

## Die Sämaschine und ihre Entwicklung

Von Max Hupfauer, Weihenstephan<sup>1)</sup>

### Vom Sätuch zur Drillmaschine

Bis auf den heutigen Tag ist die Darstellung des mit dem Sätuch über den Acker schreitenden Landmannes ein Sinnbild für die nahrungschaffende Arbeit des Bauern. So uralt und eindrucksvoll diese Vorstellung auch sein mag, immer mehr ist sie durch die Entwicklung der Technik in eine symbolische Bedeutung zurückgedrängt worden. Der Mensch hat ursprünglich jedes einzelne Saatkorn von Hand in den Boden gelegt. Ein Säverfahren von hoher Genauigkeit, aber so arbeitsaufwendig, daß es heute nur noch bei Sonderkulturen oder dort, wo Arbeitskräfte im Übermaß vorhanden sind, Anwendung findet. In der Landwirtschaft aber, als urbar gemachtes Land in größeren Flächen bebaut werden sollte, ergab sich zwangsweise die arbeits- und zeitsparende regellose Aussaat mit der Hand im freien Wurf aus dem Sätuch. Schon in frühgeschichtlicher Zeit gelang es, mit primitiven Geräten eine Art Reihensaat herzustellen.

Als Pfeiler der Gedankenbrücke von der Frühzeit zum zwanzigsten Jahrhundert müssen in der Sämaschinengeschichte wenigstens drei wichtige Bauarten erwähnt werden. Zuerst der „Sembrador“, ein Säpflug, den JOSEF VON LOCATELLI aus Kärnten 1663 vorgeführt hat (Abb. 1). Viele bezeichnen LOCATELLI, vermutlich zu Recht, als den Erfinder der europäischen Sämaschine. 1783 stellte der englische Pfarrer JAMES COOKE aus Heaton Norris seine patentierte Drillmaschine mit verbessertem Löffelsärad der Öffentlichkeit vor (Abb. 2). Sie zeigte bereits alle wesentlichen Merkmale der heutigen Bauarten, einen Saatkasten mit eigenen Schöpfräumen für die Säorgane, mit Schieber zur Absperrung bzw. Regulierung des Saatgutstromes, den Antrieb der Säwelle über das Laufrad mit Hilfe eines Getriebes, bewegliche Saatileitungen mit scharähnlichen Öffnungen und sogar einen Hangausgleich durch die drehbare Lagerung und Verstellmöglichkeit des Saatkastens. Etwa siebzig Jahre später um 1850 erreichten die in England gebauten Sämaschinen eine weitere Entwicklungsstufe, die wohl am besten durch das von R. GARETT aus Saxmundham gebaute Gerät dargestellt wird (Abb. 3). Dieses hatte bereits einen lenkbaren Vorderkarren, auswechselbare Zahnräder für verschiedene Drehzahlen der Säwelle, Trichterketten als Saatileitung sowie ausheb- bare, an beweglichen Hebeln gelagerte Säschare.

Von der Entwicklung in England beeinflusst, brachten um 1865 auch deutsche Firmen, wie ECKERT, Berlin, und SACK, Leipzig, Drillmaschinen nach dem Schöpfradsystem heraus. SIEDERSLEBEN, Bernburg, entwickelte aus dem Thorner Särad das mit zwei Reihen gegeneinander versetzter Nocken ausgestattete Saxonia-Schubrad (DRP 30 220), welches weniger hangempfindlich war und durch ab-

<sup>1)</sup> Siehe „Geschichte der Landtechnik“, DLG-Verlag, Frankfurt 1969, S. 178 ff.

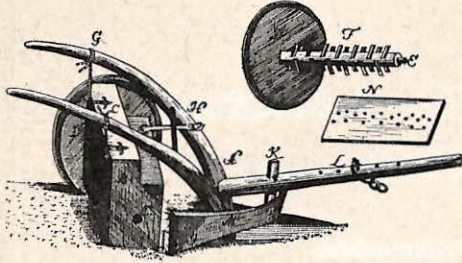


Abb. 1: SÄPFLUG von LOCATELLI, „Sembrador“ genannt, um 1663

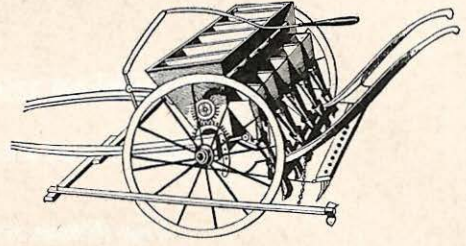


Abb. 2: COOKE's Sämaschine 1785

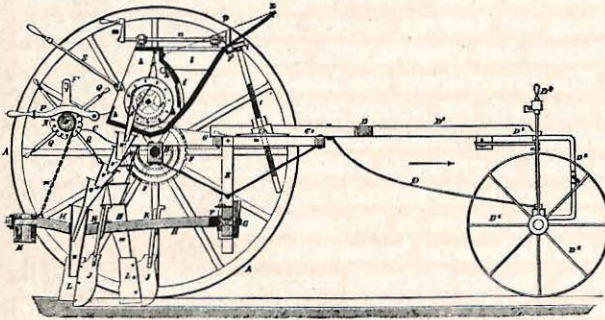


Abb. 3: Drillmaschine GARETT'scher Bauart 1865

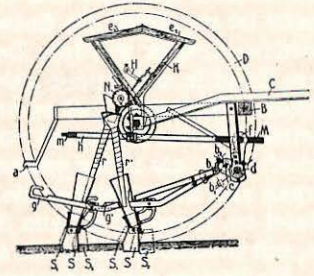


Abb. 4: Reform-Drillmaschine von TÖPFER 1907

gerundete Nasen eine Saatgutquetschung vermied. DEHNE, Halberstadt, erschien ebenfalls mit Schubradrillmaschinen mit damals sehr bewährten Konstruktionen von Särädern für verschiedene Saatgutarten. Aus der amerikanischen Form des „Farmers Favorit“ leitete ZIMMERMANN, Halle, seine „Hallensis“-Sämaschine mit Schubring-System (DRP 69 548) ab. So war den Löffelrädern eine starke Konkurrenz erwachsen, als MELICHAR, Brandeis, ein Löffelrad mit einstellbarem Schöpfraum (DRP 78 663) konstruierte, wodurch das System neuen Auftrieb erhielt.

Schon nahe der Jahrhundertwende kamen Sämaschinen mit Schubrädern, deren Arbeitsbreite veränderlich war und die sowohl für zwangsweise Körnerführung durch Unterauslauf als auch durch besonders saatgutschonende Schöpf-funktion bei Oberauslauf verwendbar waren, auf den Markt. Ebenfalls schonende Ausbringung ermöglichten die Diagonalschubrad-Sämaschinen von EPPLE-BUXBAUM, Augsburg, deren Säorgane mit einer großen Anzahl vierseitiger Pyramiden besetzt waren und bei denen die Veränderung der Aussaatmengen durch Drehzahländerungen der Säwelle geregelt wurden. Der steigende Bedarf an Drillmaschinen regte auch andere Landmaschinenfabriken, wie BOTSCH, Rappenaу, TRÖSTER, Butzbach, zu emsiger Tätigkeit an. In Dingolfing wurde damals die Isaria-Sämaschinenfabrik gegründet.

### Weiterentwicklung

Die Vielzahl der Bauarten machte der Praxis die Auswahl schwierig. Die erste Drillmaschinenprüfung der DLG im Jahre 1892 hatte eigentlich kein brauchbares Ergebnis gebracht, da von 14 Maschinen 12 als nahezu gleichwertig beurteilt wurden. 1904 wurde eine zweite Prüfung durchgeführt, für die zur exakteren Beurteilung der Maschinen Prof. FISCHER, Berlin, das sogenannte Leimstreifenverfahren entwickelt hatte. Bemerkenswert ist, was FISCHER anlässlich eines Festvortrages an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin 1905 über das Ergebnis sagte: „Die englische Drillmaschine ist fast verdrängt worden, seitdem wir in Deutschland Fabriken haben, die den Bau solcher Maschinen zu ihrer besonderen Aufgabe gemacht haben. Die Drillmaschinen haben trotz ihres verhältnismäßig hohen Alters noch nicht die Durchbildung der Säapparate erfahren, die für eine wirklich genaue Arbeit verlangt werden muß. Noch gibt es keine Drillmaschine, die in hügeligem Gelände gleichmäßig sät, und auch die Verteilung der Samenkörner auf die einzelnen Drillreihen und innerhalb derselben läßt noch viel zu wünschen übrig.“ Trotz dieses sehr harten Urteils brachte die Auswertung der Erfahrungen manche Anregungen für die Industrie. Der Forderung nach gleichmäßiger Tiefenhaltung der Schare versuchte TÖPFER, Großschocher, 1907 mit seiner Reform-Drillmaschine nachzukommen (Abb. 4), bei welcher der Anstellwinkel der Schare während der Fahrt verstellbar war. Den bei den Schubrädern beanstandeten Abnutzungserscheinungen, insbesondere beim Oberauslauf an den Abstreiffedern, suchte BUTZBACH 1911 durch die Kombination eines Zellenringes für Feinsämereien und einer achsial verschiebbaren Säwalze zur Mengeneinstellung zu begegnen.

Die bei Drillmaschinen mit feststehenden Nockenrädern zur Saatgutmengenregelung erforderliche Drehzahlveränderung der Säwelle hatte inzwischen zur Weiterentwicklung von Wechselgetrieben geführt. Auch bei Schubradrillmaschinen suchte man eine Verbesserung der Körnerfolge durch Zusammenwirken von veränderlicher Arbeitsbreite und Drehzahlregulierung der Säwelle zu erreichen. So entstand ein vielfach verstellbares Wechselgetriebe mit acht Zahnrädern in einem Ringkasten vereinigt und am Sägehäuse drehbar angebracht 1907 bei der Maschinenfabrik HENNEF, Sieg; das umständliche und zeitraubende Auswechseln einzelner Getrieberäder war nicht mehr notwendig. Ein Vielfachübersetzungsgetriebe mit 48 verschiedenen Drehzahlen (DRP 21 11 73) kam ein Jahr später bei der Saxoniasämaschine mit Nockensärad und verstellbarer Bodenklappe zur Anwendung. Verbesserung der Lenkvorrichtungen, die Einführung des Hintersteuers und der Achsschenkellenkung sowie des stoßfreien Vorderwagens brachten weitere Fortschritte.

So schien der DLG der Zeitpunkt für eine erneute Prüfung der Drillmaschinen gekommen zu sein. Vermutlich wegen der harten Beurteilung 1904 verweigerten aber fast sämtliche bedeutenden deutschen Sämaschinenfabriken ihre freiwillige Beteiligung, so daß sich die DLG gezwungen sah, um eine für die Praxis brauchbare Vergleichsprüfung durchzuführen, eine Reihe deutscher Drillmaschinen käuflich zu erwerben. Die Prüfung wurde wiederum unter Leitung von Prof. FISCHER mit allen damals zur Verfügung stehenden Untersuchungsmethoden und zahlreichen Einsätzen in der Praxis abgewickelt. Zweifellos haben die Ergebnisse

manche Anregung zur Verbesserung der Gleichmäßigkeit der Körnerverteilung, ihrer Tiefenlage sowie zur Verminderung des Einflusses von Hangneigung und Saatgutbeschädigungen gegeben. Interessant immerhin war der Schlußsatz des 1912 veröffentlichten Berichtes: „Eine Prüfung, die ihre Aufgabe nicht in einer Medaillenverteilung erschöpft, sondern die Maschinenteknik fördern will, hat das Recht und die Pflicht, so lange auf Mängel hinzuweisen, bis sie überwunden sind.“

Der Erfüllung noch bestehender Wünsche legten Krieg und Inflation erhebliche Hindernisse in den Weg. Unter dem Zwang der Materialbeschaffungsschwierigkeiten und vermutlich angeregt durch den 1923 gegründeten RTL bildete die Landmaschinenindustrie einen Normenausschuß für den Bau von Drillmaschinen. Erst nach dem Wegfall aller einengenden Bestimmungen und der Einführung der Rentenmark kam die Fertigung im Landmaschinenbau wieder in Gang und erreichte rasch eine neue Blüte. Auch der Sämaschinenbau spielt hierbei eine bedeutende Rolle, denn allenthalben erhoben sich Stimmen, die eine Weiterentwicklung der Drillmaschinenanwendung im Interesse einer Steigerung der Ernterträge forderten. Zahlreiche Werke nahmen sich dieser Aufgabe an, und manche, wie z. B. die Deutschen Werke Berlin, brachten aus dem Kriegsgeschehen die Erfahrung der Massenfertigung ins Geschäft.

Es wurde eine billige und leichtzügige Maschine gefordert, um den Bedürfnissen der bäuerlichen Betriebe Rechnung zu tragen. Wohl als Folge dieser Notwendigkeit und in Zusammenhang mit den Ergebnissen der 1925 von der DLG erneut durchgeführten Hauptprüfung von Drillmaschinen, an der sich sieben Firmen mit elf Maschinen beteiligten, bildet der RTL mit dem Reichsernährungsministerium einen Ausschuß zur Schaffung einer Bauern-Drillmaschine unter Führung von Prof. ERHARDT, Breslau. Gegen diese Maßnahme meldeten die Drillmaschinenfabriken ernste Bedenken an, doch hatte sie zur Folge, daß DEHNE, SACK und SIEDERSLEBEN eine eigene Gemeinschaft zur Vereinheitlichung im Drillmaschinenbau bildeten. Als erstes wichtiges Ergebnis entstand der Einheitsvorderwagen, der 1928 schon von fast allen Herstellern übernommen worden war. Auch die Bestrebungen, eine Bauern-Drillmaschine mit 1½ m Arbeitsbreite zu entwickeln, fand immer mehr Anhänger, so daß bereits 1930 fast alle Firmen eine solche liefern konnten. Entgegen den Vorstellungen des erwähnten Ausschusses stiegen aber auch Nachfrage und Fertigung der kleineren 1¼-Meter-Maschine.

### Schlepper und Drillmaschine

Durch die fortschreitende Motorisierung entstand auch eine Zunahme des Drillmaschinenbedarfes für Schlepperzug. Natürlich kam bei den meisten Betrieben zunächst die Verwendung der vorhandenen Gespannmaschine dafür in Frage. Da die einfache Anhängung weder Personalersparnis noch Leistungssteigerung brachte und außerdem erhebliche Lenk- und Spurhaltungsschwierigkeiten verursachte, setzte man den Schlepper an die Stelle des Vorderwagens und suchte nach zusätzlichen Einrichtungen, um dem Schlepperfahrer die Bedienung der Sämaschine zu ermöglichen. Trotzdem waren diese Geräte für höhere Fahrgeschwindigkeiten aber nicht kräftig genug gebaut; Säeinrichtungen, Scharformen, insbesondere ihre Gewichtsbelastung, Spuranzeiger und anderes mehr eigneten sich

nicht für diesen Zweck. Anfang der dreißiger Jahre kamen aber schon zweckmäßig gebaute Maschinen mit automatischen Aushebevorrichtungen, verbesserten Getrieben, federbelasteten Scharen, einem Mitfahrersitz und anderen notwendigen Eigenschaften auf den Markt, die mit Vorderwagen für Gespannzug und nach Abnahme desselben für Schlepperbetrieb geeignet waren. Gleichzeitig begann der Bau von speziellen Schlepper-Drillmaschinen mit großer Arbeitsbreite, Scheibenscharen, großvolumigen Säkästen, Spurlockerern, Spuranzeigern und selbstverständlich auch mit geeigneten Bedienungsvorrichtungen für Getriebeschaltung und Scharaushub. Sie waren für Fahrgeschwindigkeiten bis zu zehn Kilometer in der Stunde geeignet. Auch die kleine Bauern-Drillmaschine wurde weiterentwickelt, und 1933 konnte man eine 1 $\frac{1}{2}$ -Meter-Maschine mit Gabeldeichsel für 260 Reichsmark erwerben.

Dies alles geschah, weil die Absatzaussichten durchaus günstig waren. Aufgrund der Veröffentlichungen über die landwirtschaftliche Betriebszählung 1933 ergab sich, daß rund drei Millionen landwirtschaftliche Betriebe etwa 600 000 Drillmaschinen besaßen, wovon etwa 350 000 auf 2 600 000 bäuerliche Betriebe bis 20 ha kamen. Wenn auch diese Statistik eine weitverbreitete gemeinschaftliche Nutzung von Drillmaschinen in kleinbäuerlichen und Siedlungsbetrieben auswies, so zeigte doch ein Vergleich zwischen dem Stand von 1925 und von 1930, daß in Betrieben von 2—5 ha Betriebsfläche die Zunahme der Drillmaschinen 17% und von 5—20 ha Betriebsfläche sogar 29% betrug.

### Verbesserung der Körnerfolge

Zur Verbesserung der Särarbeit wurden in diesem Zeitraum auch durch neue Forschungsarbeiten wesentliche Beiträge geleistet. GIESELER, Bonn, und FISCHER, Berlin, hatten früher bereits Grundlagen zur Beurteilung der Körnerreihe erarbeitet. ERHARDT, Breslau, KÜHNE, München und KNOLLE, Halle, verbesserten mit ihren Mitarbeitern diese Verfahren und gaben der Industrie Hinweise, die zu gleichmäßigerer Saatgutaustragung führten. Damals entstand die Saxonia-Drillmaschine mit einem neuen Säelement, das eine Vereinigung des Schubrades mit einem Doppelnasenrad darstellte und eine Feinregulierung der Säwellenverstellung durch eine Kurvenführung besaß. Das Gewicht dieser Sämaschine konnte durch Anwendung der von Prof. KLOTH, Berlin, tatkräftig geförderten Leichtbauweise um etwa 20% gegenüber älteren Maschinen gleicher Leistung gesenkt werden. Eine weitere Neuentwicklung war die Drillmaschine „Landgräfin“, welche

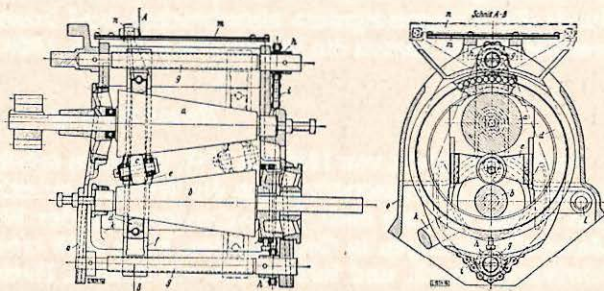


Abb. 5:  
Stufenloses Drillmaschinen-  
getriebe von SACK 1933

mit einem elastischen Gumminockenrad, glasemaillierten Bodenklappen und mit einem stufenlosen Getriebe für die Drehzahlregelung ausgestattet war. Dieses Getriebe bestand aus zwei konischen Walzen, deren eine vom Laufrad angetrieben ihre Bewegung durch eine verschiebbare Zwischenrolle auf die andere übertrug. Der hierfür zwischen den Kegelwalzen erforderliche Anpreßdruck wurde durch einen beide Walzen umfassenden Ring erzeugt. Die vom Handrad achsial verschiebbare Zwischenrolle ergab die stufenlose Drehzahländerung und zeigte gleichzeitig auf einer Skala mit drehbarer Tabelle die für die verschiedenen Saatgutarten und Reihentfernungen einzustellende Aussaatmenge an (Abb. 5). Die an sich geistreiche Konstruktion hatte aber nicht alle Erwartungen erfüllt, die Herstellungskosten und die Abnutzungserscheinungen haben vermutlich eine größere Verbreitung verhindert. Vielstufengetriebe zur Verbesserung der Körnerfolge waren auch bei anderen Fabrikaten inzwischen verbessert worden und erlaubten bis zu 90 Einstellungen. In diesem Zusammenhang wurden auch wissenschaftliche Untersuchungen über den Geschwindigkeitsverlauf bei Vielstufengetrieben zur Vermeidung erheblicher Überschneidungen und damit zur Einsparung von Zahnrädern durchgeführt.

### Regelung der Tiefenlage

Auch die Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Tiefenlage der Körnerreihe wurde weiterhin angestrebt. Der für diesen Zweck vorzüglich geeignete und einfach gebaute SCHLORSCH Drillschlitten wurde durch eine regelbare Tiefenstellung weiterhin verbessert. Verbessert wurden auch die Methoden zur Beobachtung der Tiefenlage bei verschiedenen Säscharonstruktionen, deren Entwicklung damit ebenfalls weitergetrieben wurde. Ende der dreißiger Jahre entwickelte HEGE ein Prüfverfahren mit Hilfe einer Sandrinne, das ein naturgetreues Bild der Kornverteilung in horizontaler und vertikaler Lage ergab. Diese Sandrinne, ein langer, schmaler Kasten, durch den das zu prüfende Säschar gezogen wurde, hatte ein feinmaschiges Sieb als Seitenwand, durch das der Sand, nachdem der Kasten um 90° gekippt war, gleichmäßig abrieseln konnte und die Körner ohne Verschiebung auf dem Gitter in ihrer wirklichen Lage sichtbar wurden. HEGE stellte fest, daß für die Größe der Streuzone die Länge des von Scharblechen geschützten Teiles des Schares sowie der Einfallwinkel der Körner bzw. ihr Abstand vom Scharrücken eine entscheidende Rolle spielen. Eine von ihm vorgeschlagene Verlängerung der Scharbleche und Anbringung einer Abweiszunge ergaben eine fast gleichmäßige Tiefenlage des Saatgutes. Die Durchführung dieser Versuche wurde durch die Kriegsereignisse unterbrochen und konnte erst später abgeschlossen werden. Daher kamen die Ergebnisse erst etwa 1950 zur praktischen Verwertung.

### Neuer Anfang

Fast zehn Jahre, von 1939 bis 1948, brachten erhebliche Fabrikationseinschränkungen und Kriegszerstörungen die Weiterentwicklung zum Stillstand. Sie lebte erst wieder auf, als nach der Instandsetzung der Werkstätten die erforderlichen Materiallieferungen in Gang kamen. Nach 1948 erholte sich die Landmaschinenfabrikation rasch, und infolge des erheblichen Nachholbedarfes gerade auch bei

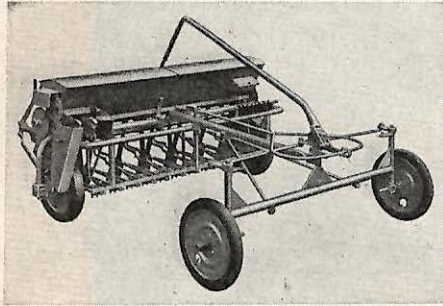


Abb. 6:  
Drillmaschine Amazone  
1951

Sämaschinen traten verschiedene Neukonstruktionen in Erscheinung. Die Hassia-Drillmaschine erhielt eine neue Sävorrichtung (DBP 815 568). Das bekannte achsial verschiebbare Schubrad wurde durch Abschrägung der Stirnfläche zwischen Absperrmuffe und Abdeckring mit einem trichterförmigen Eintritt für das Saatgut ausgestattet, und in Verbindung mit einer schwalbenschwanzförmigen Ausführung der Überfallkante des Bodenteils wurde die Gleichmäßigkeit des Saatgutablaufes verbessert. Die Isaria-Sämaschine erhielt ein Northon-Getriebe für 72 Gangabstufungen, das nur durch Schalten von zwei Hebeln eingestellt werden konnte, sowie eine Momententleerungsvorrichtung für den Säkasten. Neu im Kreis bisher bekannter Fabrikate war die Drillmaschine Amazone (Abb. 6), in Rohrleichtbauweise hergestellt, mit gummibereiften Scheibenrädern für leichten Zug und weichen Lauf ausgestattet sowie einem Einhebelschaltgetriebe mit Schwenkrad für 54 aufeinanderfolgende Geschwindigkeitsstufen versehen. Eine weitere Stahlrohrkonstruktion war die Hassia-Traktor-Maschine mit Ölbadgetriebe, die ebenfalls 1950 auf der Deutschen Landwirtschaftsausstellung zu sehen war.

Die Firma SCHMOTZER, Windsheim, welche sich schon lange mit der Herstellung von Landmaschinen für Pferde- und Traktorzug beschäftigt hatte, brachte 1951 ein selbstfahrendes Mehrzweckgerät „SCHMOTZER-Kombi“ heraus, welches auch als Sämaschine großes Interesse fand (Abb. 7).



Abb. 7:  
SCHMOTZER-Kombi  
selbstfahrende Drillmaschine

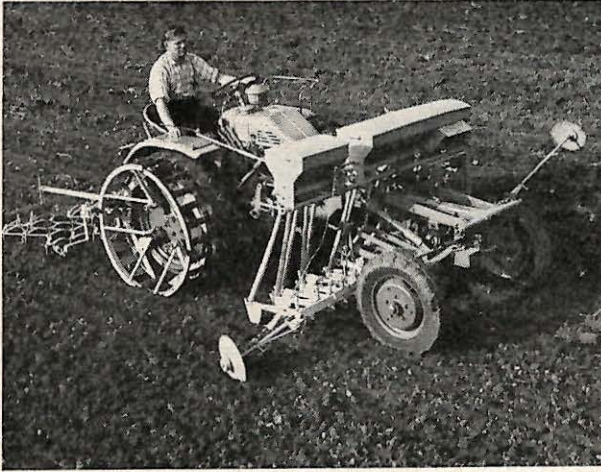


Abb. 8:  
Drillmaschine am FENDT-  
Geräteträger 1960

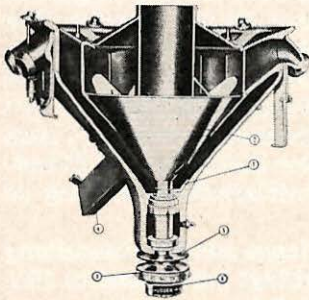


Abb. 9: STOKLAND-Zentri-  
fugal-Luftstrom-Saatgut-  
verteilung

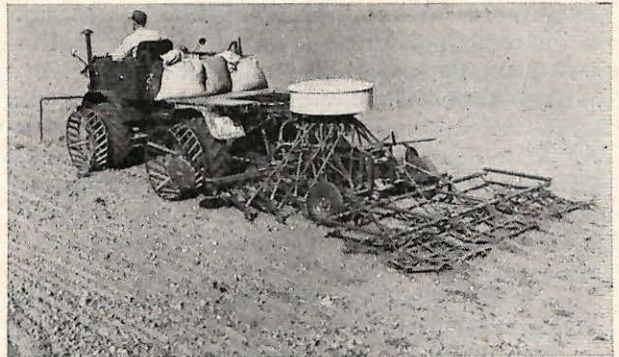


Abb. 10: Aushebbare STOKLAND-Anbausämaschine am Unimog  
1966

### Einmann-Sämaschine

Inzwischen brachte die Schlepperentwicklung neue konstruktive Forderungen an die Sämaschinenindustrie heran. Die mit großem Achsabstand entwickelten Tragschlepper für Zwischenachsanaub von Geräten, das Universalmotorgerät „Unimog“ mit Vierradantrieb und schließlich der Geräteträger erzwingen neuartige Sämaschinenkonstruktionen (Abb. 8). Hier stand besonders das Problem des leichten An- und Abbaues zur Debatte, weil die Unterbringung nicht ganz so einfach war wie am Heck der traditionellen Schlepperbauweise. Doch brachte auch diese mit der Einführung der Hydraulik einige Probleme.

In erster Linie wurden zwei Ziele angestrebt, die völlig sichere Ein-Mann-Bedienung auch hinsichtlich des An- und Abbaues der Geräte und eine zuverlässige Saatgutausbringung auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten bis zu 20 km/h. Die



Geradlinigkeit der Drillreihen war mit dem Wegfall des Hackens bei Getreide und Ackerfutter nicht mehr so wichtig geworden. Nur dort, wo Hackfruchtsaat, insbesondere an hängigen Geländen, erforderlich war, mußte man eine Feinsteuerung und einen zweiten Bedienungsmann in Kauf nehmen. Sowohl bei angehängten, aufgesattelten als auch bei angebauten Schlepperdrillmaschinen wurden die geräumigen Säkästen mit Sichtscheiben zur Kontrolle des Saatgutes versehen, auch im Saatgutstrom der Säorgane bzw. der Saateleitungen werden durchsichtige Bauelemente verwendet, die dem Schlepperfahrer die Kontrolle der Funktion der Körnerverteilung gestatten. Alle Bedienungshebel liegen jetzt im Griffbereich des Fahrers und sind automatisch in ihrer Funktion sinngemäß verbunden, so daß z. B. mit dem Ausheben der Säschare rechtzeitig der Saatgutstrom unterbrochen wird, das Senken der Schare während der Fahrt erfolgt und durch Hochkippen bzw. Ausheben ein Verstopfen der Schare mit Erde beim Zurückstoßen sicher verhindert wird. Bei hydraulisch betätigten Geräten erfolgt erst das Ablassen der Räder, ebenso sind Spurlockerer und Spuranreißer mit dem Aushebemechanismus verbunden. Während der Antrieb der Säorgane bei angebauten Maschinen von den Stützrädern aus erfolgt, werden bei Aufbaugeräten Kettenantriebe von einem Vorder- oder einem Hinterrad, evtl. auch der Antrieb von der wegabhängigen Zapfwelle, benutzt. Überwiegend wird als Säorgan das Einheitssärad mit Zwangsführung des Saatgutes bei Unterauslauf über eine gefederte Bodenklappe verwendet, das in den meisten Fällen mit einem Feinsärad kombiniert ist. Die zunehmende Verwendung von Kunststoff im Landmaschinenbau erbrachte auch bei den Sämaschinen schon viele leichte Bauelemente von hoher Festigkeit, völliger Unempfindlichkeit gegen Korrosionsangriffe und gegebenenfalls durchsichtiger Ausführung zur Kontrolle von Arbeitsvorgängen, z. B. Säkastendeckel, Nockensäräder, Bodenklappen, Särohre, Lager usw. Im Zusammenhang mit der Schlepperhydraulik wird auch eine stufenlose Vorwahl und Einstellung der Sätiefe ermöglicht. Stützen, die beim Absetzen oder Rückrollen die Schare vom Boden abheben, um ein Verstopfen zu verhindern, werden vielfach vorgesehen.

#### **Fliehkraft und Luft als Verteilkräfte**

So wird die traditionelle Form der Sämaschine in jeder Richtung hin verfeinert und den Möglichkeiten der Leistung und Fahrgeschwindigkeit von Schleppern angepaßt. Aber es treten auch von den bisherigen Bauarten völlig abweichende Konstruktionen in Erscheinung. So entstand bereits 1957 in Norwegen eine Sämaschine, deren Körnerverteilung mit Hilfe von Fliehkraft und Luftstrom erfolgte (Abb. 9). Nach anfänglichen Schwierigkeiten und durchgeführten Verbesserungen fand sie aber immer mehr Anhänger. Unter der Bezeichnung Drillmaschine Stockland wurde die 2 $\frac{1}{2}$  m breite Ausführung auch von der DLG geprüft und anerkannt. Die wesentliche Neuheit lag in einer zentralen Saatmengenregulierung durch ein von der Schlepperzapfwelle über ein Winkelgetriebe mit 300—1300 Umdrehungen in der Minute in rotierende Bewegung versetztes vierflügeliges Kunststoffrad konischer Form, das in einem Trichter umläuft, dem das Saatgut aus einem zylindrischen Gefäß von mehr als 250 l Fassungsvermögen zulief. Zentrifugalkraft und Luftstrom lassen das Saatgut dann je nach gewählter Einstellung in entsprechenden Mengen verhältnismäßig gleichförmig über die

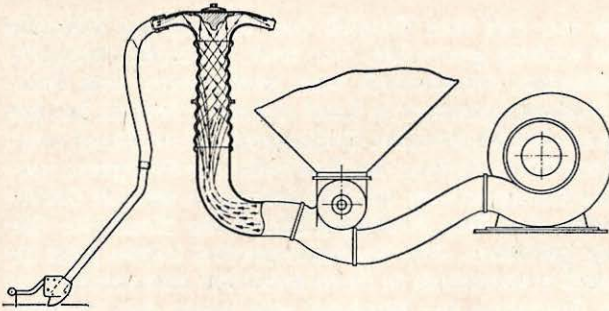


Abb. 11:  
Schema der pneumatischen  
Sämaschine von WEISTE 1967

trichterförmige Auswurfschale hinweg in den Verteiler laufen, an welchen die Kunststoffsaatleitungen angeschlossen sind. Als Schare können normale Schleppschare, Steilschare oder auch Scheibenschare verwendet werden. Die stufenlose Saatmengenregulierung erfolgt mit Hilfe einer Skala und einer auf die gewählte Ziffer einzustellende Einkerbung an der Riemenscheibe. Die Regulierung ist für alle üblichen Saatgutarten ausreichend. Die Saatmengenverteilung ist zufriedenstellend, wenn man dem Zweck der Konstruktion entsprechend eine Fahrgeschwindigkeit von mindestens 5 Kilometer in der Stunde einhält. Bei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 15 Stundenkilometer ergeben sich sehr hohe Flächenleistungen (Abb. 10).

Nur mit Druckluft arbeitet die Accordsämaschine (Abb. 11). Über eine entsprechend ausgelegte Hydraulikpumpe des Schleppers wird der Ölmotor für den Betrieb des Gebläses versorgt. Ein Saatgutvorratsbehälter mit großem Fassungsvermögen, der sowohl zentral als auch seitlich am Schlepper angebracht werden kann, gibt das Körnergut über die wie eine Luftschleuse arbeitende Schubradosiervorrichtung und eine Rohrleitung in den sogenannten Wellrohrdiffusor, der eine gleichmäßige Auflösung des Körnerstroms in seiner Steigleitung zur Folge hat. Über den Verteilerkopf mit den Abgängen nimmt das Saatgut seinen Weg über die symmetrisch angeordneten Kunststoffschlauchleitungen zu den Säscharen.

Die zuletzt genannten Bauarten lassen erkennen, daß die Zukunft möglicherweise noch weitere Abweichungen von der traditionellen Bauart bringen kann. Der gegenwärtige Stand der Technik bietet den Landwirten jedenfalls Sämaschinen, die Ein-Mann-Bedienung und einwandfreie Arbeit auch bei hoher Fahrgeschwindigkeit gewährleisten.

#### Schrifttum

- Hamm, W.: Die landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte Englands. 1856. — Puchner, H.: Untersuchungen auf dem Gebiete des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Weihenstephan. Band 1903 und Band 1909. — Ders.: Hauptprüfung der Drillmaschinen (ArbDLG 222, 1911). — Steinhardt, F.: Heinrich-Ferdinand Eckert. 1921. — Schwarz, H.: Tiefenregelung bei Drillscharen. 1930. — König, A.: Verfahren zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit einer geradlinigen Punktreihe und seine Anwendung bei Drillmaschinenprüfungen. 1933. — Schallert, H., Zugkraft- und Gewichtsherabsetzung an Drillmaschinen. 1938. — Die Chronik des Hauses Rudolf Sack,

Leipzig, 1938. — Hege, R.: Die Säarbeit von Drillmaschinen. 1949. — Boxler, B.: Taschenbuch für Landmaschinen. 1950. — Ries, L. W.: Die Arbeit in der Landwirtschaft. 1950. — Hupfauer, M.: Säen und Pflanzen (Teilausgabe des Handbuches: Die Maschine in der Landwirtschaft, hg. W. E. Fischer-Schlemm). 1951. — Abel, W.: Maschine und Kleinbauernstum. 1951. — Hupfauer, M.: Wie unsere Landmaschinen entstanden sind. 1951. — Ders.: Vom Werden unserer Ackerbaugeräte und Landmaschinen. 1956. — Die Mechanisierung landwirtschaftlicher Kleinbetriebe. 1954. — Korn, W.: Die Verwendung vorhandener Drill- und Hackmaschinen hinter Schleppern mit Normalspurweiten. 1955. — Schrödter, E.: Aussaattechnik und Drillmaschinen. 1957. — Leebmann, V.: Die geschichtliche Entwicklung der Sämaschinen. Diplom-Arbeit Weihenstephan 1961. — Hupfauer, M.: Vom Primitiven zur Vollendung (LT. 17 1962).

### Bildnachweis

1. v. Locatelli, Beschreibung eines neuen Instrumentes. 2. Hamm, Die landw. Maschinen Englands. 1856. Fig. 428. 3. Rühlmann, Maschinenlehre. 1865. Fig. 410. 4. Mitt-VLMP 3, 1909, S. 68. 5. Maschinen- und Geräteprüfungen des Reichsnährstandes 1. Okt. 1936. 6—11. Werkbilder.