

# Die Mechanisierung im Gemüseanbau

Von Prof. K. A. POLEBIZKI, Leningrad<sup>1)</sup>

DK 031.3:658.5:331.875.1

*Der Feldgemüsebau steht im Zusammenhang mit den Regierungsbeschlüssen zur Verbesserung der Lebenshaltung unserer Werktätigen und der Bildung von Anbau-Schwerpunkten für Gemüse in LPG in Großstadtnähe vor besonderen Aufgaben. Die hier folgenden Erfahrungen sowjetischer Gemüseanbauer bringen dazu recht nützliche Anregungen. Für unsere Konstrukteure dürfte die dort verwendete Verhackmaschine sehr interessant sein.*

Die Redaktion

Der Anbau von Gemüsekulturen erfolgt auf ebenem Boden, aber auch auf Beeten und Dämmen. Die Beete und Dämme haben sich im Gemüseanbau aus verschiedenen Gründen erhalten, von denen ungenügend tiefe Böden, Wärmemangel in der Vegetationsperiode, überschüssige Feuchtigkeit, Bewässerungsanlagen, Herbstsaat zum Winter und Frühaussaat im Frühjahr besonders erwähnt werden sollen.

## Der Vorteil der Beetkultur

Bei einem Vergleich der Luft-, Wasser- und Wärmeverhältnisse der Beete und Dämme ist den Beeten der Vorzug zu geben.

Insbesondere zeigten sich die Vorteile des Gemüseanbaues auf Beeten, als die Arbeiten zur Mechanisierung in Angriff genommen wurden. Dabei stellte sich heraus, daß die Beetdrillgrubber eine derartige Genauigkeit in der Bearbeitung der Drillreihen auf den Beeten durch die Grubberzinken gewährleisten, wie sie zur Zeit weder auf Dämmen noch auf ebenem Boden erreicht werden kann.

Beim Arbeiten mit dem Dreibeet-Schlepperdrillgrubber SKGT-4,2 hinter dem Schlepper ChTS-7 betrug die Durchschnittsgröße der Schutzzone bei der Beetaussaat von roten Rüben 3,5 cm, bei der Dammaussaat dagegen unter gleichen Verhältnissen 10,8 cm, d. h. das 3,1fache.

Die geringe Größe der Schutzzone bei der Beetaussaat mit Drillgrubbern erklärt sich durch das Vorhandensein einer Führungsfurche, in der die Markierräder des Drillgrubbers laufen. Die Maschine kann beim Grubber also in der gleichen Furche laufen wie während der Aussaat.

## Die Aufgaben einer Vollmechanisierung der Beetkulturarbeiten und die Maschinensysteme

Zur Ausführung der Arbeitsgänge, die bei einer Vollmechanisierung durch den technologischen Ablauf der Gemüsekultivierung auf Beeten bedingt sind, werden folgende Maschinen benötigt: ein Schlepper-Gemüsebeetpflug mit Schleppe zum gleichzeitigen Schneiden und Bearbeiten der Beete, ein Schlepper-Beetdrillgrubber mit Sävorrichtungen, rotierenden Krustenbrechern und Grubberorganen, eine mechanische Schlepper-Durchlichtungsmaschine, eine Maschine zum Ausbringen von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Kulturen, eine Häufelpflug-Furchenhacke sowie besondere Erntemaschinen für die verschiedenen Kulturen. Entsprechend der Vielzahl von Maschinen sind auch verschiedene Schlepper erforderlich.

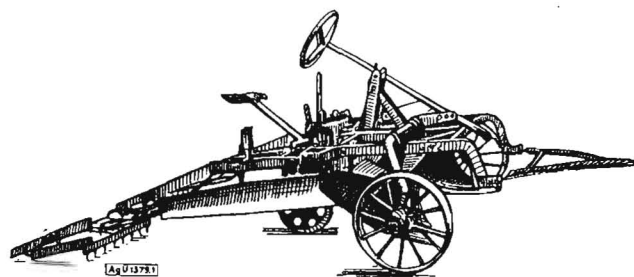


Bild 1. Dreibeetschleppe

## Schlepper-Gemüsebeetpflug TG-2 und Schleppe WG-2,8

Zur Verringerung des Arbeitsaufwands beim Schleppen der Beete wurden für die Gemüsebeetpflüge Dreibeetschleppen (Bild 1) hergerichtet. Da bei der früheren Gelenkanhängung der Schleppen an den Beetpflug die Schleppen von den Beeten in die Furchen abrutschten und die Beete beschädigten, wird jetzt eine starre Hakenverbindung verwendet, durch die ein stabiles Bewegen der Schleppen auf den Beeten gewährleistet ist.

<sup>1)</sup> Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства (Mechanisierung und Elektrifizierung der sozialistischen Landwirtschaft), Moskau (1953), Nr. 2, S. 3 bis 13; Übersetzer: G. Gerling.

## Dreibeet-Schlepperdrillgrubber SKGT-4,2

Zu dem bereits angeführten Dreibeet-Schlepperdrillgrubber wären noch folgende Daten nachzutragen: Reichweite 4,2 m, Anzahl der Drillreihen bei einem Durchgang bis zu 15, Reihenabstand bei vier Zeilen auf einem Beet 20 cm, bei drei Zeilen 30 bis 35 und bei zwei Zeilen bis zu 70 cm, Tiefgang der Drillschare 1 bis 5 cm und der Hackzinken 3 bis 8 cm. Leistung beim Säen bei einer Schleppergeschwindigkeit von 4,09 km/h 1,2 ha/h, beim ersten Hacken bei einer Schleppergeschwindigkeit von 3,25 km/h 0,95 ha/h, bei den folgenden Hacken und beim Krustenbrechen 1,2 ha/h, Zugwiderstand 150 bis 200 kg. Erforderliches Bedienungspersonal beim Säen vier Mann (einschl. Schlepperfahrer), beim Hacken vier und beim Krustenbrechen zwei Mann. Der Dreibeet-Drillgrubber besitzt einen starren Rahmen.

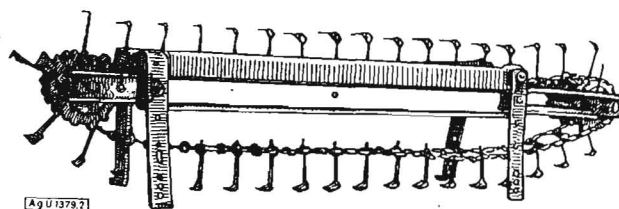


Bild 2. Verhackmaschine

## Das mechanische Ausdünnen und das Arbeitsorgan des Durchlichters

Die Ausdünnung stellt den wichtigsten Arbeitsgang bei den Pflegemaßnahmen von Mohrrüben, Petersilie, roten Rüben, Radieschen und anderen Gemüsearten dar. Die Anzahl der Ausdünnungen bei einer nichtmechanisierten Kultivierung, die Entwicklungsphase der Pflanzen und der Abstand zwischen den Pflanzen sind in Tafel 1 angegeben.

Tafel 1

Kultur	Entwicklungsphase beim Durchlichten			Pflanzenabstand beim Durchlichten (in cm)		
	erste	zweite	dritte	erste	zweite	dritte
Mohrrüben . .	1-2 Blätter	3 Blätter	Bündel	1-2	2-4	4-8
Rüben-Frühhjahrssaat . . .	2 Blätter	Büschel	—	4-5	—	—
Rüben-Sommersaat . .	2 Blätter	5-7 Tage nach der ersten Durchlichtung	—	4-5	10-12	—
Rote Rüben . .	1-2 Blätter	4-5 Blätter	Bündel	2-3	4-6	8-12
Gurken . . . . .	1 Blatt	—	—	5-10 je nach Sorte	—	—
Sauerampfer . .	junge Saat	—	—	4-6	—	—
Lattich . . . . .	3-4 Wochen nach der Aussaat	—	—	5-7	—	—

Eine mechanische Ausdünnung darf nur einmal vorgenommen werden. Für die Mehrzahl der in Tafel 1 genannten Kulturen erscheint deshalb bei einmaliger Ausdünnung ein Abstand von 8 cm zwischen den Bukettmitten am annehmbarsten. Zu bemerken ist auch, daß die Ergiebigkeit der Wurzelgewächse schnell sinkt, wenn die Ausdünnung zu spät erfolgt. Bei den bisher angewandten mechanischen Ausdünnungsverfahren stand - insbesondere beim Doldengemüse mit seiner zart und wenig eingewurzelten jungen Saat - zu befürchten, daß die Saat mit herausgerissen wurde.

Es wurde deshalb beschlossen, eine Maschine zu bauen, die bei Längsbewegung entlang der Drillreihen eine Bewegung der Breitenscharen im rechten Winkel zu den Reihen gewährleisten sollte (Bild 2) Das Arbeitsorgan einer solchen Maschine, das vom Verfasser vorge-

schlagen wurde, stellt eine endlose Doppelhakenkette dar, die in senkrechter Ebene im Winkel von  $\alpha = 33^\circ$  zur Richtung der Reihen und zur Bewegungsrichtung der Maschine angeordnet ist. Die Kettenteilung beträgt 41,3 mm. An jedem zweiten Gliedpaar sind Stahlriegel angebracht, durch die die Glieder der Nachbarketten verbunden werden. An den Riegeln sind die Stiele der Breitscharen befestigt. Antreibend ist die Welle der hinteren Kettenwirbel. Die arbeitenden unteren Kettensektoren bewegen sich dem hinteren Kettenende zu. Durch eine entsprechend gewählte Übersetzung vom Treibrad der Maschine her wird eine Wechselwirkung der linearen Geschwindigkeit der Kettenglieder zur Geschwindigkeit der Maschine eingehalten, und zwar ist  $V_{\text{Kette}} = V_{\text{Masch}} \cdot \cos \alpha = 1,19 V_{\text{Masch}}$ . Bei diesem Verhältnis ist die resultierende Geschwindigkeit der Breitschare am unteren Kettensektor im rechten Winkel zu den Pflanzenreihen gerichtet, wobei  $V_{\text{Breitschar}} = V_{\text{Masch}} \cdot \tan \alpha = 0,65 V_{\text{Masch}}$  ist. Beim Betrieb im ersten Gang des Schleppers ChTS-7 beispielsweise ist  $V_{\text{Masch}} = 90$  cm/s und deshalb  $V_{\text{Breitschar}} = 59$  cm/s. Am Ver-

suchmodell wurden aus Messersegmenten einer Mähmaschine hergestellte Breitschare mit einer Breite von 3,5 cm angebracht. Jedes Breitschar durchschneidet sämtliche Reihen auf dem Beet, da die Gesamtbreite des Arbeitsorgans etwa 70 cm beträgt. Der Abstand zwischen den Bukettmitten ist gleich der doppelten Kettenteilung mal  $\cos \alpha$ , d. h. 7 cm. Somit erhält man eine Bukettlänge von 3,5 cm. Bei genügend dichter Aussaat kann sie durch Auswechseln der Breitscharen auf 2 cm gebracht werden.

Das Arbeitsorgan muß das Relief des Beetes kopieren. Es muß sich beim Übergang von einem Beet auf das andere leicht in die Transportlage einstellen lassen.

#### Die Mechanisierung der Verteilung von Pflanzenschutzmitteln

Diese Mechanisierung stellt an sich keine Schwierigkeit dar, da bereits vorhandene Zerstäuber und Bestäuber Verwendung finden können.

AU 1379

## Die Aufgaben des Landmaschineningenieurs

Von Ing. B. SCHÜTZE, Leipzig

DK 62:631.3:373.635:373.68

Die Aufgaben, die heute an den Konstrukteur und Ingenieur im Landmaschinenbau gestellt werden, sind so mannigfaltig und so interessant, daß es sich schon lohnt, einmal näher darauf einzugehen.

Vielfach wird darüber geklagt, daß die Werte für die Konstruktion von Bodenbearbeitungsgeräten so ungenau bzw. unsicher seien, daß eine einigermaßen genaue Berechnung nicht möglich ist.

Es ist Tatsache, daß die Bodenbeschaffenheit sehr unterschiedlich ist und von vielen Faktoren abhängt. Für den Konstrukteur ist es daher nicht einfach, ja teilweise sogar unmöglich, eine Bodenbearbeitungsmaschine zu konstruieren, die wirklich allen Anforderungen gerecht wird. Wollte man einen allen Bodenbeschaffenheiten entsprechenden Höchstwert der Berechnung zugrunde legen, so erhält man Maschinen, deren Energiebedarf, spezifischer Druck und die damit verbundene Bodenverdichtung vom landwirtschaftlichen Gesichtspunkt untragbar sind. Dagegen dürfte es besser sein, für diese Arbeiten Maschinen zu schaffen, deren Arbeitsleistung variabel ist, d. h. verschiedenen Bodenverhältnissen angepaßt werden kann. Die Art, dies zu erreichen, ist so mannigfaltig, daß in diesem Rahmen nicht näher darauf eingegangen werden kann.

Wir wollen an dieser Stelle nur bemerken, daß dabei angestrebt werden sollte, die Grundelemente so einheitlich zu gestalten, daß für die einzelnen Bodenarten nur die verschiedenen Arbeitsgeräte angebaut werden müssen. Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit auf diesem Gebiet ist die genaue Kenntnis der für die einzelnen Bodenarten gültigen Werte.

Neben diesen Aufgaben steht auch noch das Problem, das bisherige Pflügen durch eine gleichwertige oder bessere Bodenbearbeitung zu ersetzen, denn der Kräfteaufwand beim Pflügen ist im Verhältnis zum Erfolg zu groß.

Außer diesen in naher Zukunft zu lösenden Aufgaben ist es notwendig, auch bei Bodenbearbeitungsgeräten mehr als bisher auf zweckmäßige Formgebung sowie sachgemäße Auswahl und Behandlung des Materials zu achten.

Von großer Bedeutung ist dabei der Kräfteverlauf. Die bei den Bodenbearbeitungsgeräten nicht genau feststellbare Größe der Kraft kann durch einen entsprechenden Sicherheitsgrad berücksichtigt werden. Versuche auf dem Prüfstand, dem Prüffeld sowie die Verfahren der sichtbar gemachten Spannungsfelder nach *Maybach* und *Stresscoat* lassen in dieser Hinsicht große Fortschritte erwarten.

Erfreulicherweise kann auf den übrigen Gebieten des Landmaschinenbaues mit genaueren Werten operiert werden.

Aus der Fülle der Aufgaben, die noch auf den einzelnen Teilgebieten zu lösen sind, seien hier nur einige herausgegriffen. Da sind z. B. die Maschinen der Halmfrüchtere mit einem Schneidwerk ausgestattet, in dem erhebliche Massenkräfte auftreten. Werden diese Massenkräfte nicht richtig ausgeglichen, so rufen sie Erscheinungen hervor, die zur Ermüdung des Materials und damit schließlich zum Bruch führen. Das hier über Massenkräfte Gesagte gilt übrigens ganz allgemein für sämtliche Landmaschinen. Die Schwingungen sind oft so kompliziert, daß sie einer mathematischen Berechnung nicht zugänglich sind und lediglich gemessen werden können. Das darf aber den Konstrukteur nicht davon abhalten, sich damit zu beschäftigen. Seine Mühe wird die Maschine mit größerer Lebensdauer, einwandfreier Funktion und anderem reichlich belohnen.

Es sei in diesem Zusammenhang an die Flugzeuge erinnert, die nach einer bestimmten Anzahl von Flugstunden aus dem Verkehr

gezogen werden, da die Schwingungen die Festigkeit des Materials um die Hälfte verringern.

Der Mähmaschinen-Konstrukteur gibt sich aber mit dem Massenausgleich und dem Vermeiden von Schwingungen nicht zufrieden. Es wird nach Wegen gesucht, die Beschleunigungs- und Verzögerungskräfte beim Hin- und Hergang der Messer überhaupt auszuschalten. Ähnliche Energieverluste, wenn auch nicht unmittelbar durch Massenkräfte, haben wir auch an der Dreschmaschine zu verzeichnen.

Das Institut für Landtechnische Grundlagenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft in Braunschweig-Völkenrode hat auch hier umfangreiche Versuche angestellt, die eindeutig beweisen, daß die beim Dreschvorgang entstehenden Luftwirbel einen nicht unbedeutlichen Teil der aufgewandten Energie schlucken und wahrscheinlich auch an dem „Wickeln“ schuld sind. Inwieweit man diesen Nachteilen durch Anwendung neuer Methoden z. B. auf elektroakustischem Wege zu begegnen vermag, kann heute noch nicht gesagt werden. Es steht jedoch fest, daß man sich auch im Landmaschinenbau mehr der Erkenntnis der technischen Grundlagenforschung bedienen muß, um Energieverluste zu vermeiden und die Bedienung zu vereinfachen. Daß dabei zum Teil völlig neue Verfahren entwickelt werden müssen, ist eine logische Folgerung. Der Stand der Entwicklung auf dem Gebiete der Elektrotechnik läßt ohne weiteres darauf schließen, daß man in naher Zukunft ebenfalls von elektrischen Steuer- und Bedienungseinrichtungen Gebrauch machen wird. Eine solche Entwicklung bedingt bei fahrbaren Aggregaten natürlich eine Umgestaltung der Zugmaschine. Auch die Mechanisierung der Forstwirtschaft und der Gärtnereien wirft Probleme auf, die nicht ohne weiteres zu lösen sind und dem Ingenieur ein großes und interessantes Arbeitsgebiet eröffnen.

In der Sowjetunion wurden auf diesem Gebiete bereits schöne Erfolge errungen, die für uns wegweisend sind. So wurde zum Beispiel von den sowjetischen Ingenieuren eine Maschine für Gärtnereien konstruiert, die die Fenster der Frühbeete entsprechend der Temperatur und dem Licht bedient und so mehrere Arbeitskräfte ersetzt.

Auch die Innenwirtschaft erfordert eine weitere Mechanisierung auf allen Gebieten. Besonders zu erwähnen ist hier die Biogas-erzeugung, die Düngförderung, Küchen und Küchenmaschinen sowie Waschmaschinen. Die angeführten Beispiele erheben keineswegs den Anspruch auf Vollständigkeit. Bei gleichzeitiger Betrachtung der Ergebnisse der Grundlagenforschung zeigen sie aber, daß der künftige Ingenieur im Landmaschinenbau sich auch mit Problemen der Elektrotechnik, der Physik und Chemie stärker als bisher beschäftigen muß. Sie zeigen aber auch, daß vom Ingenieur im Landmaschinenbau Qualitäten gefordert werden, die denen anderer Fachrichtungen in nichts nachstehen.

Damit dürften aber auch die Vorurteile vieler Interessenten für das Ingenieurstudium im Landmaschinenbau gegenstandslos geworden sein, und wir hoffen, daß sich dieses Jahr wiederum recht viele Kollegen für das Studium der Fachrichtung Landmaschinenbau entschließen.

An sie alle ergeht die Bitte, ihre Bewerbung recht bald einzureichen, denn es steht nur eine beschränkte Anzahl von Plätzen zur Verfügung. Die Bewerbungen sind zu richten an:

Fachschule für Landmaschinenbau, Leipzig W 31,  
Am Lausener Weg.

AK 1604