

Die Einzelkornsämaschine und ihre Entwicklung

Von Hermann Hege und Max Hupfauer¹⁾

Dibbel- und Dünnsaat

Neben der völlig unregelmäßigen, breitwürfigen Handsaat ist die von Hand ausgeführte Einzelkornsämaschine wohl eine der ältesten Säarten, die bis heute besonders in asiatischen Ländern Bedeutung hat. Wenn hierbei gleichgroße Kornabstände eingehalten werden, erhält man eine Gleichstandsämaschine als optimale Form der Einzelkornsämaschine. Sind Kornabstand und Reihenweite nicht gleich, entstehen rechteckige Standräume für die einzelnen Pflanzen; ist der Kornabstand gleich der Reihenweite, ergibt sich ein Quadratverband. Aber auch bei diesem sind die Abstände der Körner untereinander in verschiedenen Richtungen noch nicht gleich, wie Bild 1 zeigt. Der ideale Standraum mit völlig gleichmäßigen Abständen der Körner untereinander in jeder Richtung wird erst im Dreieckverband erreicht. Diese Überlegungen, gestützt durch pflanzenbauliche Versuche, gaben bei der Mechanisierung der Sämaschine immer wieder Impulse für die Erfindung von Einzelkornsämaschinen mit möglichst gleichmäßiger Verteilung des Saatgutes. So einfach aber die genaue Einhaltung der Reihenabstände ist, so schwierig ist die Beherrschung der Kornabstände in der Reihe. Wo pflanzenbauliche Überlegungen eine horstartige Zusammenfassung der Körner wünschenswert erscheinen ließen, fand schon früh das Dibbeln Anwendung. Eine der ältesten Einrichtungen für diesen Zweck mag der Maisdibbler von YOUNG aus dem Jahre 1860 gewesen sein. Es gab dann Klappendibblergeräte aller Art. Die von MEINSHAUSEN entwickelte und von der Firma DEHNE in Halberstadt um 1925 fabrizierte Zellenraddibblervorrichtung trug schon wesentliche Merkmale der Entwicklung von Einzelkornsämaschinen- vor allem die Vereinzelnung mit Hilfe eines Zellenrades und die zwangsläufige Führung des Saatgutes bis zu der dicht über der Furche liegenden Auswurfstelle.

Neben der Dibbelsaat war schon seit etwa 1908, als der russische Hofrat und Rittergutsbesitzer DEMSCHINSKY seine Erfahrungen über die Ackerbeetkultur in der Mandschurei bekanntgab, die Dünnsaat versuchsweise angewendet worden. Es ging hier, ähnlich wie bei der Dibbelsaat, sowohl um eine Saatgutersparnis als auch um die Erzielung eines Mehrertrages.

Unter dem Eindruck der mangelnden Getreideversorgung während des Krieges im eigenen Land fanden diese Bestrebungen Anfang der zwanziger Jahre einen besonderen Auftrieb. Es entstand hierbei eine heftige Diskussion zwischen Wissenschaft und Praxis über Wert und Unwert der Dünnsaat. Die durch einzelne Versuche ermittelten erhebliche Vorteile der Dünnsaat in bezug auf Saatgutersparnis und Mehrertrag veranlaßten die DLG bereits 1924, in ihren Bestim-

¹⁾ Siehe „Geschichte der Landtechnik“, DLG-Verlag, Frankfurt 1969, S. 187 ff.

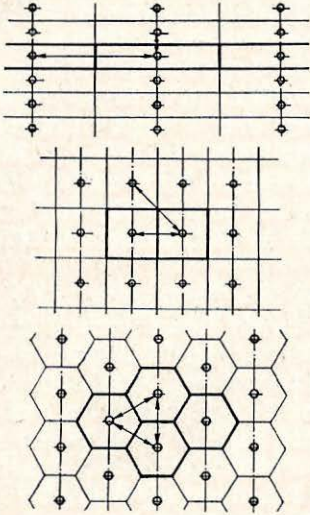


Abb. 1: Standraum im Rechteck-, Quadrat- und Dreieckverband

Neu erfundene Kernensteckmaschine.



Abb. 2: Kernensteckmaschine der Firma BOTSCH

mungen für die geplante Hauptprüfung von Drillmaschinen die Eignung der Säorgane für Dünnsaat zu verlangen. Zwar stellten weder Dibbel- noch Dünnsaat ein Einzelkornsäverfahren dar, doch bereiteten sie sowohl pflanzenbaulich als auch technisch den Boden für die angestrebte Einzelkornsäat vor. Gleichzeitig war aber auch schon die Erkenntnis gewonnen worden, daß eine solche, selbst wenn geeignete Maschinen dafür gebaut werden können, nur bei hoher Keimfähigkeit des Saatgutes, vorzüglicher Bodenbearbeitung, Ausschaltung tierischer und pflanzlicher Schädlinge und günstigem Witterungsablauf erfolgreich sein kann. Diese Voraussetzungen sind zum Teil schwer zu erfüllen, zum Teil überhaupt nicht zu beeinflussen, so daß die Gefahr von Mißerfolgen und Rückschlägen immer wieder warnend hervorgehoben wird. Trotzdem trieb das Verlangen nach einer Einzelkornablage mit Veränderungsmöglichkeit der Aussaatdichte immer wieder viele Männer auf den dornenreichen Weg der Erfinder.

So ist aus einem bereits 1879 gedruckten Prospekt der Firma BOTSCH, Rappenaу, die Abbildung einer Kernensteckmaschine (Bild 2) zu entnehmen, in der man vermutlich eine der ersten mechanischen Einrichtungen zur Einzelkorn- bzw. zur Horstablage von Zuckerrübensamen (südd. Kernen) erkennen kann.

Zellenräder, -walzen und -bänder

Einen wahrscheinlich ersten Versuch, eine Einzelkornsäat mit Zellenrädern zu erreichen, deren Zellen der Größe und Form der Samen angepaßt waren, unternahmen 1884 MAGENS und WAGNER mit einer Bohnendrillmaschine: Schöpfräder mit einer Doppelreihe von ovalen Zellen befanden sich im Abstand der Säreihen

auf einer gemeinsamen Welle, die durch ein Bodenrad angetrieben wurde. Da Zellenräder jeweils nur für eine Samengröße verwendet werden können und die Füllung der Zellen sich nicht fehlerfrei zeigte, schlug JULES FRANÇOIS MATHIAS 1897 bereits ein pneumatisches Prinzip vor. Durch den Saatkasten streichen Arme hindurch, von welchen einzelne Saatkörner angesaugt und in die Drillfurche abgeworfen werden sollten. Wenngleich diese komplizierte Maschine nicht zum praktischen Einsatz kam, ist doch das pneumatische Prinzip bis in die jüngste Zeit hinein wiederholt aufgegriffen worden, da es von der Samengröße und Samenform weithin unabhängig ist und die Gefahr einer mechanischen Beschädigung der Körner sehr vermindert.

FRANZ RINGEL und RICHARD HEINRICH bauten 1899 eine Sämaschine mit Zellenwalzen, die sich quer zur Fahrtrichtung drehen und an ihrem Umfang mehrere Zellenkränze aufweisen, deren jeder mit Zellen eines anderen Durchmesser versehen ist. Der Samenzulauf wird über denjenigen Zellenkranz eingestellt, dessen Zellengröße der jeweiligen Samengröße entspricht. Dadurch wird ein Auswechseln von Zellenrädern vermieden. Die Zellenwalzen sind im Abstand der Drillreihen gelagert und werden über Kegelräder von einem Bodenrad gemeinsam angetrieben. Das Prinzip der Zellenwalze mit in Fahrtrichtung liegender Achse hat sich bis heute z. B. in der „Multiculta“ von HOFHERR-SCHRANTZ erhalten. 1908 schlägt HANS PETER MARIUS RASMUSSEN vor, die Samenkörner in Vertiefungen zu legen, die auf einer Schraubenlinie in einem Blechzylinder eingepreßt sind, und sie mit einem um die Trommel gewickelten Band festzuhalten. Zur Aussaat wird das Band abgespult und gibt dabei ein Korn nach dem anderen frei. Natürlich ist der Einsatz solcher vorpräparierter Sätrommeln in der Praxis schwer anwendbar, doch wurden immer wieder Versuche unternommen, die Samenkörner vor der Saat im gewünschten Abstand auf ein Papierband aufzubringen, wie z. B. durch HUGO ROSEN, Wien 1919, und HEINRICH PÖPELMANN, Augsburg 1923, oder in ein solches einzuwickeln und diese Bänder bzw. Schnüre dann bei der Saat einfach auszulegen. Alle Hinweise auf den enormen Papierverbrauch, die geringe mechanische Festigkeit der Schnüre oder bei festerem Material ihre zu langsame Aufweichung hindern nicht daran, daß auch heute noch derartige Versuche unternommen werden.

Das Prinzip des schöpfenden Zellenbandes, welches sich bis heute in verbesserter Form erhalten hat, wendete WILHELM MEISSNER, Magdeburg, bereits 1909 mit einer Patentanmeldung Nr. 238 901 für eine Sämaschine an, „bei welcher die Saat einzeln, Korn für Korn, in gleiche Abstände in den Boden gelegt wird“. Im Saatkasten der Maschine schöpft ein umlaufendes Zellenband die Körner einzeln aus dem Samenvorrat. An der oberen Umkehrrolle entleeren sich die Zellen auf ein waagerechtes Förderband, das die Körner in die Saatileitung befördert. Etwa zur gleichen Zeit konstruiert CHARLES E. PATRICK, USA, eine Zellenradmaschine, deren Zellenrad sich entgegen der Fahrtrichtung dreht. Die Zellen füllen sich am Grund des aufgesetzten Saatgutbehälters und nehmen die Körner mit, bis die an den Saatgutbehälter anschließende Gehäusewand am unteren Ende den Austritt in eine kurze Saatileitung freigibt. Im wesentlichen zeigt diese Maschine bereits die konstruktiven Merkmale der heutigen Zellenradmaschinen.

Das pneumatische Prinzip wird 1914 wieder von EDWARD ELISHA GRAY, USA, aufgegriffen (DRP 292 441). Seine Maschine hat eine rotierende Scheibe mit radia-

len Bohrungen, durch welche über die Hohlwelle des Rades Luft abgesaugt wird. Jede Bohrung saugt im Saatbehälter ein Korn an und hält es fest, bis sie über der Saatleitung des Säschares steht. An dieser Stelle wird der Sog durch entsprechende Ausbildung der Hohlwelle unterbrochen, und das Korn fällt ab. FREY und UHLE, Waidmannslust bei Berlin (DRP Nr. 309 510 und 311 754), bauten eine Sämaschine, deren Verteilermechanismus in Form eines sich quer zur Fahrtrichtung drehenden Rohres im Drillschar untergebracht ist. Im vorderen Ende entnimmt das schräg abgeschnittene Rohr die Körner aus dem Samenvorrat. Durch die Drehung des Rohres werden die Körner in seinem Inneren in eine Reihe ausgerichtet und rieseln hinten in die Drillfurche. Das Prinzip dieser Maschine, das immerhin von Korngröße und Kornform weitgehend unabhängig ist, wurde verlassen, weil der Transport der Körner in dem Särohr besonders bei Unebenheiten und Erschütterungen im Feldbetrieb nicht gleichmäßig genug war. 1920 erhielt die Firma F. KRUPP AG, Essen, unter der Nr. 348 238 ein Patent für eine Reihensämaschine, deren Merkmal eine Säscheibe mit Einkerbungen am Umfang ist, denen die Samenkörner von einer Ausrichtscheibe mit Rippen oder Borsten zugeführt werden. Die Dicke der Säscheiben soll dem Durchmesser der Samenkörner entsprechen.

Eine Kombination von Schüttelrinne und Zellenrad schlug SIEGHARD PRINZ ZU SCHÖNAICH-CAROLATH 1921 in seinem DRP 367 729 vor. Durch die Schüttelrinne werden die Körner in einer Reihe ausgerichtet und dann am Ende der Rinne einzeln von einem Zellenrad übernommen, welches die Körner in eine Saatleitung abgibt. Im gleichen Jahr wurde der Firma EPPLE und BUXBAUM, Augsburg, mit DRP 387 608 eine Einzelkornsämaschine mit Zellenband geschützt (Bild 3). Ein

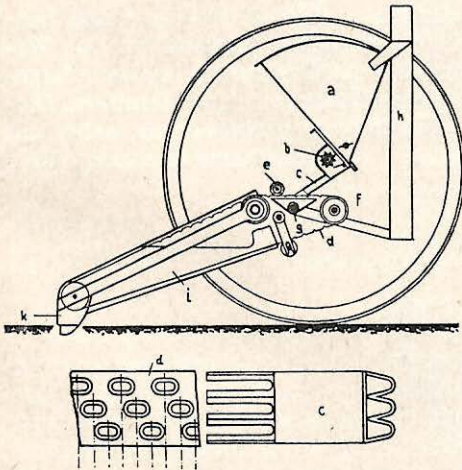


Abb. 3: Einzelkornsämaschine mit Zellenband der Firma EPPLE u. BUXBAUM

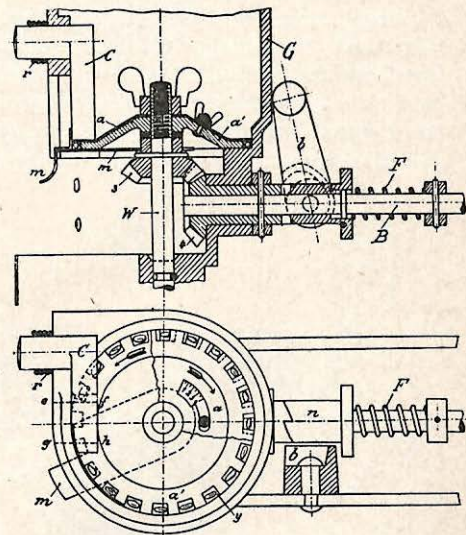


Abb. 4: Zellenradmaschine der Gebrüder BOTSCH mit verstellbarer Säscheibe

Metall- oder Lederband mit Vertiefungen übernimmt die Vereinzelnung und führt das Saatgut zwangsläufig bis unmittelbar über die Saatfurche. Überstehende Saatkörner werden durch eine drehende Bürste abgestreift und mit einer Transportschnecke sowie einem Becherwerk in den Saatkasten zurückgeführt.

Wenn auch die meisten der bisher geschilderten Erfindungen vereinzelt brauchbare Konstruktionsgedanken enthielten, so kamen sie doch nicht über das Versuchsstadium hinaus. Praktische Anwendung hingegen fanden die 1922 bzw. 1923 von der Firma Gebrüder BOTSCH AG in Rapp nau hergestellten Zellenradmaschinen; während die erste Bauart ein senkrecht stehendes Zellenrad hat, besitzt die spätere ein waagrecht liegendes, von einem Kegelradpaar angetriebenes Zellenrad, das aus zwei Tellern besteht, die sich um ihren Mittelpunkt gegeneinander verstellen lassen, wodurch die Zellenlänge der Saatkorngröße angepaßt werden kann und ein Auswechseln von Zellenrädern entbehrlich wird. Aus dem waagrecht liegenden Zellenrad fallen die Körner direkt in das Säschar (Bild 4).

Vereinzelnung durch Greifer und Schöpfzellen

Das Prinzip, Körner mit einer Zange aus dem Saatbehälter herauszuholen, wandte 1921 erstmalig FRANZ UDVARY aus Enzersdorf/Niederösterreich an (DRP 359 254). Er verwendet eine große Scheibe mit zahlreichen scherenförmigen Greifern, die beim Umlauf der Scheibe von Schleifkufen so gesteuert werden, daß sie sich beim Eintauchen in den Samenvorrat schließen, dabei ein Korn erfassen, dieses bis zur Abwurfstelle mitnehmen und dort wieder freigeben. Das Korn fällt in die Zelle eines Förderbandes, von welchem es in der Drillfurche wieder abgeworfen wird. Dieses Prinzip findet man später auch wieder bei der Einzelkornsämaschine „Saatreform“.

Ebenfalls in der Praxis eingeführt hat sich die von der Firma EPPLE und BUXBAUM AG, Augsburg, 1923 gebaute Einzelkornsämaschine „Mehrbröt“. Das Wesentliche dieser Bauart war das unmittelbar über der Saatfurche laufende Legerad mit tangential am Umfang angeordneten entenschnabelartigen Greifern. Dieses Legerad, welches für Getreide, Erbsen und Bohnen geeignet war, nahm mit seinen Greifern aus dem Saatvorrat jeweils ein Korn und führte es zwangsläufig

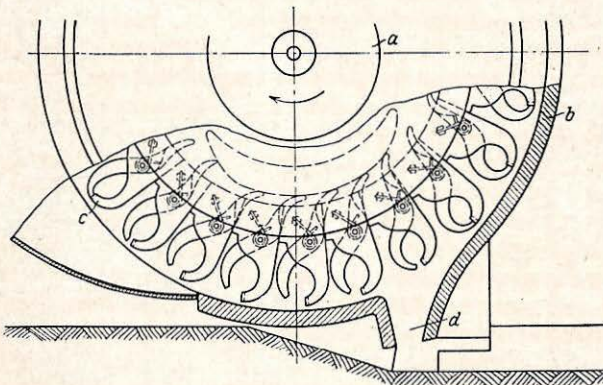


Abb. 5:
Sävorrichtung der Einzelkornsämaschine „Saatreform“
(AGRUMARIA)

bis dicht an die Saatsfurche. Um den dicht über dem Erdboden laufenden Sämechanismus vor Verschmutzung zu bewahren, war er in ein staubdichtes Gehäuse eingekapselt.

Von den Patenten von UDVARY ausgehend, baute zur gleichen Zeit die Firma Agrumaria, Maschinenfabrik AG in Windsheim, die Einzelkornsämaschine „Saatreform“ (Bild 5). Auch diese Maschine hatte ein mit Greifzangen ausgestattetes scheibenförmiges Säelement mit zwangsläufiger Körnerführung bis dicht an die Saatsfurche.

1923 erfand Prof. Dr. G. KÜHNE, München, eine Einzelkornsämaschine mit Schöpfzellen am inneren Umfang eines im Saatgutbehälter umlaufenden Ringes (Bild 6). Die Zellen entleeren sich bei ihrem Umlauf durch eine Öffnung im Gehäuse der Maschine unmittelbar hinter dem Sächar. Durch einen zusätzlichen Klopfer werden Doppelkörner abgeklopft. Diese Maschine wurde vom Münchner Betrieb der Deutschen Werke AG gebaut, hat aber keine weitere Verbreitung gefunden.

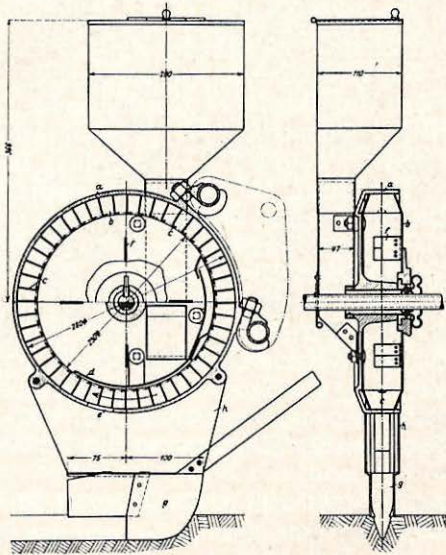


Abb. 6:
Gleichstands-
sävorrichtung nach
GEORG KÜHNE.

Einen grundlegend neuen Gedanken, der bis auf den heutigen Tag seine Bedeutung behalten hat, entwickelte JULIUS WALDECKER aus Steinfeld in Niederösterreich. Obgleich der Landtechnik als Direktor eines Stahlwerkes, also als Hütteningenieur, fremd, kam er auf die Idee, durch eine Umhüllung des Saatgutes einheitliche Kugeln von etwa 12 mm Durchmesser herzustellen und auf diese Weise ein technisch beherrschbares Saatgut zu bekommen. Er berichtete darüber 1923 in der Fachzeitschrift „Die Technik in der Landwirtschaft“. Ein Jahr später veröffentlichte HEINRICH PÖPELMANN, der Generaldirektor der Vereinigten Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen, vormals EPPEL und BUXBAUM in Augsburg, in der gleichen Fachzeitschrift den Vorschlag, Körner in Düngerwürfel einzubetten

und diese Körper mit einem Greifer- oder Zellenrad einzeln abzulegen. Dabei nimmt er an, daß würfelförmige Körper auf den Boden gelangt nicht verrollen, sondern sofort liegenbleiben, so daß eine gleichmäßigere Körnerfolge erzielt werden kann. Damit war die Idee der Pillierung eigentlich geboren und hat später, wie man weiß, bei der Einzelkornsäat von Rüben- und Gemüsearten weitgehende Verbreitung gewonnen.

Wenn also auch im ersten Jahrzehnt der Entwicklung etwa bis 1924 teilweise recht gute Ideen in den bis dahin entstandenen Konstruktionen von Einzelkornsämaschinen enthalten waren und der feldmäßige Einsatz bei einzelnen Bauarten sogar Jahre hindurch fortgesetzt wurde, wie z. B. bei der Einzelkornsämaschine „Saatreform“ der Windsheimer Maschinenfabrik AG, vormals „Agrumaria“, so war doch für eine weitere Verbreitung der Boden im wahrsten Sinne des Wortes noch nicht bereitet. Es entstand in dieser Zeit ein heftiger Disput in den Fachzeitschriften, ob man mit an sich wohl gelungenen technischen Konstruktionen nicht der Zeit zu weit vorauseile, weil andererseits die Einführung der normalen Drillmaschinen noch kaum richtig Fuß gefaßt hatte und auf diesem Gebiet, im ganzen gesehen, weit größere Erfolge und mit höherer Sicherheit für die Volksernährung zu erreichen seien als auf dem der Einzelkornsäat.

Weit wichtiger als Saatgutersparnis und Mehrertrag beim Getreide und für die Fortentwicklung der Einzelkornsäat ausschlaggebend war das immer mehr einsetzende Bestreben der Einsparung von Arbeitskräften im Zuckerrübenbau. Die erhebliche Arbeitsspitze, welche die Vereinzlung in dieser Kultur brachte, stellte eine besondere Belastung für die Landwirtschaft dar. Es kommt noch hinzu, daß bei der Zuckerrübensäat die Reihenweiten und Kornabstände klare Begriffe waren, während für die Gleichstandsäat von Getreide, wenn ausreichend großer Reihenabstand für Hackkultur notwendig war, der Kornabstand in der Reihe zur Erhaltung der erforderlichen Bestandsdichte so klein sein mußte, daß für eine annehmbare Flächenleistung der Einzelkorn-Sämaschinen erhebliche technische Schwierigkeiten auftraten. Als aber im Zusammenhang mit der chemischen Unkrautbekämpfung die Hackkultur im Getreidebau mehr und mehr in Wegfall geriet und die Reihen enger werden konnten, löste sich zwar dieses Problem, doch blieb das Interesse für Einzelkornsäat in der Getreidekultur weiterhin gering.

Die Verbreitung des Maisanbaus in Deutschland führte indessen zum Bau von Einzelkornsäegeräten für diese Kultur. So fand das System von KÜHNE nach Verbesserungen durch Dr. LUTZ 1929 Anwendung im Maisbau. Ein wirklicher Fortschritt in dieser Richtung wurde aber erst viel später erzielt, als durch geeignete Hybridzüchtungen der Verbreitung des Körnermaisbaues im Bundesgebiet der Weg geebnet wurde. Inzwischen war jedenfalls die Diskussion um die Einzelkornsäat ruhiger geworden, wenn auch die Suche nach einer Lösung der maschinellen Gleichstandsäat in wissenschaftlichen Bereichen weiterging, wie eine 1937 von Dr. FAHR in Hannover vorgelegte Dissertation unter anderem erkennen ließ.

Die Monogermsäat

Von grundlegender Bedeutung für die weitere Entwicklung war das 1937 von Prof. Dr. KNOLLE, Halle, entwickelte Verfahren zur Herstellung einer Monogerm-

saat für den Rübenbau durch Zertrümmerung der Samenknäuel. Damit war der Weg zu einer spürbaren Arbeitsvereinfachung im Rübenbau offen. Zur vollen Auswertung dieser Erfindung war selbstverständlich die Konstruktion brauchbarer Einzelkornsägeräte für den Rübenbau Voraussetzung. Über ein Jahrzehnt wurde durch die kriegerischen Ereignisse und ihre Folgen die praktische Anwendung des Monogermensamens mit Hilfe geeigneter Geräte behindert. Erst 1949 konnte KNOLLE die Konstruktion seines Gleichstandsdrillschares für Rüben-Monogermensamen verwirklichen. Das Gerät wurde unter der Bezeichnung KR 51 bzw. KR 52 von der Saat- und Erntetechnik GmbH., Eschwege, gebaut. Es konnte statt der normalen Drillschar an jeder Drillmaschine angebaut werden. Die Vergleichmäßigung des vom Särad der Drillmaschine abgegebenen Körnerstromes erfolgt in einer Rinne, die dem drehenden Bodenrad anliegt.

Das pneumatische Prinzip wurde 1950 wieder von Prof. Dr. R. HEGE, München, aufgegriffen, und zwar benutzte er als Särad eine Hohl-scheibe mit Bohrungen am Umfang, aus der über eine Hohlwelle Luft abgesaugt wurde. Von den angesaugten Körnern wurden überzählige durch eine Blasdüse entfernt. Über dem Sä-schar wurden die Körner dann durch Drucklufteinwirkung exakt abgeworfen. Diese Entwicklung wurde 1956 von Dr. WELLER zu einem gewissen Abschluß gebracht und die Firma GLAS in Dingolfing baute unter dem Namen „Isaria-Pneumatik“ Sämaschinen dieser Bauart, die bei großer Unabhängigkeit von Kornform und Korngröße eine sehr gute Säärbeit leisteten. Wegen des Aufwandes für das Gebläse und der in der Praxis immer noch schwierigen Abstimmung der Saug- und Druckluft konnte sich diese Konstruktion aber nicht durchsetzen.

LOUIS BURGHARDT verwendete 1951 als Särad eine an der schrägen Rückwand des Saatbehälters quer zur Fahrtrichtung umlaufende Lochscheibe, deren Löcher sich im Samenvorrat mit einzelnen Körnern füllen und diese bis zur Auslaßöffnung mitnehmen. Dort fallen sie nach unten in eine Saatleitung. Nach diesem Prinzip arbeiten heute die Einzelkornsägeräte „Ebra“ und „Muli“ 330 (Bild 7), letzteres hauptsächlich für Maissaatgut.

Ein umlaufendes gelochtes Gummiband, dessen unterer Teil dicht über der Säfurche läuft, benutzte 1952 das Einzelkorn-Sägerät „Stanhay“. Aus dem Saatbehälter fließt ein kleiner Samenvorrat auf die Innenseite des Gummibandes, wobei sich die Löcher mit einzelnen Körnern füllen und überzählige Körner von

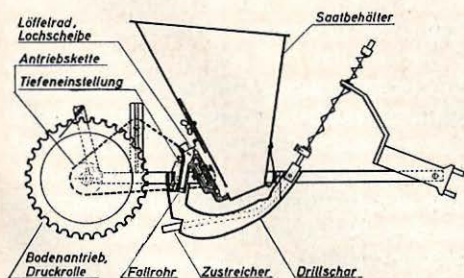


Abb. 7: Einzelkornsägerät Muli (EBERHARDT)

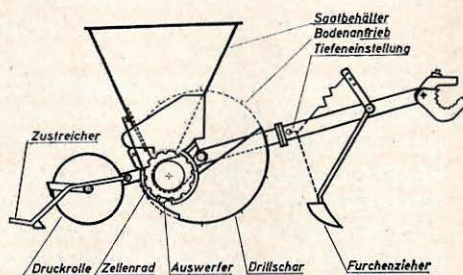


Abb. 8: Einzelkornsägerät IR 2 (KLEINE)

einer gegenläufigen Abkämmlwalze zurückgehalten werden. Am Ende einer unter dem Band befindlichen Säplatte fallen die Körner in die Säfurche.

Die starke Ausweitung des Zuckerrübenanbaues und die Verbesserung des Monogerm Saatgutes haben in den folgenden Jahren die Konstruktion von Einzelkornsämaschinen außerordentlich beschleunigt. Es entstanden u. a. die „Ein-korndrille IR 2“ von KLEINE (Bild 8), die „Hassia-Exakta“ von TRÖSTER (Bild 9) und

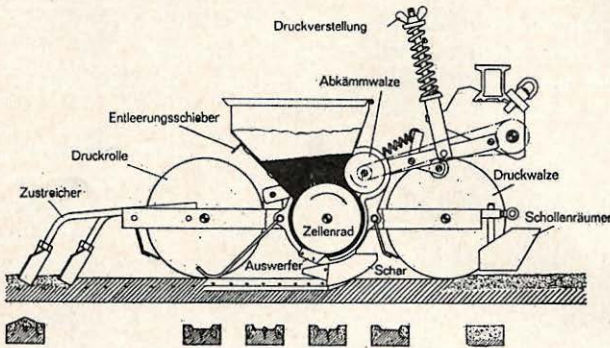


Abb. 9:
Einzelkornsägerät Hassia-Exakta
(TRÖSTER)

die „Monodrill“ von FÄHSE. Wesentliche Bauelemente sind in der Folge große Zellenräder, gegenläufig arbeitende Abstreifrollen und Auswerfer. Der Antrieb erfolgt zunächst für jedes einzelne Sägerät durch ein oder zwei mit Greifern versehene Laufräder. Die Säorgane eignen sich für segmentiertes, kalibriertes und pilliertes Saatgut. Durch große Zellraddurchmesser versucht man lange Füllstrecken zu erhalten, um eine einwandfreie Belegung der Zellen zu erzielen. Segmentiertes Monogerm Saatgut wird zur besseren Ausbringung auch noch einem Polierverfahren zur Abtragung von scharfen Kanten und Ecken unterzogen. Die wissenschaftliche Bearbeitung der mit der Einzelkornsaat zusammenhängenden Probleme findet erneuten Auftrieb und klärt den Einfluß von Durchmesser und Umfangsgeschwindigkeit des Zellenrades auf die Zellenfüllung sowie den Zusammenhang zwischen Form der Säfurche und dem Verrollen der Körner.

Maisanbau

Der inzwischen durch geeignete Hybridzüchtungen zunehmende Körnermais-anbau und die Feststellung, daß auch bei Silomais exakter Pflanzenabstand eine gute Kolbenausbildung günstig beeinflusst, brachte einen verstärkten Einsatz von Einzelkornsägeräten. Neben der Verwendung ausländischer Maissägeräte mit waagerechter Säscheibe, wie sie z. B. die International Harvester Company bereits 1925 herstellte, werden auch Geräte, die für den Rübenbau entwickelt wurden, mit Säorganen für Mais ausgerüstet. Daneben erscheinen Neukonstruktionen von Einzelkornsämaschinen für Mais, wie z. B. die „Unadrill“ mit schrägliegender Lochscheibe von SCHMOTZER und die „Muli“ von EBERHARDT.

Gemüsebau

Auch im Gemüsebau haben die Einzelkornsägeräte mit entsprechenden Zellenrädern für verschiedenstes Saatgut weitgehend Eingang gefunden, unter anderen eine Zellenradmaschine EKS von SEMBDNER mit geteiltem Zellenrad und von innen wirkendem Auswerferrädchen. HOES greift mit seiner Einzelkornsämaschine das Prinzip des schräg aufsteigenden Zellenbandes wieder auf: Die von den Zellen aus dem Samenvorrat geschöpften Körner werden durch einen über dem Band befindlichen Abdeckstreifen in den Zellen gehalten, bis sie an der oberen Umlenkrolle in die Saatleitung abgegeben werden. 1963 wird in das Geräteprogramm des FENDT-Ein-Mann-Systems eine Einzelkornsämaschine aufgenommen, die zwischen den Achsen des Geräteträgers angebaut wird und fünf-reihig von der Wegzapfwelle angetrieben wird. Bei anderen Geräten, z. B. „Monozentra“ und „IR 2-S“, ist der Zentralantrieb mehrerer Geräte und ihr Anbau an einem Rahmen zur einfachen Anbringung an der Schlepperhydraulik ein bedeutsamer weiterer Schritt in der Entwicklung, durch den zeitraubende Anbauarbeit vermieden und gleichmäßige Drehzahl aller Säorgane erreicht wird. KNOLLE baute seine Einzelkornsämaschine „Unicorn“, Bild 10, bei der er das bis-

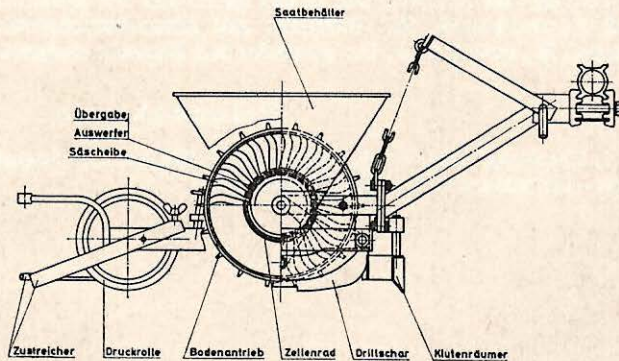


Abb. 10:
Einzelkornsägerät Unicorn von
KNOLLE

herige Prinzip des Zellenrades umkehrt. Die Körner fallen nicht von außen in die Zellen, sondern befinden sich im Innern eines Ringes, der am Umfang Bohrungen hat. Unterstützt durch die Zentrifugalkraft gelangen die Körner in diese Bohrungen und werden an entsprechender Stelle nach außen einzeln in Kanäle übergeben, die sie in die Säfurche leiten. Damit wird die bei üblichen Zellenrädern der Zellenfüllung entgegenwirkende Zentrifugalkraft sinnvoll für die Füllung der Zellen ausgenutzt, so daß diese Maschine mit wesentlich höheren Geschwindigkeiten gefahren werden kann.

Der heutige Stand der Technik zeigt ein Überwiegen des Zellenradprinzips. Bei diesen Maschinen müssen die Zellenräder für verschiedene Samengrößen ausgewechselt werden. Der Kornabstand läßt sich meist durch Änderung des Übersetzungsverhältnisses zwischen Antriebsrad und Zellenrad variieren. Im Rübenanbau und bei der Maisausaat haben sich Einzelkornsägeräte erfolgreich durchgesetzt. Im Gemüsebau hingegen machen bis heute noch mangelnde Keim-

fähigkeit des Saatgutes, nicht ausreichende Kalibrierung und negative Einflüsse der Pilliermasse bei Feinsämereien gewisse Schwierigkeiten.

Schrifttum

Hauptprüfung der Drillmaschinen (Arb. DLG 222), 1911. — Nachtweh, A.: Einzelkornsämaschinen, erw. Abdruck aus DLP, 1924. — Zödler, H.: Leimstreifen-auswertungsmethoden und Leimstreifenversuche an Drillmaschinen, 1930. — König, A.: Verfahren zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit einer geradlinigen Punktreihe und seine Anwendung bei Drillmaschinenprüfungen, 1933. — Knolle, W.: Bewertung und Kennzeichnung von Körner- und Pflanzenfolgen, 1940. — Hege, R.: Die Säarbeit von Drillmaschinen, 1949. — Hupfauer, M.: Säen und Pflanzen (Teilausgabe Handbuch, Die Maschine in der Landwirtschaft, W. E. Fischer-Schlemm), 1951. — Hege, R.: Der Pflanzenbau fordert erneut die Gleichstandsart, 1952. — Brinkmann, W.: Einzelkornablage von aufbereitetem Rübensaatgut, 1956. — Hupfauer, M.: Vom Werden unserer Ackerbaugeräte und Landmaschinen, 1956. — Rid, H.: Möglichkeiten der Arbeitersparnis und Arbeitserleichterung in der Rübenpflege, 1959. — Lorenz, F.: Beitrag zur Messung der Körnerfolgen von Einzelkornsäegeräten, 1959. — Weller, K.: Die rein pneumatische Gleichstandsart, 1957. — Leebmann, V.: Die geschichtliche Entwicklung der Sämaschinen, 1961. — Evers, P.-N.: Untersuchungen zur Längsverteilung von Rübensamen in der Saattrinne bei Einzelkornsart, 1962. — Hege, H., und Fleischhut, K.: Versuche mit Einzelkornsäegeräten im Gartenbau, 1963. — Hege, H., und Katt, U.: Versuche mit Einzelkornsäegeräten im Gartenbau, 1964.

Bildnachweis

1. Hupfauer 1951. 3.—5. Nachtweh. 6. Kühne, Landmaschinentechnik 1930. 7. und 8. Hege—Fleischhut. 2., 9. und 10. Werkfotos.