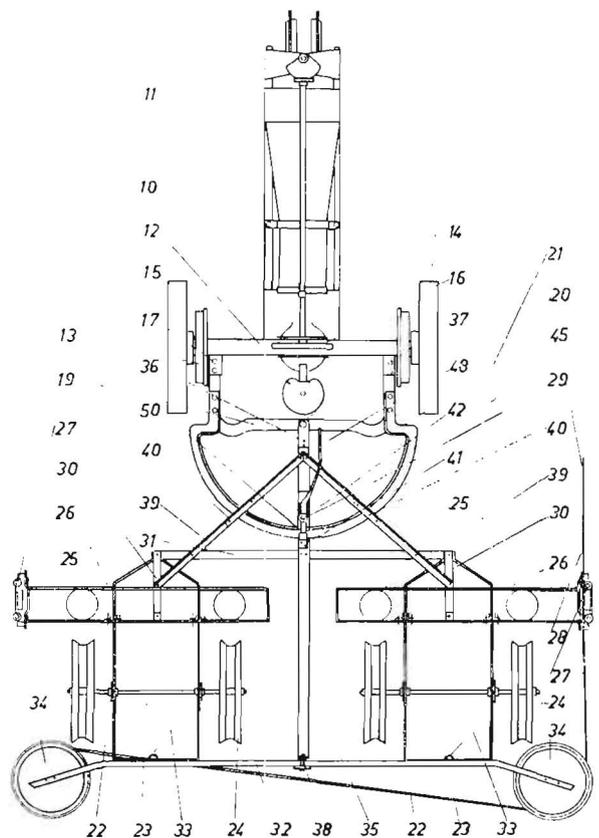


Bild 6: An einem z-förmig gespannten Führungsdraht arbeitende Sämaschine
USA-Patentschrift 2062282

Am Scharhebel (1) ist der Saattrichter (2) mit dem Schar (3) angebracht. Im Saattrichter (2) befindet sich eine mit dem nicht dargestellten Saatgutbehälter in Verbindung stehende Klappe (4), welche mit einem Hebel (5) verbunden ist. Durch eine am Hebel (5) vorgesehene Feder (6) wird die Klappe (4) geschlossen gehalten. Vorn am Scharhebel (1) ist eine Verlängerungsschiene (7) angeordnet, an welcher eine Lasche (8) lösbar und verschiebbar befestigt ist. An der Lasche (8) ist eine Gabel oder Stütze (9) auf- und abbeweglich angelenkt, an der die am Boden (10) laufende, diesen also abtastende Walze (11) gelagert ist. An der Gabel oder Stütze (9) ist eine Übertragungsstange (12) vorgesehen, welche durch eine Betätigungsstange (13) mit dem Hebel (5) der Klappe (4) verbunden ist. Da die Betätigungsstange (13) einen größeren Weg zurückzulegen hat, als zur Betätigung des Hebels (5) erforderlich ist, besteht die Betätigungsstange (13) aus zusammenschiebbar ineinander angeordneten Teilen (13¹ und 13²).

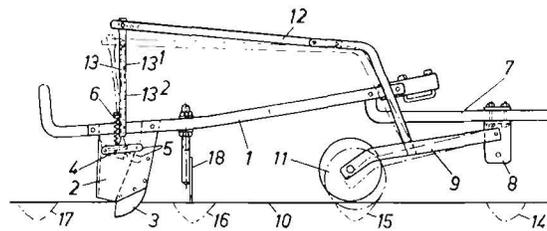


Bild 7: Abtasten von Querrillen
Deutsche Patentschrift 962555

Die Betätigung der Dibbelvorrichtung erfolgt jeweils beim Überqueren einer der vorher im Boden (10) des Ackers gezogenen Querrillen (14; 15; 16; 17). Dabei sinkt die Walze (11), wie bei der Querrille (15) strichpunktirt angedeutet, jeweils in die betreffende Querrille hinein, wobei die Gabel oder Stütze (9) ihre Stellung verändert und über die Übertragungsstange (12) und die Betätigungsstange (13) das Öffnen der Klappe (4) durch den Hebel (5) bewirkt. Die Saat fällt hierbei zwischen der nächsten und übernächsten Querrille, im dargestellten Fall also zwischen den Querrillen (16) und (17), in die von dem Schar (3) gezogene, längs verlaufende Saatrinne. Zum Glatstreichen der Erde beim Säen ist zwischen der Walze (11) und dem Schar (3) ein quer zur Bewegungsrichtung angeordnetes Strichblech (18) vorgesehen.

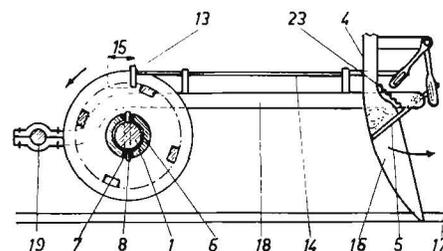
federn (9; 10) sind bestrebt, die Hülse in einer Mittelstellung zu halten. Auf der Hülse (6) sind in Entfernung voneinander Doppelscheiben (11) fest angeordnet, von denen jede eine oder mehrere Leisten (12) zwischen sich trägt, die in Schraubenlinien zur Welle (1) verlaufen und mindestens an ihrer wirksamen Kante abgestufte Gestalt haben. Jede Stufe dieser Leisten bildet einen Anschlag, der bei seiner Drehung eine Knagge (13) am Gestänge (14) der Dibbelklappe (5) ein gewisses Stück (15) in der Pfeilrichtung mitnimmt und dadurch die Klappe zur Abgabe des auf ihr angesammelten Samens in das Schar (16) und damit in die Erdfurche (17) öffnet. Eine Feder (23) besorgt die Schließbewegung dieser Klappe. Jede Saatleitung (4) samt Schar (16), Klappe (5) und Gestänge (14) wird von einem Arm (18) getragen, der an einer vor der Antriebswelle (1) angeordneten und vorzugsweise in den gleichen Armen (3) wie diese gelagerten Stange (19) befestigt ist und von dort seitlich der zugehörigen Doppelscheibe (11) nach hinten führt. Die Hülse (6) kann mit einem in der Mitte ihrer Länge angeordneten Stellhebel (20) unter Überwindung einer der Federn (9 beziehungsweise 10) nach links oder rechts verschoben werden. Diese Bewegung machen die Leisten (12) mit.

Voraussetzung für die Durchführung dieses Verfahrens sind zweifellos günstige Bodenverhältnisse, bei denen sich ein relativ stabiles Querrillenprofil formen läßt. Der Taster wird gewichtsmäßig sehr leicht gehalten sein müssen, damit er das Profil, das er abtasten soll, nicht schon vorher zerstört und sich dadurch dann nicht mehr kontrollierbare Unregelmäßigkeiten einschleichen.

Bei normaler Wirkung der Vorrichtung befindet sich die Hülse (6) in der Mittelstellung, die die Federn (9; 10) aufrecht zu erhalten trachten. Überdies wird die Mittelstellung durch eine Art federnde Klemme (21) am Stellhebel (20) erhalten, die den Stellhebel an einem feststehenden Bogen (22) arretiert. In dieser Stellung der Teile werden die Dibbelquerreihen bei der ersten Fahrt der Maschine, sie seien mit Maschinenbreite I bezeichnet, hergestellt. Wird bei der am Ende des Feldes einsetzenden Rückfahrt der Maschine erreicht, daß bei der Mittelstellung der Hülse (6) die Dibbelquerreihen der Maschinenbreite II in ungebrochener Fort-

Ausgleichgetriebe

Sowohl ein Führungsdraht als auch zuvor gezogene Querrillen stellen ein Leitelement dar, durch das, wenn es richtig gesetzt worden ist und wenn es richtig abgetastet wird, der Ausgabezeitpunkt für den Samen so gesteuert wird, daß sich zwangsläufig eine Aussaat im Quadratverband ergibt. Bei anderen Konstruktionen fehlt ein solches Leitelement. Sie gehen von der Überlegung aus, daß, wenn die Sämaschine zur zweiten oder jedenfalls einer weiteren Fahrt über das Feld ansetzt, es ohne Leitelement schon ein reiner Zufall sein muß, daß die Saatstellen dieser Fahrt mit denen der vorhergehenden Fahrt in gerade Querreihen zu liegen kommen. Vielmehr setzt man bei dieser Gruppe von Konstruktionen voraus, daß es normalerweise Differenzen, sozusagen Phasenverschiebungen, geben wird. Die Aufgabe lautet daher: Ausgleich dieser Phasenverschiebung! Die Lösung besteht in einem Ausgleichgetriebe.



Österreichische Patentschrift 120641

Eine solche Maschine, bei der die sich während einer Feldüberquerung bildenden Saatstellen so eingeregelt werden können, daß sie mit den vorher erzeugten Saatstellen fortlaufende Querreihen bilden, zeigt Bild 8 mit Ausschnitten aus der österreichischen Patentschrift 120641. In diesen ist mit (1) eine parallel zur Räderachse der Sämaschine verlaufende und von ihr oder von den Rädern mit Kettengetriebe (2) oder dergleichen angetriebene Welle bezeichnet, die am Gestell der Maschine in Armen (3) gelagert ist und deren Aufgabe darin besteht, die die Saatleitungen (4) abschließenden Klappen (5) über Knaggen (13) zu betätigen. Eine dieser Klappen (5) schließt anstelle einer Saatleitung (4) eine Leitung ab, die zu einem einen Kalbstaub, eine Flüssigkeit oder dergleichen aufnehmenden Behälter führt, so daß beim Öffnen dieser Klappe eine gut sichtbare Bodenmarke erzeugt wird, welche die Einregelung der Saatstellen erleichtert.

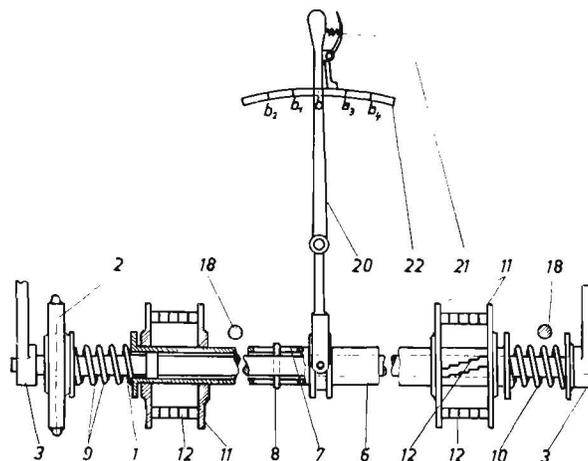


Bild 8: Ansicht und Seitenschnitt einer Sämaschine mit Regelmöglichkeit für den Zeitpunkt der Samenausgabe
Österreichische Patentschrift 120641

Die Welle (1) ist mit einer aufgeschobenen, längsverschiebbaren Hülse (6) auf Drehung gekuppelt, und zwar durch Schlitze (7) in der Hülse und einen Querbolzen (8), der die Welle (1) durchsetzt und in die Schlitze ragt. Beiderseits der Hülse angeordnete Druck-

setzung der Querreihen der Maschinenbreite I liegen, daß also Übereinstimmung besteht, dann kann die Maschine ohne Regelung weiterarbeiten. Bei dieser Hülsestellung nehmen dann die Knaggen (13) auch zu den abgestuften Leisten (12) eine Mittelstellung ein. Diese Stellung ist mit b bezeichnet.

Wenn bei gewendeter Maschine jedoch festgestellt wird, daß die Dibbel statt in der gewollten Querreihe b schon in einer Querreihe b_1 , also zu früh gelegt werden, dann ist durch eine Verstellung der Hülse (6) für eine entsprechende Korrektur Sorge zu tragen. Dies erfolgt durch Einstellen des Stellhebels (20) auf die Marke b_1 des Bogens (22). In der neuen Stellung wird der Stellhebel wieder durch die Klemme (21) selbsttätig festgeklemmt, um eine Rückstellung der Hülse durch die stärker gespannte Feder (10) zu verhindern. Das Ergebnis der Verstellung ist, daß die Knaggen (13) nun von einer Stufe der Leisten (12) erfaßt und bewegt werden, die zeitlich später wirkt als die Leistenstufe der Mittelstellung, wobei die Zeitdifferenz zwischen dem Wirksamwerden der Stufen auf den Leisten (12) der Fehlerdifferenz zwischen den Dibbelquerreihen entspricht. Würde die Dibbelreihe zu spät gelegt, müßte eine Verschiebung der Hülse (6) in entgegengesetzter Richtung erfolgen.

Die Maschine hat mit der einmal vorgenommenen Einregelung solange weiterzuarbeiten, wie die Dibbelreihen übereinstimmen, und zwar so, daß bei den hintereinander zur Wirkung kommenden, im Einklang mit den Laufrädern sich drehenden Leisten (12) stets die gleiche Stufe auf die Klappenknagge einwirkt. Trifft das bis zur erneuten Umkehr der Maschine zu, dann kann der Stellhebel (20) von seiner angeklebten Stellung gelöst werden, wonach die Federn (9; 10) die Hülse (6) samt Leisten (12) wieder in die erwähnte Mittelstellung b zurückführen, um die Vorrichtung für eine gegebenenfalls neuerlich notwendige Einregelung in beiden Richtungen bereitzustellen.

Deutsche Patentschrift 419103

Eine andere Lösung, die mit relativ einfachen Mitteln durchführbar ist, besteht darin, daß das Übersetzungsverhältnis innerhalb eines ohnehin vorhandenen Getriebes vorübergehend geändert wird. Wenn die Phasenverschiebung ausgeglichen ist, muß das alte Übersetzungsverhältnis wiederhergestellt werden. Bei der Bauweise nach der deutschen Patentschrift 419103 erfolgt diese Rückstellung

selbsttätig durch eine stetig wirkende Kraft, die bei einer Änderung der Übersetzung überwunden werden muß. Gemäß Bild 9 besteht die Vorrichtung zur Änderung der Übersetzung aus einem im Durchmesser veränderlichen Scheibenumfang, der von zwei auf der Welle (2) der Dibbelvorrichtung sitzenden Konussen (20; 21) gebildet wird, die mit ihrer kleineren Seite zahnartig ineinandergreifen, so daß sich ein Schnittkreis beider Konusse ergibt, auf welchem der selbsttätig nachspannbare Rundriemen (14) aufliegt. Dieser Riemen führt zu einer nicht dargestellten Antriebsscheibe, die gleichbleibenden Durchmesser hat und zweckmäßig auf der Säraderröhre sitzt. Zur Änderung der Übersetzung können ein oder beide Konusse (20; 21) unter stetiger Kupplung mit der Welle (2) zu- oder voneinander bewegt werden, wodurch der Schnittkreis beider Kegel vergrößert oder verkleinert wird. Eine auf den Riemen wirkende Spannrolle sorgt dabei für dessen stetige Spannung.

Bei dem dargestellten Beispiel ist nur der Konus (21) zu und von dem relativ feststehenden Konus (20) verschiebbar. Diese Verschiebung wird durch Ver-

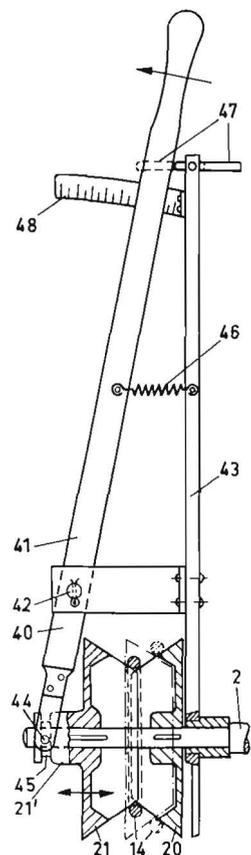


Bild 9: Getriebe mit einstellbarer Übersetzung zur Regelung des Zeitpunktes der Samenausgabe
Deutsche Patentschrift 419103

schwenken eines Hebels (40; 41) bewirkt, der um einen Bolzen (42) am Maschinenrahmen (43) verschwenkbar ist. Der Hebelarm (40) greift mit Zapfen (44) einer Gabel in die Ringnut (45) einer Muffe (21') des Konus (21) ein, und der Arm (41) steht unter der Wirkung einer Zugfeder (46), die ihn in die dargestellte Lage bis zum Anstoßen an einen am Maschinenrahmen (43) vorgesehenen Anschlag (47) zu bewegen vermag. Dieser Stellung entspricht ein bestimmter Durchmesser des Schnittkreises der Konusse (20; 21) und infolgedessen eine bestimmte Übersetzung für die Dibbelvorrichtung und daher auch eine bestimmte Längsentfernung der Saatstellen.

Durch Betätigen des Hebels (40; 41) wird die von Fall zu Fall nötige Einregelung der zu legenden Saatstellen bezüglich ihrer Querreihen in die vorher gelegten Querreihen bewirkt, indem durch Änderung des Durchmessers des Konusschnittkreises innerhalb der gegebenen Grenzen die Antriebsübersetzung für die Dibbelvorrichtung so lange geändert wird, bis die Dibbel der zweiten Maschinenbreite in eine Querreihe mit den Dibbeln der ersten Maschinenbreite gelangen.

Das jeweilige Maß der Längsentfernung der Saatstellen kann an einem Bogen (48) unmittelbar abgelesen werden. Ist die Quereinstellung der Saatstellen erreicht, dann wird der Hebel (41) losgelassen, der nun durch die Wirkung der Feder (46) in die dargestellte Lage gelangt, wodurch die der bestimmten Längsentfernung der Dibbel entsprechende Übersetzung selbsttätig wieder hergestellt wird. Eine Einstellung auf eine verschiedene Längsentfernung wird dabei dadurch möglich, daß der Anschlag (47) verstellbar angeordnet ist.

Deutsche Patentschrift 135206

Eine Rückstellung auf das ursprüngliche Übersetzungsverhältnis ist nicht erforderlich, wenn das Übersetzungsverhältnis als solches erhalten bleibt und bei der Phaseneinregelung lediglich eine zusätzliche Geschwindigkeitskomponente eingeschleust wird. Bei dem Getriebe nach der deutschen Patentschrift 135206 werden hierzu beispielsweise die wirksamen Längen der beiden Trumme eines Kettentriebes gegensinnig verändert. Zu diesem Zweck besitzt die Kette (1) (Bild 10), welche das Antriebsrad (2) und das auf einer Zwischenwelle sitzende Triebad (3) miteinander verbindet, eine größere Länge als eine Übertragungskette gewöhnlicher Art. Sie ist über zwei Rollen (4; 5) geleitet, die durch einen Arm (6) miteinander verbunden sind. Der Arm (6) ist als Zahnstange ausgebildet und mit ihm steht ein Zahnrad (7) in Eingriff, das am Kopfe einer Welle (8) angeordnet ist. Eine Drehung des Zahnrades (7) kann von einem Handrad (9) aus über ein Schneckengetriebe eingeleitet werden. Hierdurch wird der Arm (6) in seiner Führung entweder nach oben oder nach unten verschoben. Sobald eine Verschiebung des Armes (6) nach unten erfolgt, wird ein längeres Stück Kette über das Triebad (3) gezogen, als dem Verhältnis der Zahnzahl der Räder (2; 3) entspricht. Dadurch wird der Umlauf des Triebades (3), der Welle (10) und damit der Samen abgebenden Elemente beschleunigt. Eine entgegengesetzte Verstellung des Armes (6) hat eine Verzögerung in der Betätigung der Säelemente zur Folge. Sobald die Verstellung des Armes (6) beendet ist, läuft das Triebad (3) wieder mit normaler Umlaufgeschwindigkeit um, ohne daß es einer Rückstellung bedarf.

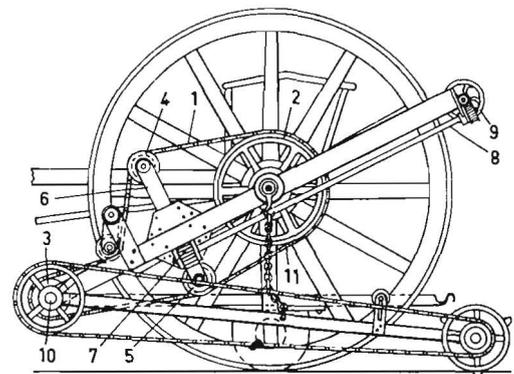


Bild 10: Ausgleichgetriebe, bei dem der Zeitpunkt der Samenausgabe durch Längen oder Kürzen der Trumme eines Kettentriebes geregelt wird
Deutsche Patentschrift 135206

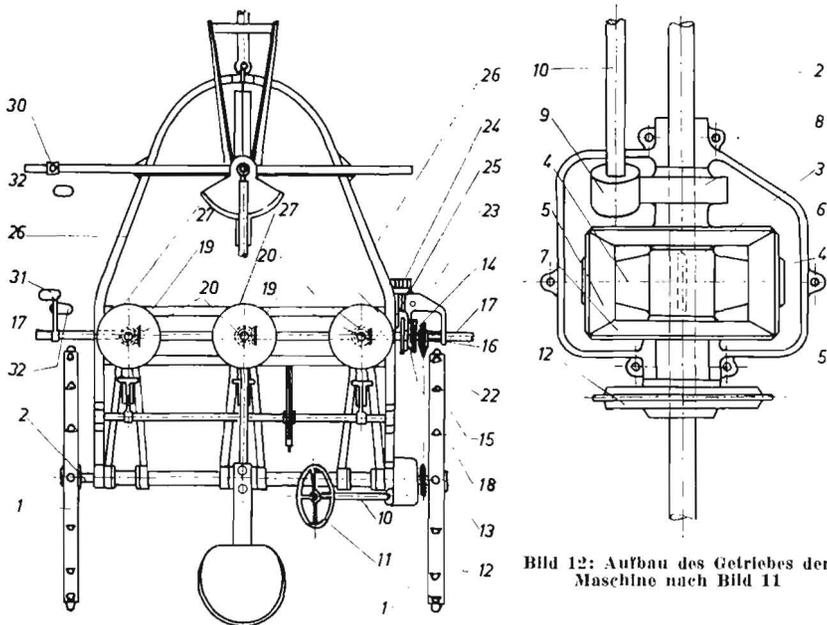


Bild 11: Sämaschine mit über ein Schneckengetriebe beeinflussbarem Planetengetriebe als Ausgleichgetriebe
Deutsche Patentschrift 386352

Die Korrekturmöglichkeiten in der einen oder anderen Richtung werden bei dieser Konstruktion nicht allzu groß sein, denn man wird die Kette (1) nicht beliebig lang ausführen können. Dagegen gibt es in dieser Beziehung keine Beschränkungen, wenn ein Planetengetriebe verwendet wird, über dessen Zentralrad die Zweitbewegung eingeleitet wird.

Deutsche Patentschrift 386352

Eine mit einem solchen Getriebe arbeitende Maschine zeigt Bild 11, während Bild 12 die Einzelheiten des Getriebes in größerem Maßstab wiedergibt (deutsche Patentschrift 386352). Die am Boden laufenden Greifräder (1) sind auf der Welle (2) festgekeilt. Auf diese Welle ist auch die Nabe (3) aufgekeilt, die auf Zapfen an den Speichen (4) frei drehbar Kegelräder (5) trägt. Diese werden beim Rotieren der Welle (2) in Planetenbewegung versetzt. Sie stehen mit Kegelrädern (6 beziehungsweise 7) in Eingriff. Das Rad (6) steht ferner in starrer Verbindung mit dem Schneckenrad (8), welches seinerseits mit der Schnecke (9) selbsthemmend verbunden ist. Das Rad (6) und demgemäß auch Rad (8) sitzen lose auf der Welle (2). Sie sind aber unter normalen Verhältnissen durch die selbsthemmende Schnecke (9) an einer Drehung verhindert. Der Bedienungsmann kann aber das Rad (6) mit dem auf der Schneckenwelle (10) sitzenden Handrad (11) nach Bedarf in Bewegung setzen und dadurch die Bewegung der Kegelräder (5) beeinflussen.

Das ebenfalls lose auf der Welle (2) sitzende Kegelrad (7) steht in starrer Verbindung mit einem Kettenrad (12). Die Bewegung der Welle (2) wird somit über die Kegelräder (5) und das Kegelrad (7) auf das Kettenrad (12) übertragen. Dieses ist über die Kette (13) mit einem auf einer Mehrkantwelle (16) sitzenden Kettenrad (14) verbunden, welches durch Schultern (22) in seiner Lage festgehalten wird. Die Mehrkantwelle (16) sitzt in einer Gabel (23), die auf einem am Maschinenrahmen befestigten, stufenförmig ausgebildeten Ansatz (25) ruht. Auf der Welle (16) ist ferner das Zahnrad (15) aufgekeilt, das — je nach der Einstellung der Gabel (23) — mit einem der Zahnkränze eines Stufenzahnrades (18) in Eingriff gebracht werden kann, das auf einer Welle (17) unterhalb der Welle (16) aufgekeilt ist. Mit diesem einstellbaren Zahnradtrieb kann der Saatgutabstand in der Reihe geregelt werden. Auf der Welle (17) sitzen verschiebbar die Kegelräder (19) für jeden Samenkasten. Sie betätigen über die Gegenräder (20) die Samenverteilungswellen. An beiden Enden der Welle (17) sind die Spurmarkierer (31) aufgekeilt.

Die Arbeitsweise der Korrektionsübersetzung ist folgende: Wenn die Maschine nach dem Wenden am Feldende den nächsten Arbeitsgang beginnt, wird zunächst in üblicher Weise die Antriebs-

verbindung zwischen den Greifrädern (1) und der Welle (17) hergestellt, wodurch die Samenverteiler und die Spurmarkierer in Gang gesetzt werden. Da die neue Querreihe mit der vorherigen Querreihe der eben besäten Strecke übereinstimmen soll, darf der Spurmarkierer (31) nur dann eine Spur hinterlassen und somit die Samenablenkung nur dann geschehen, wenn er mit der letzten Reihe der vorherigen Strecke in eine Linie kommt. Setzt der Bedienungsmann durch Verdrehen des Handrades (11) in entsprechender Richtung und in entsprechendem Maße das Schneckenrad (8) und damit das Kegelrad (6) in Bewegung, so beschleunigt beziehungsweise verzögert er damit die Rotation der durch die Welle (2) in Planetenbewegung gehaltenen Kegelräder (5) im Verhältnis zu ihrem normalen Gang, so daß auch das Kegelrad (7) und die mit ihm verbundenen Teile beschleunigt beziehungsweise verzögert werden und damit eine relative Verschiebung in der Betätigung der Säorgane und Markierer eintritt. Auf diese Weise können also nötige Korrekturen sofort ausgeführt werden, wenn der Markierer einen Fehler anzeigt.

Bild 12: Aufbau des Getriebes der Maschine nach Bild 11

Patentschrift 22252

Auch das Ausgleichgetriebe nach der DDR-Patentschrift 22252 arbeitet in dieser Weise und bietet demgemäß die gleichen Verstellmöglichkeiten. Dabei liegt dieser Konstruktion, die in Bild 13 und 14 wiedergegeben ist, die Aufgabe zugrunde, die Zahl der Teile des Getriebes, die ständig umlaufen und somit ständigem Verschleiß unterliegen, gering zu halten, was dadurch erreicht wird, daß die Schnecke, über die die Zweitbewegung eingeleitet wird, exzentrisch an der Nabe des Laufrades der Maschine befestigt ist und mit dieser umläuft.

Die Nabe (1) des Laufrades (2) der Maschine ist mit der Laufradachse (3) durch Paßfeder verbunden. Die Laufradachse (3) ist in üblicher Weise im Maschinenrahmen (4) gelagert. Unterhalb der Laufradachse ist die Antriebswelle (5) für die Sä- und eventuell Pflanzvorrichtungen geführt, an deren Ende das Zahnrad (6) aufgekeilt ist. Das Zahnrad (6) steht in Eingriff mit dem Stirnrad (7), welches fest mit dem Schneckenrad (8) verbunden ist. Stirnrad (7) sowie Schneckenrad (8) sind auf der Laufradachse (3) drehbar gelagert. In das Schneckenrad greift die Schnecke (9) ein. Die Lagerung (10) der Schnecke ist an der Nabe (1) fest angebracht. Über ein Kegelradgetriebe (11) kann die Schnecke (9) bewegt werden. Die Kegelradantriebswelle (12) ist ebenfalls in der Nabe (1) gelagert und trägt an ihrem anderen

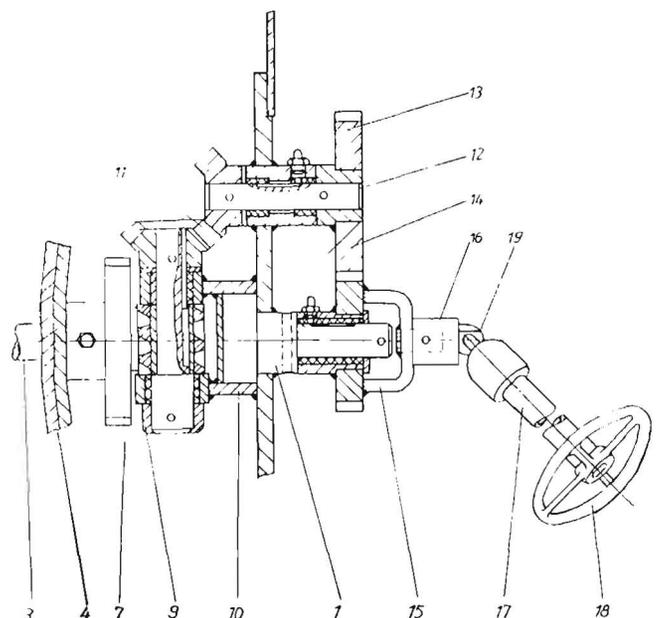


Bild 13: Eine andere Konstruktion eines über ein Schneckengetriebe zu steuernden Ausgleichgetriebes in Schnittdarstellung
DDR-Patentschrift 22252

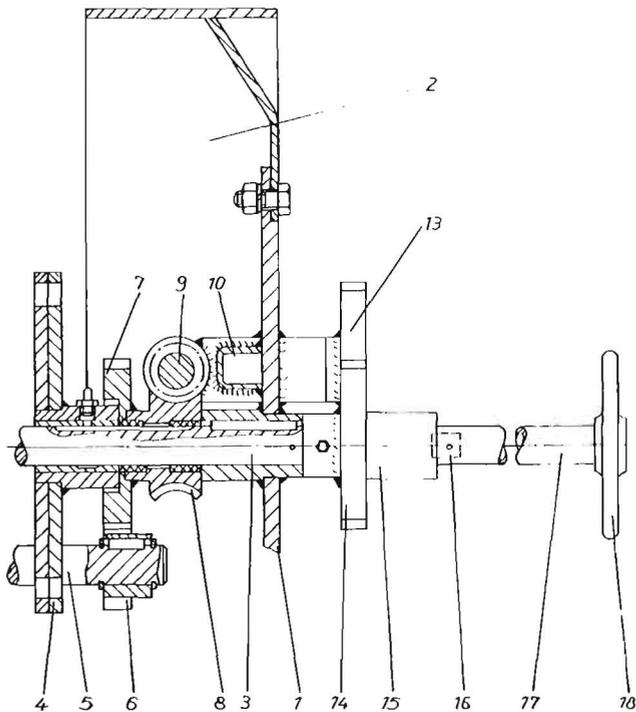


Bild 14: Ein Schnitt senkrecht zu der Darstellung nach Bild 13

Ende ein Stirnrad (13), welches in ein weiteres Stirnrad (14) eingreift. Letzteres ist frei drehbar auf dem Achsende der Laufradachse (3) gelagert. Über dieses Achsende greift ein am Stirnrad (14) befestigter Bügel (15), auf dem sich ein Steuerzapfen (16) befindet. Auf diesen Steuerzapfen (16) kann die Steuerwelle (17) mit Handrad (18) aufgesteckt werden. In dem dargestellten Beispiel ist zwischen Steuerwelle (17) und Steuerzapfen (16) noch ein Kreuzgelenk (19) zwischengeschaltet.

Die Wirkungsweise der Korrekturvorrichtung sei noch kurz erläutert: Sät die Maschine einwandfrei, das heißt, entstehen einwandfreie Querreihen, so befinden sich sämtliche Triebwerksteile der Vorrichtung, bezogen auf das Laufrad (2), in Ruhe. Sie drehen sich mit dem Laufrad um die Laufradachse (3), da die Schnecke (9) durch ihre selbsthemmende Wirkung keine andere Bewegung zuläßt. Das mit Laufradgeschwindigkeit bewegte Zahnrad (7) treibt also die Antriebswelle (5) an. Auch das Handrad (18) dreht sich während des normalen Sävorganges mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Laufrad (2). Wird das Saatgut beispielsweise hinter der vorgesehenen Querreihe ausgebracht, so muß der Sävorgang beschleunigt werden. Das geschieht einfach durch Festhalten des Handrades, wodurch über Stirn- und Kegelradgetriebe (13; 14; 11) die Schnecke (9) in Drehung versetzt wird. Das Zahnrad (7) erhält somit eine zusätzliche Drehung, was die gewünschte Beschleunigung des Sävorganges hervorruft. Soll dagegen eine Verzögerung eintreten, so muß das Handrad schneller gedreht werden als schon umläuft.

Ein besonderer Vorteil dieser Vorrichtung soll auch darin liegen, daß der für eine Beschleunigung steuerungsmäßig höhere Kraftaufwand durch Festhalten des Steuerrades erreicht wird und der steuerungsmäßig geringere Kraftaufwand zur Verzögerung durch ein Drehen des Steuerrades im Uhrzeigersinn erfolgt.

Abtasten mit Fotozelle

Die Sämaschinen, die mit einem Ausgleichgetriebe arbeiten, setzen voraus, daß mit der Maschine beim Sävorgang auch irgendwelche Markierungen geschaffen werden; denn wenn korrigiert werden soll, muß ja zunächst einmal ein Fehler erkannt werden. Das geschieht in der Regel durch einen Vergleich der jeweils gerade erzeugten Markierungen mit denen des vorhergegangenen Arbeitsganges. Es ist somit eine laufende visuelle Überwachung notwendig; denn wenn auch die notwendigen Korrekturen sich jeweils auf die Anfahrtstrecke nach dem Wendevorgang am Feldende

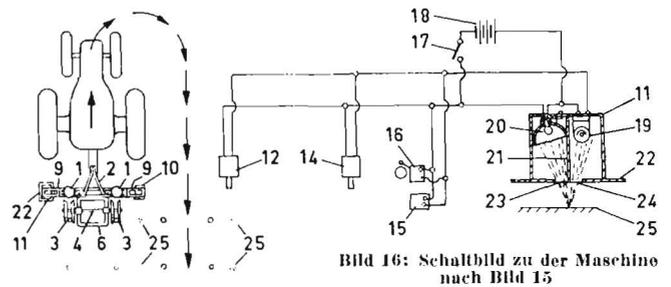


Bild 16: Schaltbild zu der Maschine nach Bild 15

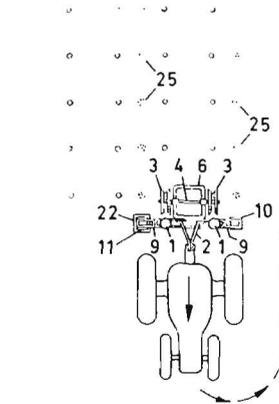


Bild 15: Sämaschine mit Steuerung durch eine Fotozelle bei der Arbeit
USA-Patentschrift 2520680

konzentrieren werden, so besteht doch auch später, bei der weiteren Fahrt, die Möglichkeit, daß sich durch irgendwelche Fehler ein Zwang zu einer erneuten Korrektur ergibt.

Amerikanische Patentschrift 2520680

Mit der Maschine nach der USA-Patentschrift 2520680 werden nun ebenfalls beim Sävorgang Markierungen geschaffen, doch ist es nicht erforderlich, daß der Fahrer diese Markierungen selbst überwacht, miteinander vergleicht und dann sich darüber schlüssig werden muß, ob und wie er korrigieren soll, sondern in diesem Fall werden die Markierungen des vorangegangenen Arbeitsganges von der Maschine mit Hilfe einer Fotozelle abgetastet und der Sävorgang dann selbsttätig ausgelöst. Die Wirkungsweise ist also ähnlich wie bei den eingangs erläuterten Maschinen, die von einem Knotendraht gesteuert werden, und aus Bild 15 ersichtlich, während Bild 16 das Schaltbild dazu wiedergibt.

Der Maschinenrahmen ist auf beiden Seiten mit Auslegern (9) versehen. Auf einem dieser Ausleger sitzt eine Einrichtung (10), mit der die Markierungen auf dem Acker erzeugt werden, auf dem anderen Ausleger die Abtasteinrichtung (11), wobei die Ausbildung so getroffen ist, daß beide Einrichtungen (am Feldende) ihre Plätze vertauschen können. Statt dessen könnte aber auch auf jeder Seite je eine dieser Einrichtungen angeordnet werden.

In dem Gehäuse der Abtasteinrichtung (11) ist die Fotozelle (19) oder auch ein anderer Strahlungsempfänger sowie die Strahlquelle (Lampe (20)) untergebracht, beide voneinander durch eine Querwand (21) getrennt. Nach unten ist das Gehäuse durch einen Schild (22) abgedeckt, der lediglich Öffnungen (23; 24) zum Austritt und gegebenenfalls Wiedereintritt der von der Lampe (20) ausgehenden Strahlen aufweist. Jedesmal, wenn die Abtasteinrichtung eine der aus reflektierendem oder fluoreszierendem Material bestehenden Markierungen (25) passiert, wird die Strahlung reflektiert und löst einen Stromstoß aus, der ein Ansprechen der Magnetspulen (12; 14) zur Folge hat. Die Spule (12) steuert den Samenauslaß, die Spule (14) den Auslaß an der Markiereinrichtung, so daß also gleichzeitig mit der Aussaat eine neue Marke für den nächsten Arbeitsgang erzeugt wird. Zur Überwachung der Maschine ist noch ein Zählwerk (15) und ein akustischer Zeichengeber (16) vorgesehen.

Die Markierungen, nach denen sich die Tasteinrichtung beim ersten Arbeitsgang orientieren kann, müssen allerdings gesondert, von Hand oder in anderer Weise, hergestellt werden.

H. J. Köhler