

1. Allgemeines zur Entwicklungsgeschichte

Die schwere körperliche Pflanzarbeit sowie der große Arbeitsaufwand in einer immerhin schon arbeitsintensiven Zeit ließen bereits vor einigen Jahrzehnten den Gedanken reifen, diese Arbeit zu mechanisieren. In den dreißiger Jahren wurden erstmals aus den USA und England Pflanzmaschinen bekannt. Eine davon, die englische Robot-Pflanzmaschine, führte sich teilweise in Deutschland, besonders Norddeutschland, ein. Sie arbeitete einreihig und konnte von tierischen Zugkräften oder einem Traktor gezogen werden. Die Arbeitsgeschwindigkeit der tierischen Zugkräfte und der damaligen Traktoren war annähernd gleich und lag bei 2 bis 3 km/h. Diese Arbeitsgeschwindigkeit bedingte entsprechend der Fingerfertigkeit der einzelnen Arbeitskräfte, daß drei bis vier Arbeitskräfte auf der Maschine die Pflanzen für eine Reihe einlegen mußten. Eine umlaufende Greiferkette brachte die Pflanzen in die von dem Schar gezogene Furche, wo sie während des Pflanzprozesses durch Rollen fest in den Boden gedrückt wurden. Durch das für jede Reihe notwendige Befahren mit der Maschine einschließlich der Besatzung ergab sich eine außerordentlich schädigende Bodenverdichtung. Diese Bauart von Pflanzmaschinen konnte sich auch nicht durchsetzen.

Die unwälzende Modernisierung des Traktoren- und Landmaschinenparks nach 1945 führte zur Ausrüstung der Traktoren mit Kriechgängen und eröffnete damit dem Pflanzmaschinenbau völlig neue Entwicklungsmöglichkeiten. Die Pflanzmaschinenkonstruktoren gestalteten ihre Maschinen so, daß eine, höchstens jedoch zwei Bedienungspersonen an einem Pflanzaggregat arbeiteten. Aus diesen Jahren sind mehrere verschiedenartige Pflanzmaschinen bekannt, so z. B. die SRM 6 (UdSSR), die „Super-Prefer“ (Frankreich), die westdeutsche „Accord“ und unsere A 811 und Pfl 5. Ihrem Aufbau zufolge müssen wir nach der Ausbildung des Pflanzmechanismus im wesentlichen zwei Systeme unterscheiden, und zwar Maschinen mit Pflanzketten und solche mit Pflanzscheiben. Während die SRM 6, A 811 und die ersten Ausführungen der Pfl 5 zu der Kategorie der Pflanzkettenmaschinen gehören, zählen die „Super-Prefer“ und „Accord“ zu den Pflanzscheibenmaschinen. Beide Systeme bieten Vorteile und es dauerte eine Reihe von Jahren, bis sich eines von beiden Systemen endgültig durchsetzen konnte.

2. Konstruktiver Aufbau bekannter Pflanzmaschinen

2.1. Kettenpflanzmaschinen

Der Pflanzmechanismus besteht bei diesen Maschinen aus umlaufenden Ketten, an denen in den geforderten Pflanzabständen die Pflanzgreifer befestigt sind. Durch eine besondere Pflanzkettenführung wird eine ermüdungsarme Körperhaltung der Bedienungskräfte und damit eine gleichbleibend hohe Leistung erreicht. Ein weiterer Vorteil ist die Vielzahl der möglichen Pflanzabstände, entsprechend der Teilung der Pflanzkette. Die materialaufwendige Konstruktion, damit verbunden große Masse und hohe Anschaffungskosten, die Stör- und Verschleißanfälligkeit sowie der große Umrüstungsaufwand bei der Verwendung als Mehrzweckmaschine, sind die besonderen Nachteile von Kettenpflanzmaschinen. Daraus resultiert in allen Pflanzmaschinen produzierenden Werken die Tendenz, von Kettenpflanzmaschinen auf Scheibenpflanzmaschinen überzugehen.

2.2. Scheibenpflanzmaschinen

Hier besteht der Pflanzmechanismus aus ein oder zwei rotierenden Scheiben oder Sternen. An diesen sind entweder Pflanzgreifer angebracht, die die Pflanzen in die Pflanzfurche bringen, oder die Scheiben sind flexibel. Im letzteren Falle werden die Pflanzen während des Transports in die Pflanzfurche zwischen den flexiblen Scheiben gehalten.

Die Scheibenpflanzmaschinen sind einfach im Aufbau, haben dadurch geringe Masse und niedrige Anschaffungskosten. Mechanische Störungen sind an diesen Maschinen fast ausgeschlossen. Außerdem kann man diese Konstruktion mit verschiedenen Zusatzausrüstungen als Mehrzweckmaschine einsetzen. Der einzige ausschlaggebende Nachteil gegenüber

Kettenpflanzmaschinen ist bei einigen Entwicklungen die etwas ungünstige Körperhaltung der Arbeitskräfte.

2.3. Sonderentwicklungen

Seit einiger Zeit beschäftigen sich vor allem die Konstrukteure einiger Pflanzmaschinen produzierender Werke mit zwei Problemen:

- Pflanzmaschinen mit Vorrichtungen auszurüsten, die ein Pflanzen im Quadrat- bzw. Rechteckverband zulassen.
- Den Pflanzeneinlegeprozeß zu automatisieren, um die mitfahrenden Bedienungskräfte zu reduzieren bzw. einzusparen.

Obwohl an beiden Problemen mehr oder minder intensiv gearbeitet wird und auch einige derartige Maschinen auf dem Markt erschienen sind, muß man feststellen, daß keines dieser Probleme für die Praxis völlig zufriedenstellend gelöst wurde, da diese Konstruktion sehr materialintensiv wird.

Die Forderung nach Quadratsteuerung entstand vor allem, um eine vollmechanisierte Pflege zu ermöglichen und um jeder Pflanze den günstigsten Standraum zuzumessen. — Auf diesem Gebiet ist besonders von den sowjetischen Konstrukteuren viel geleistet worden; mit Hilfe von Knotendraht bzw. durch eine von 1 AK zu bedienende Korrekturvorrichtung das Problem weitgehend zu lösen. Die von ihnen entwickelten Pflanzmaschinen SKN-B 4 (Knotendraht) und SRNM-4 sowie RSNM (beide Korrekturvorrichtungen) verursachen allerdings höheren Materialaufwand und Aufwand an Arbeitszeit während des Einsatzes. — Außerdem sind eine Reihe von Patenten bekannt geworden, die elektronische und andere Steuerungen vorschlagen.

Es wird sich zeigen, besonders durch die umfangreichen Arbeiten von Dr. STANNEK (Gundorf) auf dem Gebiet von neuen Pflegemaßnahmen im Gemüsebau, ob Quadrat- oder Rechteckpflanzungen ökonomisch weiterhin vertretbar sind.

Anders ist es mit dem zweiten Problem. Will man in Zukunft die derzeitige Stagnation der Pflanzmaschinenentwicklung überwinden und von der halb- auf die vollautomatische Pflanzmaschine kommen, so werden die nicht über die Anfänge hinausgekommenen Entwicklungsarbeiten intensiviert werden müssen.

Aus der neuen Patentliteratur sind hierzu zwei interessante Vorschläge bekannt geworden. Ein sowjetischer Vorschlag sieht ein vollautomatisches Setzen von Erdtöpfen (Erdtopfpflanzen) vor, wobei eine Trommel — als Pflanzenmagazin ausgebildet — die aufgezogenen Erdtopfpflanzen aufnimmt und anschließend wieder automatisch auf dem Feld aussetzt.

Die Erfinder Dr. KORAN, Prag, und Dr. POLAK, Brünn, schlagen ein ganzes Verfahren zum vollautomatischen Setzen von Topfpflanzen vor, wobei jedoch die Topfballen von Hüllen umgeben sind, die hauptsächlich das Beschädigen der Ballen verhindern sollen.

Ein ebenfalls patentiertes Verfahren zum vollautomatischen Pflanzen zeigte die Firma Hako auf der DLG-Ausstellung 1956. Hier handelte es sich um ungetopfte Pflanzen, besonders Forstpflanzen, die man zwischen zwei Klebebänder einlegt. Anschließend wurden die Bänder auf ein Trommelmagazin gerollt. Die Zuführung der Pflanzen von diesem Magazin zur Pflanzfurche erfolgte vollautomatisch. Die französische Pflanzmaschine „Super Practique“ von Bordon Freres soll es ermöglichen, die im Reservebehälter liegenden Pflanzen automatisch zu trennen und zu setzen.

Die meisten dieser Entwicklungen scheinen zwar mit Kinderkrankheiten behaftet zu sein, aber dennoch den Beginn einer neuen Entwicklungsrichtung bei den Pflanzmaschinen anzuzeigen.

2.4. Einige interessante ausländische und westdeutsche Pflanzmaschinenentwicklungen

Nachfolgend sollen einige der interessantesten Pflanzmaschinenkonstruktionen, die zur Zeit auf dem Weltmarkt lieferbar sind, erläutert werden.

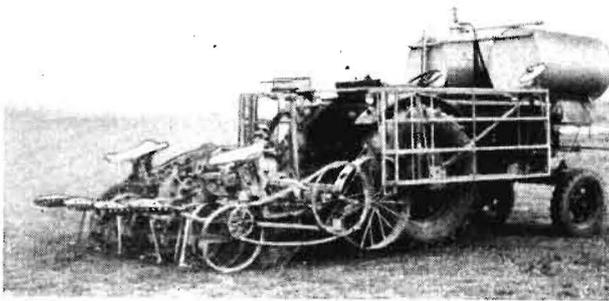


Bild 1. Pflanzmaschine RSNM (UdSSR) mit Quadratsteuervorrichtung (Werkfoto VEB BBG)

2.4.1. Pflanzmaschine „RSNM“ (Sowjetunion)

Diese Anbaumaschine zum 50-PS-Traktor Belarus arbeitet mit vier Pflanzaggregaten (Bild 1). In der Mitte zwischen Traktor und Pflanzaggregaten befindet sich eine Steuervorrichtung zum Pflanzen im Quadrat- bzw. Rechteckverband.

Die zwei Pflanzsterne sind an verschiedenen Punkten gelagert und durch einen Hebelmechanismus verbunden. Die Pflanzgreifer werden dadurch immer senkrecht gehalten und ergeben damit eine ideale Führung für die einzusetzenden Pflanzen. Kurvenführung und Federn öffnen bzw. schließen die Greifer. Schubstangen und Nocken betätigen von den Pflanzsternen aus die Gießautomaten. Die je 400 l fassenden Wasserbehälter sind über dem Traktorenmotor und den Pflanzvorratsregalen seitlich am Traktor angebaut.

Die Maschine wiegt bei 2,5 m Arbeitsbreite \approx 1400 kg. Sie eignet sich zum Aussetzen von getopften und ungetopften Pflanzen sowie zum Legen von Kartoffeln.

2.4.2. Pflanzmaschine „SRN 4“ (Volksrepublik Bulgarien)

Diese vierreihige Kettenpflanzmaschine (Bild 2) ist als Anbaumaschine für Traktoren der Größenklasse 25 bis 30 PS vorgesehen. Die Pflanzen werden von an Ketten befestigten Greifern in die Pflanzfurche gebracht. Der Antrieb der Pflanzmechanismen erfolgt von den Druckrollen aus. Die horizontale Anpassung der Pflanzaggregate an den Boden übernehmen zwischen Pflanzaggregaten und Werkzeugträger angeordnete Parallelogrammaufhängungen. Die Bewässerung erfolgt kontinuierlich von zwei je 300 l fassenden Wasserbehältern, die ebenfalls auf dem Traktor aufgebaut sind. Die Maschine wiegt bei 2,5 m Arbeitsbreite ungefähr 750 kg und eignet sich nur zum Aussetzen von ungetopften Pflanzen.

2.4.3. Die Pflanzmaschine „Super-Prefer“ (Frankreich)

wird in verschiedenen Ausführungen (ein- und mehrreihig, für verschiedene Zugmittel, mit einem oder zwei Sitzen je Pflanzaggregat) geliefert. Das Besondere dieser Maschine sind die sternförmige Pflanzscheibe und die daran befindlichen Schnappgreifer (verschieden, je nach Kultur). Beim Pflanzeneinlegen sind diese gummibewährten Greifer geöffnet, sie schnappen bei der leichtesten Berührung durch die Pflanze zu. Sie öffnen sich erst wieder, wenn die Druckrollen die in die Furche gesetzten Pflanzen angedrückt haben. Der Pflanzabstand läßt sich durch Austausch der Antriebszahnräder bzw. durch Einbau eines anderen Pflanzsterns verändern. Der Pflanzstern kann zum Kartoffellegen gegen ein Tellerrad ausgetauscht wer-



den. Außerdem bestehen Einbaumöglichkeiten für Sä-, Dünge-, Schädlingsbekämpfungs- und Angießvorrichtungen.

Die Masse einer zweireihigen Maschine TM 2 beträgt 202 kg.

2.4.4. Pflanzmaschine „Wilmond“ (England)

Bei dieser Maschine werden die Pflanzen zwischen zwei mit Schaumgummi gepolsterte Scheiben gelegt und von diesen in die Pflanzfurche gebracht (Bild 3).

Die Scheiben eines jeden Pflanzaggregats werden über einen Keilriemen durch ein an einem federnden Arm aufgehängtes und mit Mitnehmern versehenes Rad angetrieben. Die Maschine läßt sich nur für ungetopfte Pflanzen einsetzen.

2.4.5. Pflanzmaschine „Robot“ (England)

Ihre Pflanzmechanismen bestehen aus horizontal umlaufenden Ketten, an denen sich gummibekleidete Finger befinden. Auf eine danebenlaufende Kette mit Blechplatten werden die Pflanzen mit den Wurzeln für die Vorratseinlegung gelegt. Separate Räder für den Antrieb laufen in der Spur der Traktorenräder. Die Maschine ist nur zum Setzen ungetopfter Pflanzen geeignet.

2.4.6. Pflanzmaschine „Accord“ (Westdeutschland)

Dieser einfache und doch wirkungsvolle Pflanzmechanismus besteht aus schräg zueinanderstehenden dünnen Stahlblechscheiben, zwischen die im Öffnungswinkel die Pflanzen eingelegt und dann in die Pflanzfurche transportiert werden. Der Pflanzenabstand wird durch akustische Signale geregelt. Der Antrieb erfolgt von den Druckrollen aus. Durch eine Reihe von Zusatzeinrichtungen können Kartoffeln und Rübenstecklinge gesetzt werden. Topfpflanzen werden von Hand direkt in die Pflanzfurche gestellt, Kartoffeln gelangen über einen Spiralschlauch in die Furche.

3. Die Pflanzmaschinenentwicklung in der DDR

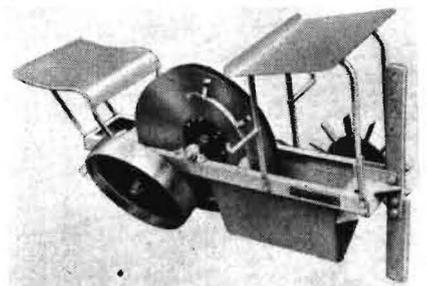
Der Siebenjahrplan sieht bis 1965 eine wesentliche Steigerung der Gemüseproduktion vor. Die im Entstehen begriffenen Gemüseproduktionsgürtel um die Großstädte und Industriezentren der DDR mit ihren spezialisierten Betrieben der Großflächenbewirtschaftung brauchen dringend Pflanzmaschinen, die unter allen Verhältnissen universell einsetzbar und nicht stör anfällig sind. Gleiche Forderungen stellt die Landwirtschaft für den Frühkartoffel- und Zwischenfruchtanbau sowie die Zuckerrübensamengewinnung. Als letzter großer Bedarfsträger tritt die Forstwirtschaft auf.

In der DDR wurden bisher die kombinierte Pflanzmaschine A 811 vom VEB BBG und die Pfl 5 von der Manhardt-KG eingesetzt. Während der Einsatz der A 811 teilweise unter bestimmten Verhältnissen Schwierigkeiten bereitete, leistete die Pfl 5 unter den für sie vorgesehenen Bedingungen eine gute Arbeit. Der Übergang zur Großflächenproduktion forderte jedoch eine diesen neuen Bedingungen entsprechende Pflanzmaschine. Dem VEB BBG, Leipzig, dem Leitbetrieb für die Mechanisierung des Gartenbaues, wurde die schwierige Aufgabe übertragen, eine den Wünschen aller Bedarfsträger gerecht werdende Standardpflanzmaschine zu entwickeln. Am naheliegendsten war es deshalb, die Maschine unter Berücksichtigung des Standes der Technik im Baukastensystem zu konstruieren, das sowohl für die Produktion als auch für den praktischen Einsatz eine Reihe von Vorteilen bringt.

Diese Neuentwicklung (Pflanzmaschine A 821) wurde inzwischen abgeschlossen, auf einigen Ausstellungen der Öffentlichkeit vorgestellt und in die Serienproduktion überführt. Aus Bild 4 ist der Aufbau klar erkennbar.

Bild 2
Pflanzmaschine SRN 4
(VR Bulgarien)
(Werkfoto VEB BBG)

Bild 3
Englisches
Pflanzaggregat
Typ „Wilmond“



Greifer für:

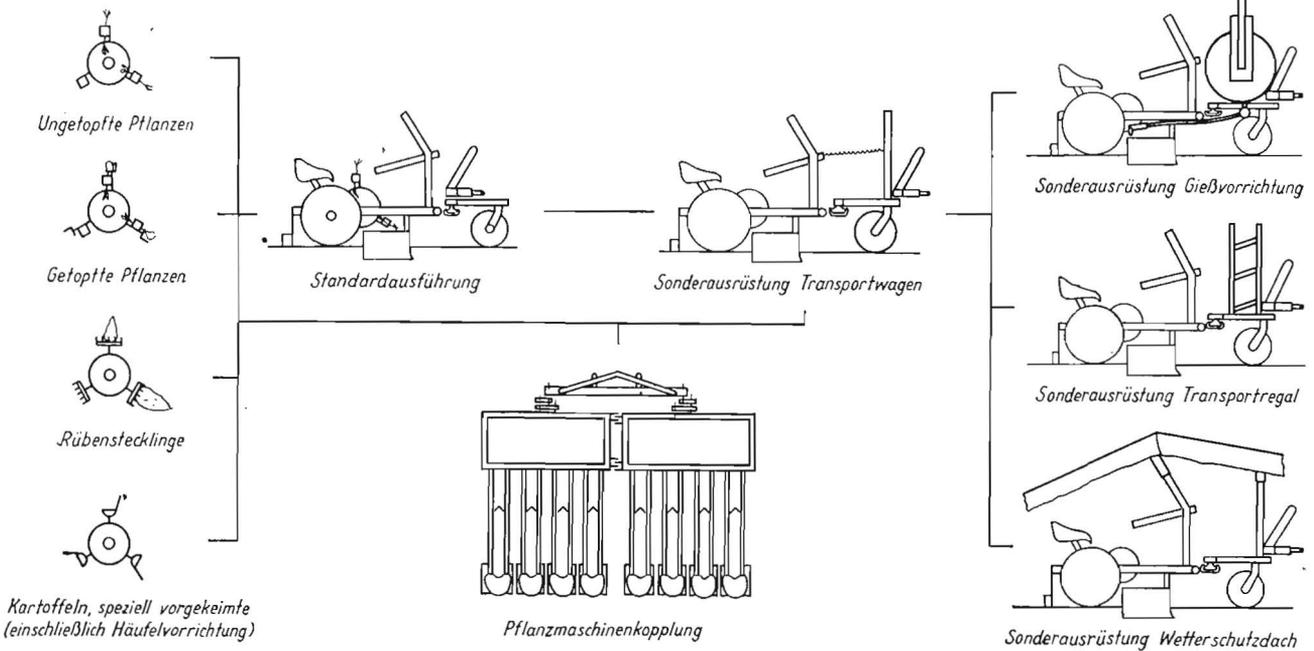


Bild 4. Baukastensystem der Pflanzmaschine A 821



Bild 5. Pflanzmaschine A 821 mit eingebautem Transportwagen beim Aussetzen von Topfpflanzen (Werkfoto BBG)

Die Standardmaschine, als Anbaumaschine ausgebildet, besteht aus Koppel, Werkzeugträger und fünf Pflanzaggregaten. Ihr Einsatz beschränkt sich auf das Setzen von ungetopften Pflanzen auf kleineren Flächen. Für größere Flächen läßt sich die Maschine durch einen Transportwagen ergänzen, der zwischen Koppel und Werkzeugträger eingebaut wird.

Auf ihn können wahlweise eine Gießvorrichtung oder ein Transportregal aufgebaut werden (Bild 5). Sowohl die einfache als auch die durch den Transportwagen vervollständigte Maschine kann man mit einem Wetterschutzdach versehen. Mit Zwischengelenken können außerdem zwei Maschinen zu 5 m Arbeitsbreite zusammengekoppelt werden.

Die besondere konstruktive Ausbildung der Pflanzscheibe gestattet ein müheloses Auswechseln der verschiedenen Pflanzgreifer bzw. die Verstellung der Abstände in der Reihe.

Mit den verschiedenen Zusatzausrüstungen läßt sich also die A 821 zum Setzen von getopften und ungetopften Pflanzen verwenden, wobei letztere angegossen werden können. Dabei ist es möglich, Dünge- bzw. Schädlingsbekämpfungsmittel zuzusetzen. Völlig beschädigungsfrei lassen sich bei gleichzeitigem Anhäufeln vor allem vorgekeimte Kartoffeln legen und Rübenstecklinge für die Samengewinnung setzen. Darüber hinaus können von der Pflanzmaschine alle Arten von Arznei- und Gewürzpflanzen, Forstpflanzen und bei gleichzeitigem Anhäufeln entsprechende Gehölze in den Baumschulen gepflanzt werden.

Die jahrelangen umfangreichen Erprobungen, die Prüfungen durch das Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim, die

positive Beurteilung bei drei internationalen Vergleichsprüfungen und nicht zuletzt der theoretische Vergleich zum Weltstand der Technik haben gezeigt, daß es sich bei der Pflanzmaschine A 821 um ein Spitzenerzeugnis handelt, das bisher allen von der Praxis gestellten Forderungen gerecht wird.

Das Prüfprädikat „gut geeignet für den Gartenbau und die Landwirtschaft“ des Instituts für Landtechnik in Potsdam-Bornim sowie der Vorschlag der internationalen Prüfungskommission für Forstpflanzmaschinen, diese Maschine für die internationale Spezialisierung vorzusehen, unterstreichen dies.

4. Zusammenfassung

An Hand einer Reihe von Beispielen sollte der Stand der Entwicklung von Pflanzmaschinen in den verschiedenen Ländern verdeutlicht werden. Der Stand der Technik sowie die neuen Produktionsverhältnisse in der Landwirtschaft der DDR führten zur Entwicklung und Produktion der Pflanzmaschine A 821 im VEB BBG Leipzig.

Literatur

- KLINGER: Die komb. Pflanzmaschine. Dtsch. Agrartechnik (1957) H. 4, S. 161 bis 164.
- HOFMEISTER/LAMMEL: Vergleichsprüfung von Pflanzensetzmaschinen; Inst. f. Landtechnik, Budapest 1959.
- DLG-Prüfbericht, Pflanzmaschine Perfekt-Pflanzen; Dez. 59; Gruppe 56/4.
- KLINGER: Pflanzmaschine A 811 erfüllt alle Ansprüche. Deutsche Gärtnerpost (1960) Nr. 47.
- KLINGER: Die neue Pflanzmaschine A 821; Der Deutsche Gartenbau (1961) H. 2.
- KLINGER: Welche Möglichkeiten der Mechanisierung bieten die Pflanzmaschinen Typ A 811 und A 821; Wissenschaftlich techn. Fortschritt für die Landwirtschaft.
- NIELSEN: Vorrichtung zum Festlegen von Pflanzenstecklingen zwischen 2 Klebebändern; Patent der DBR 45b 1/04 Nr. AS 1095 038.
- KORAN/POLAK: Maschine zum Aussetzen von in einem Erdballen vorgezogenen Pflanzlingen, CSSR-Patent 45b, 26/01 94 597 A 4938

Wir notieren gern für Sie vor

Einbanddecken

für den Jahrgang 1962 unserer Zeitschrift zum Preise von 2,50 DM je Stück. Auslieferung etwa im Februar 1963.

Zum gleichen Zeitpunkt liegt der

Jahrgang 1962 gebunden

zum Preise von 28,50 DM vor.

Ihre Vorbestellung bitten wir schon jetzt direkt an den Verlag zu schicken.

Auftrags erledigung erfolgt durch unser Lieferwerk.

VEB Verlag Technik, Berlin C 2, Oranienburger Str. 13/14

AZ 4987

495