

Die Entwicklung von Flachbindern

Von Ing. W. BUCHMANN, ZKB Leipzig

DK 631.354.1

Der nachfolgende geschichtliche Überblick über die Entwicklung des Flachbinders soll unseren Lesern das Verständnis für eine weitere Abhandlung nahebringen, in der vom gleichen Verfasser die konstruktiven Merkmale des neuen Flachbinders beschrieben werden, der aus unserer eigenen Fertigung bald zur Verfügung der Landwirtschaft stehen wird. Die Weiterentwicklung des sowjetischen S-4 wird diese Aufsatzreihe abschließen.

Die Redaktion

Versuche, das Getreidemähen maschinell durchzuführen, gehen bis ins Altertum zurück. Die ersten brauchbaren Maschinen entstanden jedoch erst um das Jahr 1830. Damals wurde auf einem Weizenfeld in Virginia eine Maschine vorgeführt (Bild 1), die — von einem Pferd gezogen — ohne zusätzliche Handarbeit das Getreide schnitt und dabei so viel leistete wie vier bis fünf Männer, die mit der Sense mähten. Das Getreide wurde dabei auf eine Plattform gelegt und entsprechend der Garbengröße mit einem Rechen abgezogen. In der damaligen Zeit war die Erfindung des zwischen sogenannten Fingern hin- und hergehenden Messers — ein Schneidapparat, der heute noch für alle Mähmaschinen charakteristisch ist — ein großer Fortschritt. Auch im übrigen wies die damals gezeigte Mähmaschine, die mit einfachen Mitteln in einer Schmiede hergestellt war, schon viele wesentliche Konstruktionsmerkmale auf, die sich bis auf den heutigen Tag erhalten haben. So besaß diese Maschine die umlaufende Haspel, den Abteiler, eine Plattform und den Antrieb durch das Hauptrad. Mit der Weiterentwicklung wurde ein Sitz auf der Maschine zum Mitfahren des Mannes für das Abrechen angebracht. Auch für den Spannführer wurde eine Sitzgelegenheit geschaffen. Etwa im Jahre 1862 gelang es dann auch, einen selbsttätigen Ablegerechen anzubringen, der den Mann zum Abrechen entbehrlich machte. Für das Aufbinden des lose auf die Stoppel aufgelegten Getreides waren vier bis fünf Arbeitskräfte erforderlich. Diese sogenannten Ableger oder Flügelmäher sieht man in moderner Form auch heute noch auf den Feldern. Sehr bald versuchte man, dem Problem der Bindung zu Leibe zu gehen. Eine Arbeiterleichterung wurde schon dadurch erreicht, daß gleich auf der Maschine gebunden wurde, auf der jetzt zwei Mann mitfahren. Das lose Getreide wurde ihnen durch einen Elevator zugeführt. Als Bindematerial fand Draht Verwendung. Solche Maschinen mit Handbindung wurden in den Jahren 1875 bis 1883 gebaut.

In diese Zeit fallen aber auch schon die ersten erfolgreichen Versuche mit Mähmaschinen, die mit automatischer Garbenbindung ausgestattet waren. Die Maschinen banden zunächst mit Draht und bewährten sich gut. Sie wurden zu Tausenden in Amerika verkauft. Später wurden diese Maschinen durch solche mit automatischer Garnbindung verdrängt, deren erste Ausführungen schon 1881 erschienen. Damit war die wichtigste Entwicklungsstufe im Mähbinderbau erreicht. Sie besaß die

Grundkonstruktion mit hin- und hergehendem Messer, Plattformfördertuch, Elevator, schräg abfallendem Bindetisch und Garnbindung. Der Antrieb erfolgt vom Hauptrad aus, das zum Zwecke der besseren Adhäsion und damit zur Verhinderung des Schlupfes das Hauptgewicht der Maschine trug. Man kannte damals nur die tierische Zugkraft und war deshalb auf den Bodenantrieb angewiesen.

Die Verbesserungen der folgenden Jahrzehnte erstreckten sich in der Hauptsache auf die Verwendung hochwertiger Baustoffe, die Durchbildung einzelner Bauteile mit dem Ziele größerer Leichtzügigkeit, auf die Steigerung der Arbeitsleistung usw. Durch das Aufkommen des Schleppers ergab sich die Möglichkeit, den Mechanismus des Mähbinders, der für die Zugtiere eine große Belastung darstellte, vom Schlepper aus anzutreiben. Über die Zapfwelle wird die zum Antrieb des gesamten Triebwerkes notwendige Kraft entnommen. Dadurch verliert das Hauptrad seine Aufgabe als Antriebsrad. Der Elevator, bedingt durch die Förderung über das Hauptrad, war eine Quelle von vielen Störungen. Neben dem Rutschen der Tücher bzw. der Schwergängigkeit bei zu enger Einstellung kann der Elevator durch Druck auf das Getreide locker sitzende Körner förmlich her austreiben, die dann am Ende des Förderweges als Verlust zu Boden fallen. Auch auf Gewicht und Preis wirkte sich der Elevator nachteilig aus.

Es gibt viele Konstruktionen, die die Nachteile des Elevators zu vermeiden suchten. Eine sehr interessante und brauchbare Lösung der Frage „Flachbinder“ brachte schon im Jahre 1891 die Firma Platt & Co. (Bild 2). Diese Maschine, unter dem Namen „Adriance“ bekanntgeworden, besaß nur ein Plattformfördertuch und einen seitlich neben diesem angeordneten Bindemechanismus, der, abweichend von den anderen Systemen, eine Sonderstellung einnimmt. Den kurzen Transportweg zwischen Plattformtuch und Bindemechanismus überbrückt eine über dem Getreidefluß angeordnete, mit Greifern versehene Walze. Sie hebt das Getreide und führt es an einer geneigten Führung entlang in die Höhe, damit es sich zwischen der oben über die Halme weggehenden Schnur an der Führung ansammeln kann (Bild 3). Wenn die Garbe groß genug ist, wird der obere Druckhebel aus seiner Lage verschoben und rückt nun das Getriebe zur Bewegung des Nadelarmes ein, ohne die Packer auszurücken. Der Nadelarm geht nun nach unten, umschlingt die Garbe und bewegt sich in seinen Drehpunkten

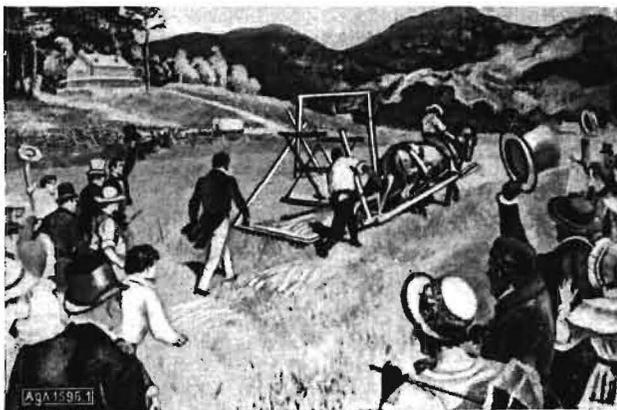


Bild 1. Vorführung einer brauchbaren Getreideerntemaschine 1831

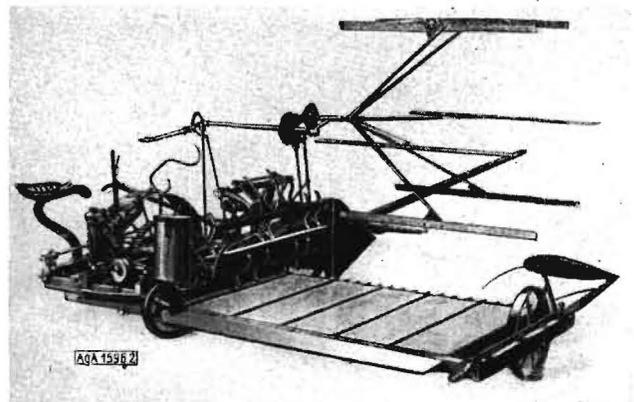


Bild 2. Adriance Tiefbinder (1891)

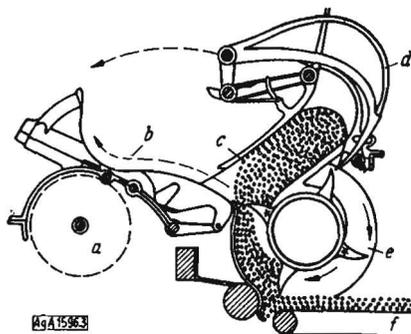


Bild 3. Packen der Garbe
a Knoter d Nadel
b Bindetisch e Walze mit Packerarmen
c Auslöshebel f Fördertuch

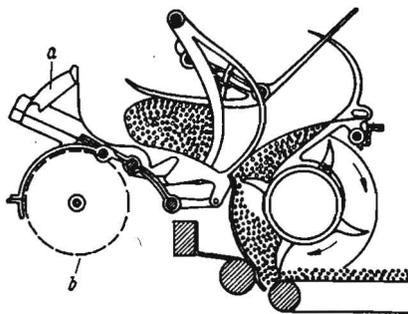


Bild 4 und 5 (rechts). Vollständiges Verschieben und Umschlingen der Garbe
a Widerlager
b Seitwärtsverschieben der umschlungenen Garbe
c Weg der Nadelspitze bei Rücklauf
d Knüpfapparat

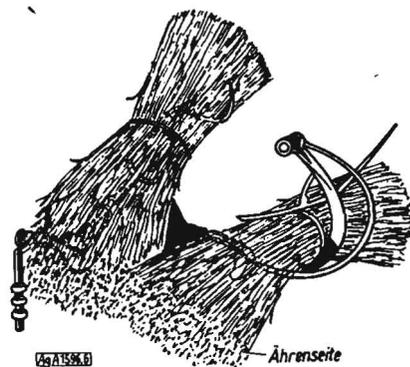
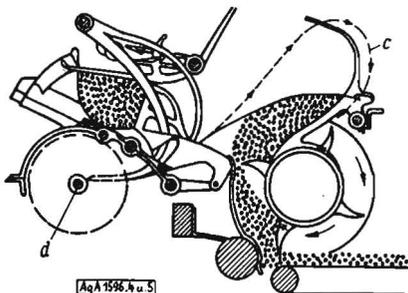


Bild 6. Rückwärtsablegen der Garben

Fluß auf einer S-förmigen Bahn der Bindevorrichtung zugeführt wird. Neuere Bestrebungen von *Kuhlmann* gehen dahin, die Packer durch eine über dem Bindetisch liegende Förderwalze zu ersetzen (Bild 10). Um Verstopfungen bei ungünstigen Getreideverhältnissen (starker Unterwuchs usw.) zu vermeiden, wird neuerdings eine Verjüngung der Förder-

mit dem oberen Druckhebel nach links, wobei zunächst die Lage erreicht wird, in der die umschlungene Garbe nach links hin verschoben wird (Bild 4). Im weiteren Verlauf des Bindvorgangs wird die Garbe gegen das Widerlager gedrückt, während der Druckhebel und der obere Hebel das Ausweichen verhindern (Bild 5). Die Garbe ist nun fast vollständig umschlungen und die Schnur am Knüpfers fest angelegt, so daß die Spitze des Nadelarmes jetzt ihren Rückgang auf dem punktierten Weg antreten kann, der nicht mit dem Vorlauf übereinstimmt. Während des Rücklaufs findet das Knüpfen des Knotens in einer Weise statt, die ebenfalls von den anderen abweicht. Während sich dann die zweite Garbe bildet, erfaßt die Ablegegabel (Bild 6) die fertige Garbe, hebt sie hoch und überschlägt sie vollständig, so daß das vorher nach vorn gerichtete Stoppelende nun nach hinten zu liegen kommt, wobei es sich mit großer Geschwindigkeit bewegt, während das innere Ende fast gar keinen Weg zurücklegt und die Ähren deshalb nur langsam nach dem Aufschlagen des Stoppelendes auf den Boden kommen. Dieser Abwurfvorgang wurde gewählt, da das Haupttrad und der Kutscher Sitz eine seitliche Ablage verhindern. Diese Maschine wurde durch die Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft im Jahre 1891 einer Vergleichsprüfung unterzogen, und es zeigte sich, daß sie den anderen Bindemähern des Elevatorprinzips in keiner Weise nachstand. Trotz der guten Beurteilung ist sie verschwunden, was durch den komplizierten Binde- und Abwurfvorgang verursacht sein dürfte.

Eine weitere Möglichkeit, den schrägen Tuchförderer weglassen zu lassen, ist der Ersatz durch eine oder mehrere Förderwalzen. Man hat sich bemüht, durch verschiedene Anordnung, Ausführung und Anzahl der Walzen eine einwandfreie Arbeitsweise zu erreichen. Bekanntgeworden sind auf diesem Gebiet vor allem die Konstruktionen von *Farrall* und *Pridmore* (Bild 7), *Lanz*, Mannheim (Bild 8), und *Kuhlmann*, Eidinghausen (Bild 9).

Der „*Kuhlmann*“-Walzenbinder wird auch heute noch gebaut, und die wesentlichen Konstruktionsmerkmale liegen darin, daß die Förderwalzen entgegengesetzt umlaufen, sich der Förderbereich überschneidet, so daß das Halmgut in stetigem

walzen derart vorgenommen, daß sich der Führungskanal vom ährenseitigen Ende neben dem stoppelseitigen erweitert. Dieses kann auch durch Einsetzen eines konischen Walzenkernes erreicht werden (Bild 11).

Eine Vereinfachung bringen die Walzenbinder insofern, als die beweglichen Teile und Lagerstellen gegenüber dem Tuchförderer verringert werden. Der übliche Aufbau des Mähbinders mit seinem langen Förderweg bleibt jedoch erhalten, und bei zu hoher Drehzahl der Förderwalzen besteht die Gefahr des Körnerausschlagens.

Aus den zahlreichen Versuchen, einen Mähbinder zu schaffen, der ohne Elevator arbeitet, ist die Entwicklung von *Rauwendorf*, Singwitz, aus den Jahren 1932 bis 1934 bekanntgeworden (Bild 12). Das Getreide wird von einem waagerechten Förderstück dem schräg ansteigenden Bindetisch zugeführt. Zwischen der Fördertuchwalze und dem unteren Ende des Bindetisches liegt eine Förderwalze, die das Getreide vom Fördertuch übernimmt und den Übergang zum Bindetisch vermittelt. Das

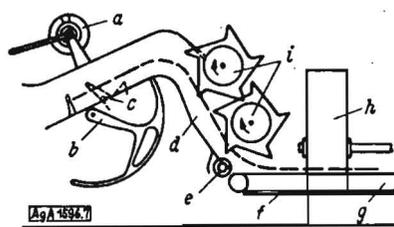


Bild 7. Mähbinder von Farrall und Pridmore
a Knüpfvorrichtung f Schneidwerk
b Bindernadel g Plattformförderer
c Packerarme h Inneres Fahrrad
d Leitblech i Zackenwalzen
e Glattwalze

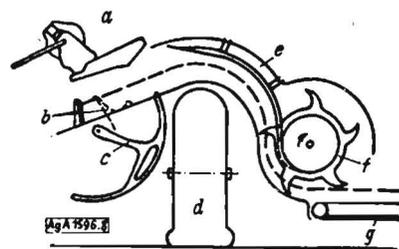


Bild 8. Einwalzenbinder von Lanz
a Knüpfvorrichtung e gitterartig nebeneinander liegende Führungsstäbe
b Packerarme f Förderwalzen mit Zacken
c Bindernadel f Förderwalzen mit Zacken
d Hauptfahrrad g Schneidwerk

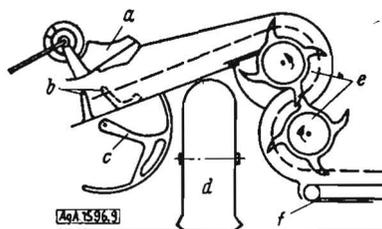


Bild 9. Zweiwalzenbinder von Kuhlmann
a Knüpfvorrichtung d Hauptfahrrad
b Packerarme e Förderwalze
c Bindernadel f Schneidwerk

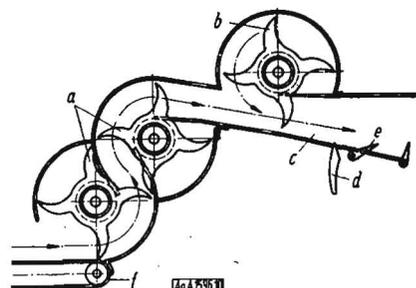


Bild 10. Packerwalze von Kuhlmann
a Förderwalzen d Nadel
b Packerwalze e Auslöser
c Bindetisch f Plattformfördertuch

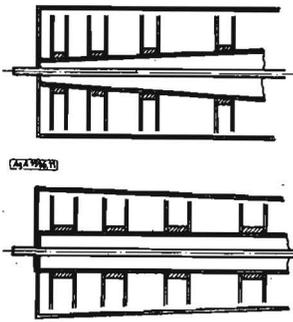


Bild 11. Verjüngung der Förderwalze nach Patent Kuhlmann

untere Ende des Bindetisches ist muldenförmig durchgebogen, so daß der Rand mit der Walze in der Art eines Abstreichers zusammenwirken kann. Die zueinander versetzten Packer sind so angeordnet, daß ihre spitzen Zinken von unten her durch Schlitz ziemlich dicht an der Förderwalze vorbeistreichen und das Getreide aus der Mulde herausheben, um es auf dem ansteigenden Bindetisch aufwärts zu führen. Weitere Packer führen das Getreide der Bindevorrichtung zu, wobei sämtliche Packer von einer gemeinsamen Welle angetrieben werden. Um Verstopfungen durch mitgemähetes Unkraut am vorderen Teil der Förderwalze zu vermeiden, wurde die Mulde an den zu Verstopfungen neigenden Stellen mit zinkenartigen Abstreichern versehen. Die Garbe mußte bei diesem Binder über das verkleinerte Haupttrud hinweg abgeworfen werden. Der Mähbinder zeichnete sich vor allem durch Leichtgängigkeit aus, hatte jedoch den Nachteil, daß er bei ungünstigen Bodenverhält-

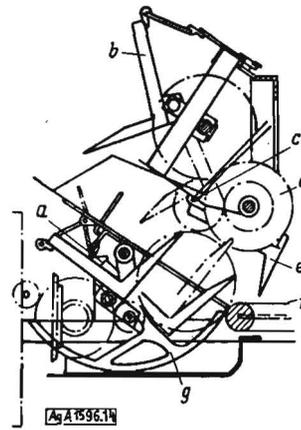


Bild 14. Schnitt durch Knüpfmechanismus
a Packer e Packer
b Auswerfer f Fördertuch
c Knüpf g Nadel
d Förderscheiben

tion von *Raußendorf* finden, ist weggefallen. Auch hier wurde die Anordnung des Haupttrades beibehalten, und der Binder ist vorwiegend für Bodenantrieb vorgesehen. Am hinteren Ende des Bindetisches sitzt bei diesem Binder ein blechgekapselter Getriebekasten, der als ein hervorstechendes Merkmal dieses Binders erwähnenswert ist. Außerdem besitzt dieser Binder eine außerhalb der Bewegungsbahn der Nadel angebrachte Welle mit einer oder mehreren Scheiben bzw. Trommeln, deren Außenumfang in die Bewegungsbahn der Nadel und der Packer hineinragt. Diese Konstruktion wird zur Zeit in Westdeutschland verkauft und soll

zufriedenstellende Arbeit leisten. Sie wird neuerdings auch als Zapfwellenmähbinder und als frontalschneidendes Gerät angeboten.

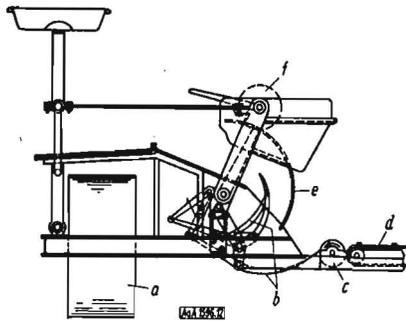


Bild 12 (links). *Raußendorf* Mähbinder
a Haupttrud
b Packer
c Förderwalze
d Fördertuch
e Nadel
f Knüpfapparat

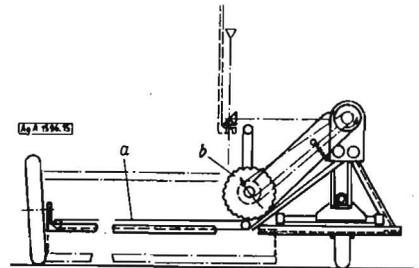


Bild 15 (rechts). Mähbinder mit Elevatorwalze von *Fahr*
a Durchgehendes Fördertuch
b Förderwalze

nissen zum Rutschen des Haupttrades neigte. Zum Betrieb genügten zwei Zugtiere. Der Antrieb erfolgte vom Boden über das Haupttrud.

Eine große Ähnlichkeit mit dem vorher beschriebenen hat der aus Dänemark kommende Eintuch-Mähbinder von *Freundahl* aus Nordborg (Bild 13 und 14). Auch hier kommt das Getreide vom Fördertuch auf einen schräg ansteigenden Bindetisch und wird von Packern, die von unten durch den Bindetisch greifen, zur Garbe gepreßt. Die Förderwalze, die wir in der Konstruk-

Fahr, Gottmadingen, stellt einen Mähbinder her, der in der Frage Elevator ebenfalls eine Neuerung bringt (Bild 15). Sie besteht darin, daß nur ein durchgehendes Fördertuch verwendet wird, das zunächst parallel zum Schneidwerk waagrecht verläuft, um dann schräg nach oben anzusteigen. An der Übergangsstelle von der Plattform zum Elevator drückt eine Walze mit quer zur Fahrtrichtung gewellter oder geriffelter Oberfläche auf das Tuch und hält dieses gespannt. Sie ist nachgiebig gelagert, damit auch bei Zufuhr von größeren Halm-

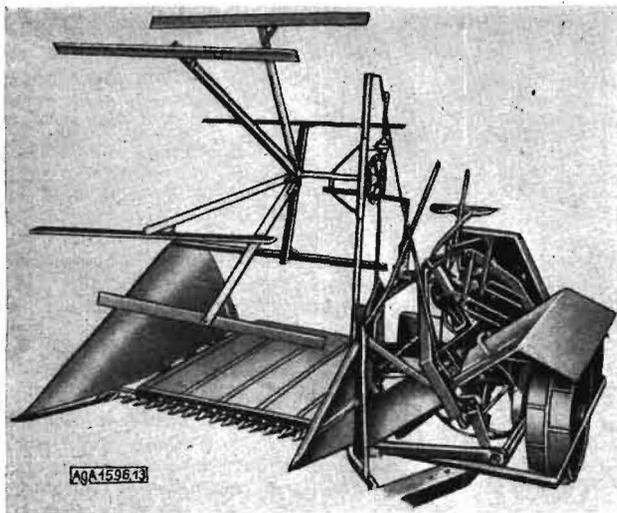


Bild 13. Eintuch-Binder von *Freundahl*, Dänemark

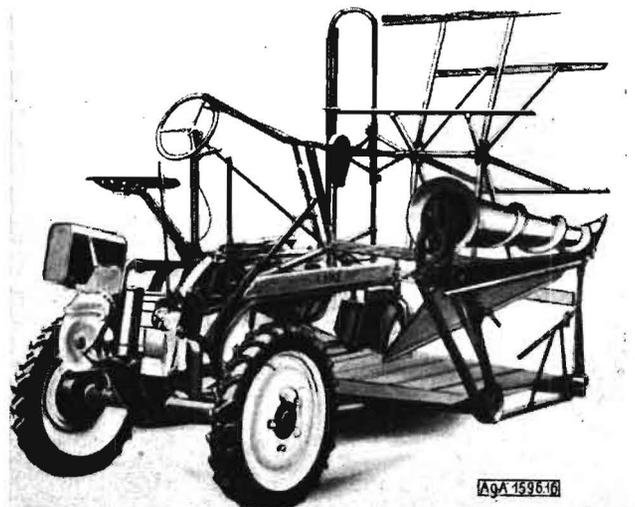


Bild 16. *Lanz* Autobinder

(Anmerk)

mengen der Durchgang des Fördergutes unter der Walze gewährleistet ist.

Alle bisher besprochenen Mähbinder haben den Nachteil, daß die Garben über das Hauptrad hinweg befördert werden müssen. Um einen Mähbinder zu erhalten, bei dem der Förderweg innerhalb der Maschine möglichst kurz und die Abwurfhöhe der Garben möglichst niedrig ist, muß das Hauptrad herausgenommen werden. Die Förderung kann stark verkürzt werden, wenn man den Bindetisch direkt neben die Plattform, nach Möglichkeit ohne großen Höhenunterschied, bringt.

Als neuartige Maschine auf diesem Gebiet wurde auf der DLG-Ausstellung in Hamburg 1951 von Lanz, Mannheim (Bild 16), ein frontschneidender Flachbinder gezeigt, der einer Realisierung dieses Problems nahekommt. Der Bindetisch ist hierbei in gleicher Höhe wie das Plattformförderertuch angeordnet. Der gesamte Bindemechanismus ist – für die verschiedenen Getreidelängen einstellbar – in einer Rohrkonstruktion geführt. Der Bindeapparat hat eine geringe Bauhöhe und liegt gut gekapselt im bzw. unter dem Bindetisch. Er ist eigens für diesen Zweck geschaffen worden. Die Nadel stößt von oben in den Getreidefluß und bringt den Faden zum Knüpfen. Während des Bindevorganges werden die Packer stillgesetzt. Das frontschneidende Gerät wird von einer Motorachse angetrieben. Die Schwierigkeit bei dieser Ausführung liegt in der Unzugänglichkeit des Bindeapparates, der unter dem Getreidefluß in Bodennähe

angebracht und stark der Verschmutzung ausgesetzt ist. Das unter dem Torpedoabteiler sitzende Getreiderad ist in Wegfall gekommen, um die Manövrierfähigkeit nicht zu beeinträchtigen. Allerdings verwindet sich dadurch die Plattform und federt bei Bodenunebenheiten stark durch. Das Gerät wird bisher noch nicht in Serie hergestellt.

Es ist unverkennbar, daß im In- und Ausland versucht wird, den Aufbau des Mähbinders durch Wegfall des Elevators grundlegend zu vereinfachen und dadurch stark zu verbilligen. Gleichzeitig damit sind Bestrebungen im Gange, die ein frontales Mähen ermöglichen sollen.

Auch in unserer Republik wurde die Entwicklung eines Flachbinders aufgenommen. In der Fortsetzung dieses Artikels wird darüber Näheres ausgeführt werden.

Literatur

- Wüst: B. Prüfung der Mähbinder. Jahrbuch der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft (1891) Bd. 6, Teil 2, S. 297.
 Ponick: Mähbinderbauarten ohne Schrägförderer. Die Technik in der Landwirtschaft (1944) H. 6, S. 74.
 Raußendorf: Bindemäher. Deutsches Reichspatent Nr. 599530 (1934) und Nr. 604441 (1934).
 Kuhlmann: Bindemäher mit Förderwalzen. Deutsches Reichspatent Nr. 735875 (1943).
 Kuhlmann: Bindemäher mit einer oder mehreren Förderwalzen. Patentamt Berlin Nr. 204097 (1952).
 Maschinenfabrik Fahr AG: Bindemäher. Patent der Bundesrepublik Deutschland Nr. 842417 (1952).
 Freudendahl: Bindemäher. Patentamt Berlin Nr. 552017 (1952). A 1506

Arbeitswirtschaftliche Erleichterungen zur Rübenpflege

Von Dr. agr. J. KRÜGER, Berlin

In seinem Aufsatz „Wissenschaft und Landtechnik“¹⁾ faßt Prof. Smirnow-Moskau, z. Z. Gastprofessor an der Technischen Hochschule Dresden, Eindrücke von der 2. Landtechnischen Tagung (10. und 11. Februar 1954 in Berlin) zusammen. Er regt dazu an, diejenigen Leser anzusprechen, die der Veranstaltung fernbleiben mußten, um ihnen den behandelten Stoff nahezubringen. Das scheint schon deshalb notwendig zu sein, weil die Öffentlichkeit noch nicht mit einem vollständigen Tagungsbericht vertraut gemacht werden konnte.

Etwa vierzehn Tage vor Beginn der erwähnten Veranstaltung habe ich folgende Kurzfassung meines Referats an die DAL gegeben.

„Unsere Veredelungswirtschaft kann die Futterrüben nicht entbehren. Der Zuckerrübenbau hat wegen seiner Doppelnutzung als Lieferant von Zucker und hochwertigem Futter große betriebswirtschaftliche Bedeutung. Die notwendige Vereinzelungsarbeit fordert trotz aller technischen Fortschritte auf den übrigen Gebieten bisher immer noch einen sehr hohen Handarbeitsaufwand. Um ihn zu vermindern, sind in den letzten Jahrzehnten Bestrebungen angelaufen, Arbeitserleichterungen für die Rübenpflege zu schaffen.

Geernteter Rohsamen kann so sortiert werden, daß man einen hohen Anteil von natürlich gewachsenen ein- und zweikeimigen Knäuels selektieren kann, wodurch der Pflegeaufwand schon erheblich erleichtert würde. Die vielsamige Saat läßt sich, nach der schon vor fast 20 Jahren erarbeiteten Methode *Knolle*, mechanisch so teilen, daß beinahe einkeimiger Samen mit etwa 30 % Zeiterparnis an Handpflegearbeit erzielt wird. Nach neuartiger Umhüllung dieser Saat und nach Aussaat mit üblichen Drillmaschinen wird noch einmal die gleiche Zeit ohne Ertragsminderung eingespart, wie zweijährige Versuche zeigten.

Andere Erprobungen zielten darauf ab, mit Hilfe von leichten Schleppern, enger gestellte Rübenreihen nach Dünnsaat nur im Quadratverband mit der Maschine zu hacken. *Einmal* Handhacken (mit langem Stiel vor dem Schließen des Bestandes) reichte aus, um auch mit dieser vereinfachten Methode befriedigende Ernten zu erzielen.

Bis zur endgültigen Klärung muß die dringende Forderung an die Landtechniker erhoben werden, moderne Vereinzelungsgeräte für den Schlepper zu schaffen, um den Handarbeitsaufwand zu senken.“

Damit ist das o. a. Thema aus dem Gesichtskreis des Landwirts und der Landarbeitslehre umrissen worden. In der Veranstaltung war es anschließend – nach gemeinsamer Abstimmung – die Aufgabe des Ingenieur-Referenten, den Standpunkt der Landtechnik darzu-

legen. Beide Redner haben die Berührungspunkte ihrer Disziplinen häufig genug anklingen lassen, es jedoch vermieden, den Spielraum des Nachbargesbietes irgendwie einzuengen.

Die unermüdete Zusammenarbeit zwischen Landwirt und Ingenieur bildete stets die selbstverständliche Voraussetzung für das Gelingen der Landtechnik, wobei gleichzeitig die arbeitswirtschaftlichen Interessen berücksichtigt werden:

Durch die dargelegten gesammelten praktischen Erfahrungen – auch bei Anwendung der Überkreuzhacke mit dem leichten Pflegeschlepper – ist nach Aussaat von Monogerm- und einkeimiger Pillensaat (Hersteller *Langer-Köthen*) gezeigt worden, daß der gesamte unmittelbare Handarbeitsaufwand bis auf eine Guthacke mit 50 h/ha fortfallen kann. Dabei wird z. B. der Massenertrag je Flächeneinheit an Blatt und Rüben nicht beeinträchtigt, weil sich das Fehlstellenrisiko durch Verengung der Reihenabstände auf etwa 30 bis 35 cm stark mindert. Die üblichen Hackmesser mit Tiefenbegrenzern und Schutzscheiben reichen also völlig dazu aus, fast alle Pflegearbeiten zu übernehmen. Wird dazu die Netzegge sinnvoll vor und nach dem Auflaufen der Saat eingesetzt, dann kann man sicherlich auch die letzte Hand-Guthacke erübrigen.

Nach Anwendung dieser Methode stellt sich stets frühzeitiger als sonst eine vorzügliche Schattengare ein. Bei dem relativ dichten Bestand ist das gefürchtete Auftreten der Gelbsucht-Viruserscheinungen kaum beobachtet worden.

Der Gewichtsanteil an kleinen Doppel- und Mehrfachrüben (Stecklingsgröße) betrug in den Beständen, welche nicht mit der Hand vereinzelt wurden, nur 20 % aller geernteten Rüben. Da der Gesamtertrag je ha für die Zuckerausbeute maßgebend ist, nicht aber die Größe von Einzelrüben, so kann dieser letzte Gesichtspunkt vernachlässigt werden, vergleicht man damit die Einsparung der vielen Handarbeitsstunden bei der Vereinzelung, also den Fortfall einer überaus anstrengenden Landarbeit.

Mit dem sinnvollen Einsatz des gleichen Schleppers in der Ernte können auch zur Erhöhung seiner längeren, also wirtschaftlicheren Benutzung gefürchtete Ernteschwierigkeiten behoben werden.

Literatur

- Krüger: Beitrag zur Verringerung der Handarbeit in der Zuckerrübenpflege. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin (1952/53) Nr. 3/4.
 Mätzold: Über die Anwendung pillierten Saatgutes im Zuckerrübenbau. Die Deutsche Landwirtschaft (1953) Märzheft.
 Bochow und Spriewald: Erfahrungen bei der Verwendung von pilliertem Zuckerrübensaatgut. Die Deutsche Landwirtschaft (1954) Märzheft.
 Bochow: Der Arbeitsaufwand bei der Zuckerrübenbestellung und -pflege unter Verwendung des Geräteträgers „Maulwurf“. Die Deutsche Landwirtschaft (1954) Aprilheft. AK 1646

¹⁾ Deutsche Agrartechnik (1953) H. 4, S. 97.