

# Die landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen.

Von Prof. Dr. W. Strecker, Leipzig.

## A. Einleitung.

Landwirtschaftliche Maschinen haben den Zweck, menschliche Arbeitskräfte zu sparen oder sie durch andere Kräfte zu ersetzen, oder aber die Arbeit schneller, wohlfeiler oder besser zu verrichten.

Die Verhältnisse des landwirtschaftlichen Betriebes bedingen, daß die Maschinen in der Landwirtschaft niemals die Wichtigkeit erlangen können wie in der Industrie, weil sie im Jahre nur wenige Wochen oder Monate betrieben werden, während die Maschinen der Industrie durch ständigen Betrieb viel günstiger ausgenutzt werden, so daß sich die für die Tilgung und Verzinsung aufzubringenden Beträge auf eine viel größere Anzahl Tage verteilen, wodurch die Maschinenarbeit sehr verbilligt wird.

Dennoch beträgt die Verbilligung der Produktion durch die Maschinen auch in der Landwirtschaft bei der Dreschmaschine etwa 15 Proz., Drillmaschine 15 Proz., Hackmaschine 7 Proz. usw. Je mehr es an Menschenkräften fehlt, je höher im allgemeinen der Tagelohn oder die Akkordsätze für bestimmte Arbeiten in einer Gegend sind, um so vorteilhafter läßt sich die Maschinenarbeit einführen. Kleinere Landwirte müssen sich den Vorteil des Arbeitens solcher Maschinen, die sie allein wegen des hohen Preises nicht ankaufen oder wegen der Unmöglichkeit häufigeren Gebrauchs nicht ausnutzen können, auf genossenschaftlichem Wege zu verschaffen suchen. Maschinen-genossenschaften aller Art gehören daher zu den wichtigsten Einrichtungen zur Verbilligung der landwirtschaftlichen Produktion.

Die Zahl der landwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen ist so groß geworden, daß hier nur die wichtigsten Arten angeführt werden können und auch über diese sich nur eine knappe Übersicht geben läßt.

## B. Maschinen und Geräte zur Bodenbearbeitung.

Die Zwecke der Bodenbearbeitung sind sehr mannigfaltig. Der Boden muß vor allem jene Mischung besitzen, die eine möglichst gleichmäßige Vegetation erzielt. Er muß ein Gefüge haben, das die Aufnahme der Niederschläge begünstigt und die Bewegung der Nährstoffe gestattet und erleichtert. Wasser und Gase müssen Zutritt und Abwege finden. Die Saat muß gedeckt, dem Keim die Entwicklung nach Luft und Licht bequem gemacht, der Wurzel ein möglichst großes Nahrungsgebiet geschaffen werden. Während ihres großen Wachstums bedürfen die Nutzpflanzen einer öfteren Nachhilfe; eine ganze Reihe führt ja geradezu den Namen „Hackfrüchte“, weil ihnen durch Bodenbearbeitung neue Nahrung zugeführt, ihr Stand gefestigt und das Überwuchern des Unkrauts beseitigt werden muß, wenn sie einen rentablen Ertrag bringen sollen. Mannigfache Arbeiten sind erforderlich zur Ausgleichung und Ebnung der Oberfläche des Bodens, zur Ableitung des Tagewassers, zum Schutz gegen schädliche meteorologische Einwirkungen und zur Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit. Ebenso erfordern die Regulierung der Niederschläge,

der wünschenswerte Zutritt der Luft, die Erhaltung oder Abwehr der Wärme mannigfache Vorkehrungen, die nur mittels mechanischer Hilfsmittel durchgeführt werden können. Alle diese Arbeiten haben den Gesamtzweck, den Boden in jenen Zustand zu versetzen, den man als „Bodengare“ bezeichnet, und der als der geeignetste für die Entwicklung einer kräftigen Vegetation zu betrachten ist. — Die zu den genannten Arbeiten erforderlichen Geräte sind:

*Pflüge* aller Art. Sie sollen den Boden lockern, wenden und mischen; die Unkräuter zerstören; Stoppeln, Dünger und eventuell auch die Saat unterbringen.

*Kultivatoren*. Sie durchwühlen in ihrer ganzen Breite mit mehreren Zinken die obere Bodenschicht schneller und gründlicher als der Pflug. Sie lockern und mischen den Boden, wenden ihn aber nie, sind daher geeignet zur weiteren Bearbeitung des schon gepflügten Bodens und zur Unkrautvertilgung.

*Eggen*. Sie sollen den Boden nach der Bearbeitung mit Pflug und Kultivator krümeln und ebnen, feste Erdschollen zerkleinern, den Dünger verteilen und unter die Erde bringen, die Saat unterbringen und Unkräuter zerstören.

*Schleifen und Hobel*. Sie besorgen das Zerkrümeln, Ebnen und Glätten der Bodenoberfläche.

*Walzen*. Sie zermalmen die Schollen, pressen die losen Erdteile zusammen und walzen die Saat und die bereits im Wachstum begriffenen jungen Pflanzen an. Das Festpressen, Verdichten des durch den Pflug gelockerten Bodens beseitigt die größeren Hohlräume im Boden und vermehrt die Kapillarkraft, so daß der Boden nie so stark austrocknen kann wie bei lockerer Beschaffenheit, da die Feuchtigkeit aus den tieferen Schichten aufzusteigen vermag. Die Walzen zerstören aber auch das Unkraut, vertilgen Insekten (Erdflöhe) und dienen schließlich zum Unterbringen langen Düngers.

## I. Pflüge.

Man teilt die Pflüge nach der Kraft, die sie bewegt, in *Gespannpflüge* und *Motoren-pflüge*. Beide Gruppen zerfallen je nach den zu verrichtenden Arbeiten in folgende Unterabteilungen:

### Gespannpflüge.

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pflüge zum Wenden des Bodens:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Einseitig wendende Pflüge.                 <ol style="list-style-type: none"> <li>α) Einfurchenpflüge.</li> <li>β) Mehrfurchenpflüge.</li> </ol> </li> <li>b) Wechselseitig wendende Pflüge.                 <ol style="list-style-type: none"> <li>α) Eigentliche Wechselpflüge.</li> <li>β) Kippflüge.</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>c) Beiderseitig wendende Pflüge.             <ol style="list-style-type: none"> <li>α) Einkörperige Häufelpflüge.</li> <li>β) Mehrkörperige Häufelpflüge.</li> </ol> </li> <li>2. Pflüge zum Lockern des Bodens:             <ol style="list-style-type: none"> <li>α) Haken.</li> <li>β) Untergrundpflüge.</li> <li>γ) Zochen.</li> </ol> </li> <li>3. Spezialpflüge für besondere Zwecke.</li> </ol> |
|---|---|

### Motoren-pflüge.

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gangmotoren-pflüge.</li> <li>2. Zugmotoren-pflüge:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Durch Dampf betriebene Pflüge.</li> </ol> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>b) Durch Verbrennungsmaschinen betriebene Pflüge.</li> <li>c) Durch Elektrizität betriebene Pflüge.</li> </ol> |
|--|---|

## 1. Gespannpflüge.

### a) Pflüge zum Wenden des Bodens.

Die Benennung der einzelnen Teile an einem vollständigen Pfluge geht aus Fig. 752 hervor. Im wesentlichen kann man drei Hauptteile unterscheiden: den Pflugkörper, den Pflugbaum oder Gründel, und die Zugvorrichtung.

Der *Pflugkörper* setzt sich zusammen aus dem Messer, dem Schar, dem Streichblech, der Griessäule, der Sohle und der Landseite. Das Messer (Kolter oder Sech) soll einen Erdbalken vertikal lostrennen und dadurch dem folgenden Schar die Arbeit erleichtern. Es wird so eingestellt, daß die Schneide um ein Geringes in das Land hineingerichtet ist, und so tief, daß es in der Tiefe der Sohle arbeitet. Bei leichtem Sandboden ist das Messer überflüssig. Das Material

ist Eisen mit verstärkter Schneide oder Stahl. Das Schar durchschneidet den Erdbalken horizontal und übergibt ihn mit seiner oberen Fläche dem Streichblech, mit dem es durch Schrauben verbunden ist. Die Schare werden aus verstärktem Schmiedeeisen oder Stahl gefertigt. An ihrer der größten Abnutzung ausgesetzten Spitze sind sie mit einer Verstärkung oder mit Ersatzmaterial versehen, um die Spitze ergänzen zu können; auch läßt sich ein Stahlmeißel einsetzen, der in harten und trockenen Böden sicher eindringt und, weil doppelschneidig, umgewendet werden kann. Das Streichblech (s. Fig. 753), meist aus Schmiedeeisen oder glashartem Stahl, besteht bei einigen Fabriken aus einzelnen Teilen, die je nach Abnutzung ergänzt werden können. Die Form des Streichbleches hängt von der Art und dem Zustand des Bodens ab. Man hat Streichbleche her-

gestellt, die ihre Aufgabe erfüllen, wenn der Boden aus schwerem Lehm oder Ton besteht und ebenso, wenn derselbe vorwiegend Sandteilchen enthält. Beim Pflügen eines Bodens der ersten Art erhält das Streichblech eine schraubenförmig gewundene Form, wobei die Steigung der Schraube verschieden sein kann. Ist sie flach,

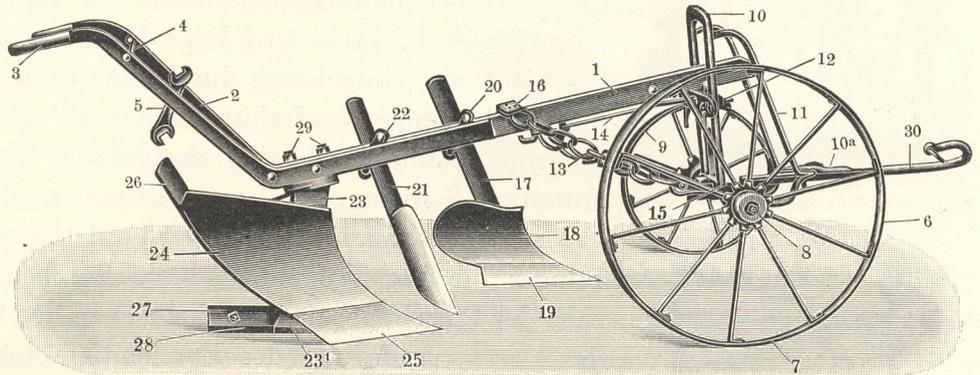


Fig. 752. Benennung der einzelnen Teile an einem Karrenpflug: 1 Pflugbaum (Gründel), 2 Sterzen, 3 Handgriff, 4 Sterzstrebe, 5 Schraubenschlüssel, 6 rechtes Furchenrad, 7 Radreifen, 8 Radbuchse, 9 linkes Landrad, 10 Karrenbügel, 10a Deichselbügel, 11 Bügelstreben, 12 Gründelträger, 13 Zugketten, 14 Gründelhalterstange, 15 Karrenachse, 16 Zugplatte, 17 Stiel zur Vorschälerranlage, 18 Streichblech zum Vorschäler, 19 Schar zum Vorschäler, 20 Klammer zum Vorschäler, 21 Messer oder Kolter, 22 Klammer zum Kolter, 23 Anlage mit Kopf, 23<sup>1</sup> kleine Sohle rechts, 24 Streichblech, 25 Schar, 26 Streichstock, 27 Doppelsohle, 28 T-Sohlstück, 29 Schrauben zur Kopfanlage, 30 Deichsel mit Zughaken.

so wendet das dadurch lang gezogene Streichblech den Erdbalken um, ohne ihn zu brechen und zu krümeln (*Flachwender*); ist die Steigung steiler, das Streichblech kürzer, so vergrößert sich der Druck des Streichbleches gegen den Erdbalken, wodurch der Boden bei der Wendung gebrochen bzw. gekrümelnt wird (*Steilwender*).

Enthält der Boden vorwiegend Sandteile, so wendet man die *Ruchadlos* (*Krümelplüge*) an.

Bei ihnen bildet das Streichblech eine allmählich aufsteigende Zylinderfläche, deren Steigungswinkel am unteren Teile, bei dem Schar, ein sehr schwacher ist, damit die lockere Masse von dem Streichblech aufgenommen werden kann. Der Steigungswinkel wird dann aber steiler als der Böschungswinkel der Masse, so daß diese beim

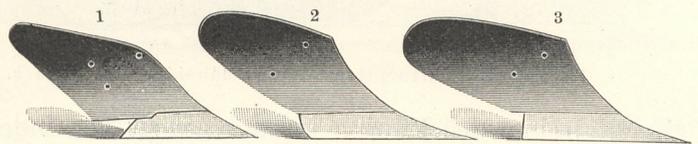


Fig. 753. Streichblechformen: 1 Gewundenes Streichblech (*Steilwender*) zum vollständigen Wenden von schwerem Boden, auch für Grasland; 2 Ruchadlo-Streichblech für leichtes Land aller Art zum Durcheinanderpflügen des Bodens und Herstellen einer rauen Furche; 3 Kultur-Streichblech für mittelschweres und schweres Land zur Herstellung einer rationellen Mischung und Krümelung des Bodens.

Höhersteigen übergeworfen wird und so vollständig in sich zusammenfällt und gelockert wird. Den zwischen diesen beiden extremen Bodenarten liegenden Bodenmischungen sucht man durch Übergangsformen von dem einen Streichblech zum anderen gerecht zu werden, so dadurch, daß das Streichblech vorn eine zylindrische, hinten aber eine etwas gewundene Form erhält, oder dadurch, daß man den zylindrischen Teil mehr oder weniger lang streckt und dem Winkel zwischen Pflugkörper und Furchenrichtung je nach den Bodenarten eine verschiedene Größe gibt; diese für mittelschwere Bodenarten passendsten *Kulturpflüge* sind am weitesten verbreitet.

Die Sohle des Pfluges ist der Teil, auf dem er unten aufliegt. Sie muß eine angemessene Länge und Breite erhalten, um die gute Führung des Pfluges zu ermöglichen, und wird durch eine oder durch zwei Flächen gebildet, die nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt werden können. Die Landseite, mit welcher der Pflug an den senkrecht losgeschnittenen Boden andrückt, nutzt sich viel weniger ab als die Sohle und ist nicht immer auswechselbar. Die Griessäule (Pflugsäule oder Anlage), aus Gußeisen oder Gußstahl, dient zur Befestigung von

Sohle und Landseite sowie als Verbindungsglied von Schar und Streichblech und verbindet alle diese Teile mit dem Pflugbaum. Es werden Sohle, Landseite und Griesssäule häufig auch aus einem Stück gefertigt.

Der *Pflugbaum* (Gründel oder Grindel) dient zum Zusammenfassen aller Teile des Pfluges. Die Form richtet sich nach diesen Teilen; immer muß sich zwischen dem Schar und dem Pflugbaum ein genügender Raum befinden, um Verstopfungen durch Erde, Stoppeln, Dünger usw. zu verhüten. Deshalb und auch der größeren Dauer wegen macht man den Pflugbaum aus Schmiedeeisen oder Stahl und biegt ihn hoch aus. An dem Gründel werden zur Führung des Pfluges die Sterzen befestigt, die, wenn aus Eisen, hölzerne Handgriffe erhalten müssen. Die vordere Unterstüzung des Pflugbaumes geschieht am einfachsten durch eine Stelze oder ein Rad, oder, weil hierbei beliebige Verdrehungen des Pflugbaumes möglich sind, am vorteilhaftesten durch eine zweiräderige Karre. Pflüge ohne Unterstüzung (Schwingpflüge) werden immer seltener.

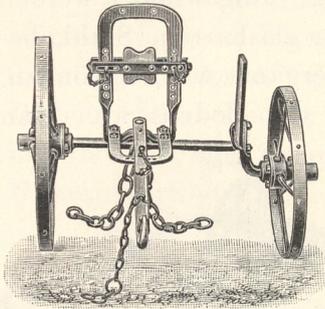


Fig. 754. Pflug-Vorgestell mit öl- und staubdichten Radnaben von R. Sack, Leipzig-Plagwitz.

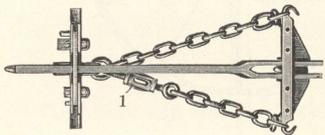


Fig. 755. Selbstführung von R. Sack.

(s. Fig. 754). Der Zughaken greift mittels Zugstange an dem Vorderkarren an. Die Verbindung der Karre mit dem Pflugbaum geschieht durch zwei Ketten, die an den Enden eines mit dem

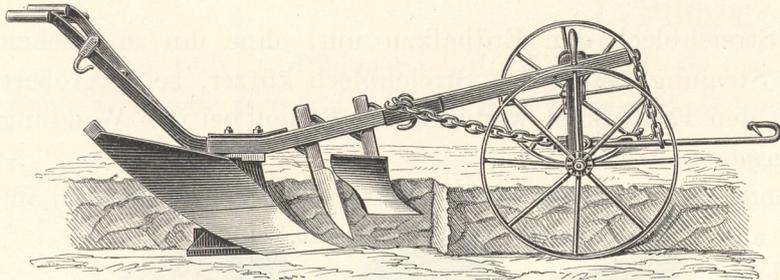


Fig. 756. Tiefkulturpflug mit Vorschneider von R. Sack.

Pflugbaum fest verbundenen Querbalkens kürzer oder länger einhakbar sind, und durch die stets die senkrechte Stellung des Pfluges hergestellt wird. Denn wollte der Pflug eine Drehung nach der einen Seite machen, so würde die Kette dieser Seite lose werden, die ganze Zugkraft aber auf die andere Kette wirken und somit

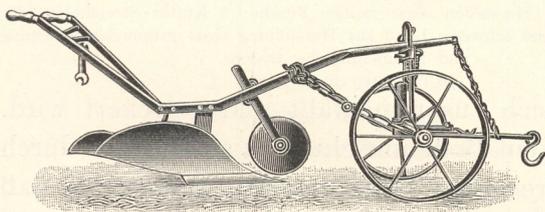


Fig. 757. Wiesenpflug „Pionier“ von G. Even, Oldenburg.

ein Verdrehen des Pfluges bei der Arbeit verhindern. Eine richtige Spannung der Kette macht daher auch einen Führer an den Sterzen bei der Arbeit unnötig (*Sacksche Selbstführung*); sie

wird dadurch erreicht, daß in der einen Kette eine Doppelmutter (1 in Fig. 755) mit Rechts- und Linksgewinde eingeschaltet ist, durch die sich die Kette kürzer oder länger schrauben läßt.

Zum Schutze der Achse gegen Sand und Staub, also auch gegen schnelle Abnutzung, sind die Radnaben der Vorderkarre mit einem staubsicheren Verschluss versehen. Zum Transport setzt man den Pflug

am besten auf eine zweiräderige kleine Karre. **Einseitig wendende Pflüge** sind von allen Arten die gebräuchlichsten. Charakteristisch für sie ist ein Streichblech, das einen abgetrennten Erdbalken nur nach einer Seite (gewöhnlich der rechten) umlegt, d. h. „wendet“. Die einseitige Wendung zwingt dazu, beim Hin- und Herpflügen jedesmal einen neuen Weg zu nehmen, und so bleibt schließlich eine offene Furche, die „Beetfurche“, die das Feld in „Beete“ teilt. Daher heißen diese Pflüge auch *Beetpflüge*. Nach der Anzahl ihrer Streichbleche und demgemäß auch der Zahl der von ihnen umgelegten Furchen unterscheidet man Einfurchen- und Mehrfurchenpflüge.

*Einfurchenpflüge* mit nur einem Streichblech liefern bei jeder Fahrt auch nur eine Furche. Sie werden von den Fabriken in den drei beschriebenen Streichblechformen für verschiedene Tiefe gebaut: zum „Schälen“ bis zu 8 cm, zum „flachen Pflügen“ bis zu 15 cm, zum gewöhnlichen Tiefgang 15—24 cm und zur „Tief-“ oder „Rigolkultur“ bis zu 35 cm. Für die „Tiefkultur“ wird gern ein Vorschneider angebracht (Fig. 756), durch den die obere Erdschicht mit Stoppeln, Gras und Dünger nach unten gebracht wird. Durch das dahinterfolgende Hauptstreichblech wird die untere Schicht des Erdstreifens obenauf gelegt und gekrümelt, ohne Mehraufwand von Zugkraft. Die Krümelungsarbeit wird eine vollkommener, weil in einer ungeteilten Furche größere Stücke oder Schollen bleiben, als wenn ein Erdstreifen in zwei Schichten bearbeitet wird; freilich ist mit Anwendung des Vorschneiders die Gefahr verbunden, daß Dünger oder Stoppeln zu tief zu liegen kommen und dadurch schlecht verwesen.

Viele Fabriken stellen Universal-Beetpflüge her, bei denen an Stelle des eigentlichen Pflugkörpers eine große Anzahl verschiedener Kulturgeräte angebracht werden kann. Auch werden für besondere Zwecke noch Spezialpflüge gebaut; z. B. Pflüge zur Urbarmachung und zum Umbrechen von Heide, Grasland und Moor; Wiesenpflüge „Pionier“ (Fig. 757), zum Ziehen von Wasserfurchen und von Be- und Entwässerungsgräben; ferner Gestellpflüge ohne Vorderkarren. Entweder ist der Pflugbaum mehr oder weniger wie bei den Mehrfurchenpflügen zu einem Rahmen ausgebildet, der auf zwei Rädern ruht (*Rahmenpflüge*, Fig. 758), oder der Pflugkörper ist auf einem kurzen, auf der Fahrradachse lagernden Gestell angebracht, das, mit Führersitz versehen, mittels Deichsel von den Zugtieren gezogen wird (*Fahrpflüge*).

*Mehrfurchenpflüge* dienen besonders zum Stoppelstürzen, zum flachen Schälen von Klee- und Grasnarben, zum Unterpflügen von Dünger und breitwürfiger Saat und für die Arbeiten auf Mooren, weil sie auch bei flacher Furche gut decken und in losem und queckigem Acker nicht stopfen. Sie werden viel angewendet, weil man mit ihnen an Menschen und Zugvieh spart. Es wird nur einer der Pflugkörper mit einer Sohle ausgerüstet, im übrigen aber der Pflug auf hohe Räder gestellt. Die Verstellbarkeit der beiden Räder erfolgt verschieden. Bei den Pflügen der Aktiengesellschaft Cegielski in Posen (Fig. 759) schwingen, solange die verzahnten Teile (s. Fig. 760 u. 761) in Eingriff stehen, beide Räder. Beim weiteren Vorwärtsdrücken des Hebels kommen die unverzahnten Teile zusammen; dann bleibt das Furchenrad stehen, und nur das Landrad wird für die gewünschte Tiefe gehoben. Die weitere Regulierung bis zur Senkrechtstellung beider Pflugkörper geschieht dann durch Verschiebung der Stellstange des Furchenrades. Bei den meisten Mehrfurchenpflügen ist der Ausschlag differential, d. h. das Furchenrad schlägt für die Arbeit nach vorwärts aus und das Landrad nach rückwärts, so daß eine sichere und feste Führung bei jeder Tiefe in allen, auch schweren und bindigen Böden stattfindet. Die Tiefenregulierung findet an einem Zahnbügel statt (s. Fig. 762),

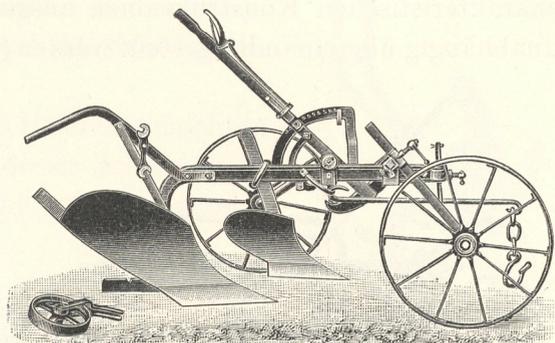


Fig. 758. Rahmenpflug von Ed. Schwartz & Sohn, Berlinchen.

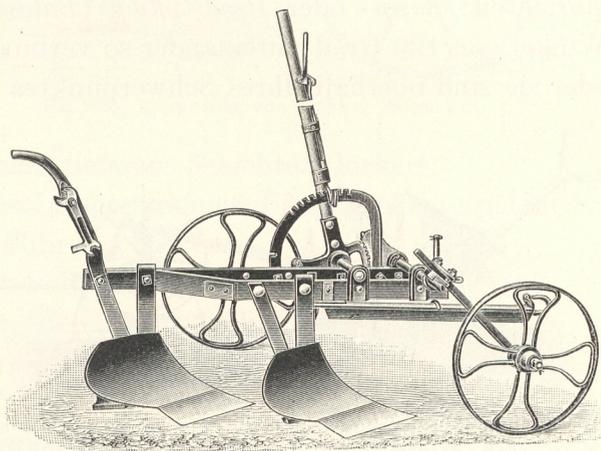


Fig. 759. Rekord-Zweifurchenpflug der Aktiengesellschaft H. Cegielski, Posen, in Arbeitsstellung.

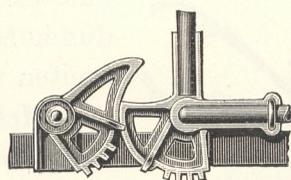


Fig. 760.

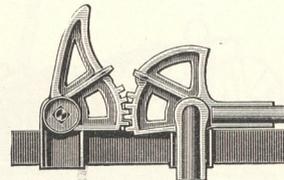


Fig. 761.

Fig. 760 und 761. Räderverstellung des Rekord-Zweifurchenpflugs. (Fig. 760. Stellung bei der Arbeit. Fig. 761. Stellung zum Transport.)

kann auch während des Ganges erfolgen und durch Anbringung eines Verschuß-Stellklobens an dem Zahnbügel in einer bestimmten Furchentiefe festgelegt und abgeschlossen werden, so daß der Pflüger den Tiefgang nicht willkürlich ändern kann.

**Wechselseitig wendende Pflüge** sind so eingerichtet, daß der Pflugkörper sowohl nach der rechten als auch nach der linken Seite zur Arbeit eingestellt werden kann. Sie werden in drei charakteristischen Konstruktionen ausgeführt, entweder mit zwei besonderen Pflugkörpern, die unabhängig übereinander gestellt werden (Fig. 763, *Zwillingspflüge*), oder mit einem nach unten und

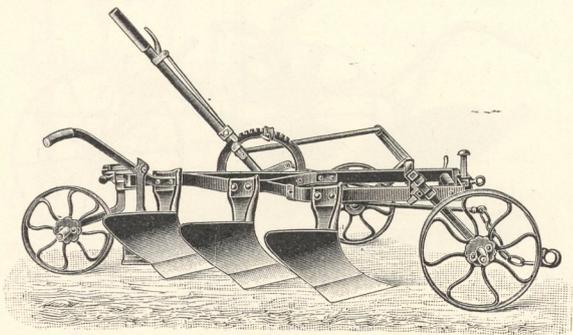


Fig. 762. Dreischariger Pflug der Aktiengesellschaft F. Eckert, Lichtenberg bei Berlin.

oben gleich ausgebildeten zusammenhängenden Pflugkörper, der unter dem Pflugbaum um eine in der Mittelebene des Pflugkörpers liegende wagerechte Drehachse auf die andere Seite gedreht werden kann (Fig. 764, *Unterwender*). Das Streichblech muß bei diesen immer mit Rücksicht auf die Anforderung, in beiden Stellungen zu arbeiten, hergestellt sein, während den Streichblechen der Zwillingspflüge die für den betreffenden Boden zweckmäßigste Form gegeben werden kann. Schließlich kann man die Pflugkörper kipp- oder pendelbar

einrichten: *Kipp-* oder *Pendelpflüge* (*Balancepflüge*, Fig. 765); sie sind dann etwa unter einem Winkel von 120 Grad miteinander so verbunden, daß der Verbindungspunkt auf der Karre ruht, oder sie sind oberhalb ihres Schwerpunktes pendelnd aufgehängt und werden durch zwei starke Federn reguliert. — Alle Wechselpflüge werden auch als Mehrfurchenpflüge gebaut, besonders die Balancepflüge bei den Motorenplügen.

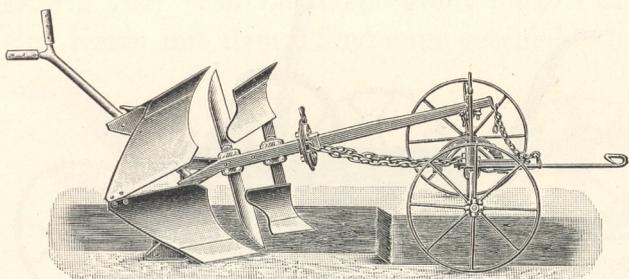


Fig. 763. Zwillings- oder Wendepflug mit zwei Vorschneidern, zwei Sechen, Selbstführung und Vorgestell mit drehbarer Achse (R. Sack).

**Beiderseitig wendende Pflüge** haben die Aufgabe, in einem bereits gelockerten Boden Furchen zu ziehen und dabei den Boden aus einer Tiefe von etwa 13—30 cm zu heben und zu einem Kamm zu häufen; daher *Häufelpflüge* genannt. Es gibt ein- und mehrkörperige.

*Einkörperige Häufelpflüge* oder *Häufelpflüge* schlechthin haben ein symmetrisches, nach beiden Seiten schneidendes, meist herzförmiges Schar (Fig. 766), das zur Bildung einer Furche mit der Spitze gegen den Boden geneigt ist. Die Streichbleche sind nach hinten in die Höhe gezogen, um Kamm und Furche rein zu gestalten; sie sind

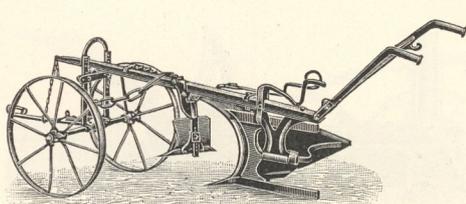


Fig. 764. Unterwender von Zill, Großschirma i. S.

mit der mit ganz stumpfer Schneide versehenen Griessäule durch Gelenke verbunden, um für verschiedene Furchenbreiten eingestellt werden zu können.

*Mehrkörperige Häufelpflüge* haben zwei und mehr einzelne Häufelkörper, die an einem gemeinschaftlichen Grundbalken befestigt sind. Sie ziehen für die in Reihen gebauten Pflanzen vor der Saat Furchen oder bilden kleine Käme, weshalb sie *Furchenzieher* oder *Kammformer* genannt werden. Ihre Körper sind meist kleiner als die der Häufelpflüge und für verschiedene Entfernungen stellbar. Auch steuerbar werden sie auf drei Rädern gebaut. Vielfach lassen sich auch die Gestelle der Drillmaschinen als Furchenzieher benutzen, wenn man an ihnen ein Markierrad mit Anhäufel und Zustreicher anbringt.

#### b) Pflüge zum Lockern des Bodens.

Diese Geräte lockern den Boden, ohne ihn zu wenden. Für die Lockerung der Ackerkrume hat man *Haken*, für die des Untergrundes *Untergrundlockerer*. Einen Übergang von den Haken zu diesen bilden die *Zochen*.

Die Haken haben gar kein oder nur ein rudimentäres Streichblech; sie sind nur noch in Ländern zu finden, die von Slawen bewohnt waren oder werden. Die hauptsächlichste Verwendung finden sie wohl bei der Kartoffelkultur zum Einpflügen der Saatkollen, um dieselben in einer Richtung bearbeiten zu können. Hierzu sind sie besonders geeignet, weil ihre Furchenbreite sich leicht regulieren läßt, weil sie in derselben Furche auf und nieder fahren können und den Boden besser lockern und mischen als der Pflug, also eine feiner zerkrümelte Erdschicht auf die Saatkollen bringen als dieser.

Die Untergrundlockerer sollen den Boden in den tieferen Schichten lockern und vertiefen, namentlich wenn ein Herausheben dieser Schichten an die Oberfläche, wie solches durch die Tiefpflüge geschieht, nicht angezeigt ist und trotzdem die tieferen Schichten über 20 cm gründlich gelockert werden sollen. Man kann vier Systeme unterscheiden:

1. Untergrund-, Schwing- oder Stelzpflüge als selbständige Pflüge (ohne Streichblech);
2. Einscharpflüge mit dahinterfolgender Vorrichtung (Schar, Hackmesser od. dgl.);
3. Pflüge mit seitlich angebrachter Lockerungsvorrichtung (Schar, Federzinken od. dgl.), welche die von der voraufgegangenen Fahrt fest gebliebenen tieferen Schichten lockert.
4. Das Untergrundlockerungsgerät ist als selbständiger kleiner Pflugkörper ausgebildet.

Am wenigsten ist wegen der ganz unsicheren Führung das erste System zu dem beabsichtigten Zwecke tauglich. Das zweite System erfüllt zwar den Zweck und bietet auch die Möglichkeit, den Dung flach unterzupflügen, hat aber den Nachteil, daß die Zugtiere in der lockeren Furche schneller ermüden und auch die gelockerte Furche wieder festtreten. System 3 und 4 erscheinen am zweckmäßigsten. Die gebräuchlichste Art von System 3 ist die Anwendung eines Zweischarpfluges, dessen vorderer Körper durch das Untergrund-Lockerungsgerät ersetzt wird (Fig. 767). Man kann mit den Systemen 3 und 4 auch den Dünger flach, 10—15 cm tief, unterpflügen und den Untergrundlockerer bis zu 30 cm tief arbeiten lassen. Das Gelockerte wird von dem nachfolgenden Streichblech gleich zugedeckt und von den Zugtieren nicht wieder festgetreten.

Die Zochen stehen in ihrer Wirkung zwischen Haken und Pflug, sind slawischer Herkunft und in Deutschland nur noch in Ostpreußen hier und da gebräuchlich.

## 2. Motorenpflüge.

Das Bedürfnis der intensiven Bodenkultur hat vielfach dazu geführt, die Bodenbearbeitungsgeräte, insbesondere den Pflug, nicht durch Zugtiere, sondern durch die weit leistungsfähigeren Motoren zu ziehen. Man unterscheidet *Gangmotorenpflüge*, bei denen der Motor selbst über das Feld läuft und die betreffenden Geräte unmittelbar hinter sich her zieht, und *Zugmotorenpflüge*, bei denen der Motor außerhalb des zu bearbeitenden Ackers aufgestellt ist und mit Zugwerkzeugen (Seilen, Windevorrichtungen, Rollen usw.) das den Acker bearbeitende Gerät zieht.

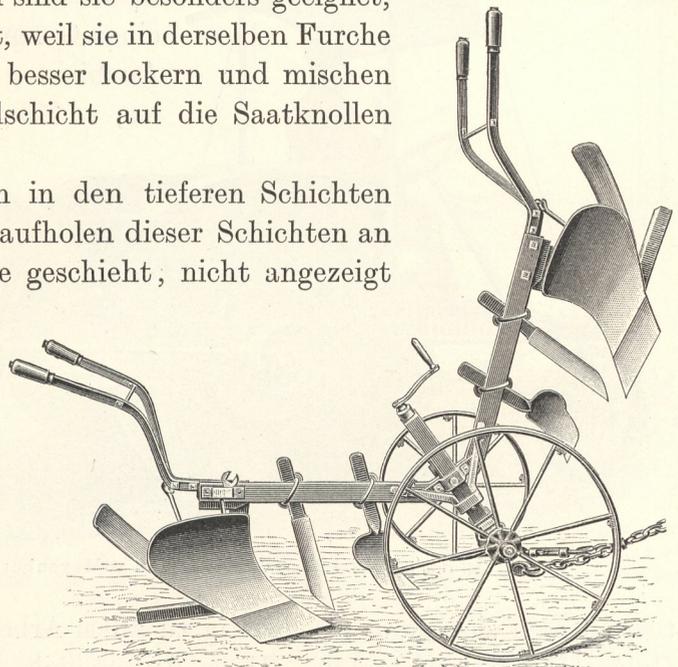


Fig. 765. Kippflug von Dehne, Halberstadt.

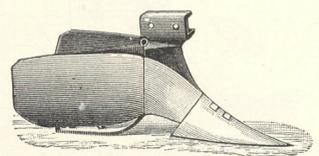


Fig. 766. Häufelpflugkörper von Eberhardt, Ulm.

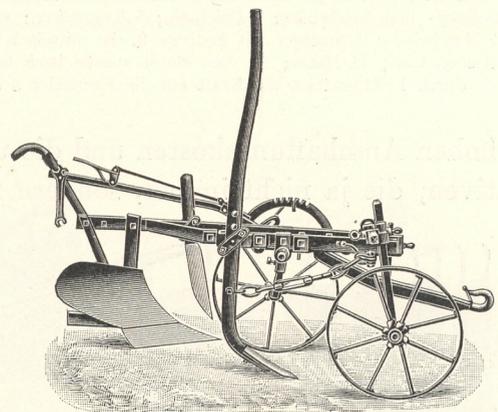


Fig. 767. Zweifurchenpflug, bei dem das eine Schar durch einen Untergrundlockerer ersetzt werden kann (Ostdeutsche Maschinenfabrik R. Wermke, Heiligenbeil).

a) **Gangmotorenpflüge** brauchen einen großen Teil des dem Motor innewohnenden Arbeitsvermögens für die Transportarbeit des schweren Motors auf, so daß der Nutzeffekt meist nur ein ungünstiger ist. Erst die Konstruktion guter Verbrennungsmaschinen hat neuerdings die Konstruktionsmöglichkeit eines Gangmotorenpfluges geschaffen, und wenn auch die Ausbildung dieser *Motorenpflüge* noch nicht abgeschlossen ist, so läßt sich doch sicher erwarten, daß ein brauchbarer

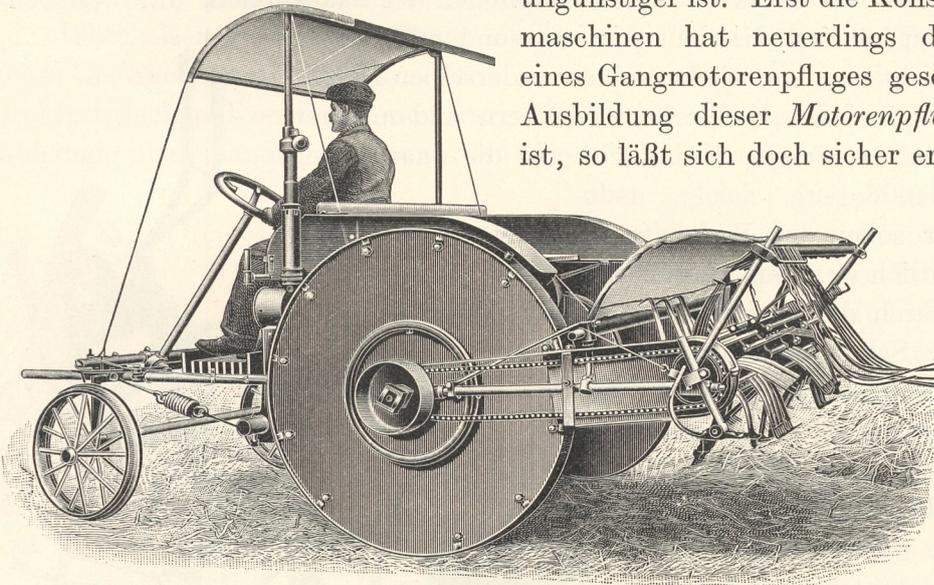


Fig. 768. Motorkulturmaschine von v. Meyenburg, Basel.

Motorpflug geschaffen werden wird. Gleichzeitig geht das Streben dahin, die „Pflugarbeit“ durch die „Fräsarbeit“ zu ersetzen, bei der der Boden nicht in Streifen zerlegt, sondern durch rotierende Werkzeuge abgeschabt und gekrümelt wird; das Werkzeug wird dem Motor gleich angehängt. Die Motoren lassen sich dann gleichzeitig zu allen Arbeiten in der Landwirtschaft verwenden, sie sind Universal-Landautomobile. Diese Automobile befinden sich ebenfalls noch im Stadium des Werdens. Außer dem Automobil Köszegei sind bekannt geworden die Automobile von König in St. Georgen (Schweiz) und von Meyenburg (Basel; Fig. 768—771).

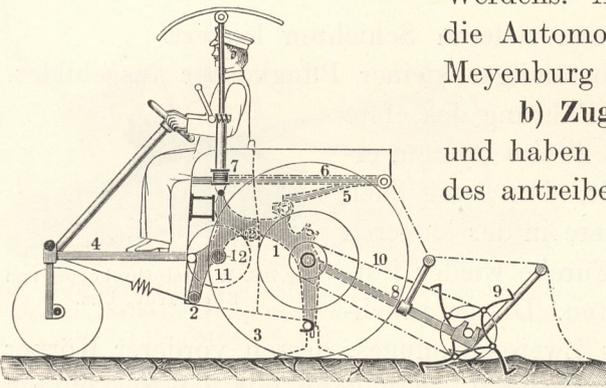


Fig. 769. Motorkulturmaschine von v. Meyenburg (Längsschnitt): 1 seitliche gekröpfte Stahlrahmen, verbunden durch Rohre 2; 3 Fahr- und Triebräder; 4 Deichseln; 5 Tragfedern; 6 Tragbalken; 7 Handwinde; 8 Ausleger mit Erdfräse 9, die mittels Kette 10 angetrieben wird; 11 Motor; 12 vom Motor angetriebene Querwelle, die durch Friktiontrieb die Kraft auf die Fahrräder 3 überträgt.

b) **Zugmotorenpflüge** sind schon seit längerer Zeit erprobt und haben sich bewährt. Man unterscheidet sie nach der Art des antreibenden Motors.

1. **Dampfbodenkultur.** Die Motoren sind selbstbeweglich als Lokomotiven angeordnet. Um an Betriebskraft zu sparen, hatte man versucht, mit nur einer Lokomotive mit Zuhilfenahme von Windetrommeln und Seilrollen auszukommen (Fig. 772—774). Allein es hat sich doch in der Praxis ergeben, daß die Vorzüge des sicheren und bequemen Betriebes mit zwei Lokomotiven (Fig. 775) so große sind, daß ihnen gegenüber die

hohen Anschaffungskosten und die unvollständige Ausnutzung des Dampfes der beiden Lokomotiven, die ja nicht immer, sondern nur abwechselnd in Tätigkeit sind, nicht in Frage kommen.

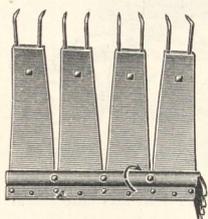


Fig. 770.

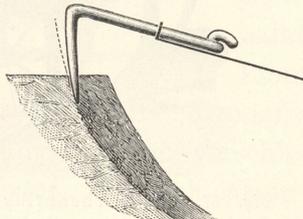


Fig. 771.

Fig. 770. Fräswerkzeug von Fig. 769. Fig. 771. Ein Greifen des Fräswerkzeuges in den Boden.

Die Lokomotiven (Fig. 776) besitzen sehr breite Fahrräder, so daß sie über den Acker zu fahren imstande sind. Unter dem (jetzt mit Heißdampfzeugung eingerichteten) Kessel jeder Maschine ist eine durch den Motor in Betrieb gesetzte Windetrommel, entweder horizontal oder senkrecht sich drehend, gelagert. Auf die Trommel aufgewunden ist ein etwa 2 cm starkes Stahldrahtseil, das an einem Ende mit dem Bodenbearbeitungsgerät in Verbindung gesetzt wird.

Dieses kann demnach abwechselnd von einem zum anderen Motor bewegt werden, während jeder Motor beim Anlangen des Gerätes um die doppelte Arbeitsbreite desselben längs der Ackergrenze vorwärts rückt. Die Windetrommel, die zeitweilig nicht in Tätigkeit ist, wird von dem betreffenden Motor ausgelöst; sie dreht sich dann lose auf ihrer Achse,

und eine selbsttätig wirkende Bremse verhindert zu schnellen Gang und ein zu beträchtliches Auswerfen des Seiles. Das gleichmäßige Aufwickeln des Seiles auf die Windtrommeln wird durch Führungsrollen gesichert, die, an einem Hebel befestigt, mit diesem nach Maßgabe des Wechsels der Seillagen allmählich auf und nieder bewegt werden.

Als arbeitende Geräte sind am gebräuchlichsten die *Kippplüge*. Sind ihre Hälften genau gleich, so wird der Pflug besonders bei geringem Tiefgang und großer Geschwindigkeit leicht aus dem Boden gerissen. Um dies zu verhüten, verschiebt man den Schwerpunkt durch die *Antibalance-Vorrichtung* (Fig. 777), die jedesmal beim Beginn der Pflugfahrt selbsttätig durch den Zug des Seiles die Fahrräder ein Stück nach vorn schieben läßt; die arbeitende Seite erhält dann ein Übergewicht über die schwebende Seite. Die Pflugkörper sind mit Messern und Vorschälern ausgerüstet.

Neben den Kippplügen wird vornehmlich noch mit zweiseitig wirkenden Geräten gearbeitet, die nach beiden Seiten arbeiten können und daher, ohne am Ende der Furche einer Wendung zu bedürfen, einfach hin und her gezogen werden. Insbesondere sind es 1. Eggen, 2. Walzen, 3. Egge oder Grubber mit Walze kombiniert, 4. Spateneggen zur Bearbeitung der Moore usw.

2. *Durch Verbrennungsmaschinen betriebene Pflüge.*

Verbrennungsmaschinen werden zur Bodenkultur von mehreren Fabriken zum Betriebe der gleichen Kulturgeräte wie bei der Dampfkultur gebaut. Meist sind es Benzin- und Spiritusmotoren, die nach dem Zweimaschinensystem aufgestellt werden. Wenn auch die Versuche ergeben haben, daß besonders die Spiritusmotoren sich praktisch verwerten lassen, so haben sie doch bis jetzt noch keine nennenswerte Anwendung gefunden.

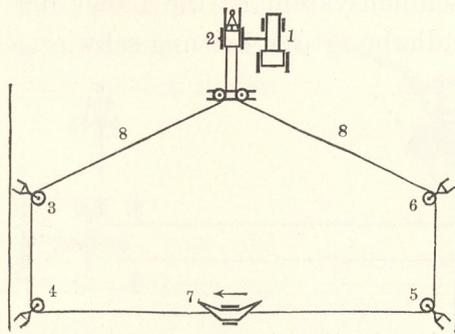


Fig. 772.

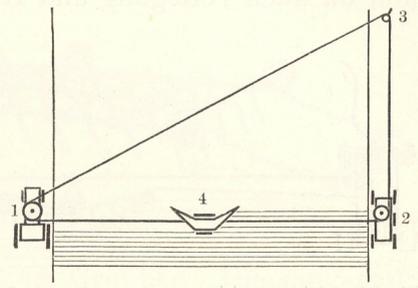


Fig. 773.

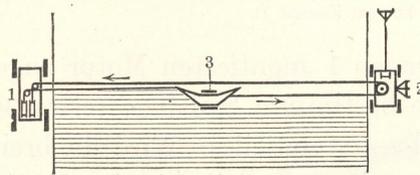


Fig. 774.

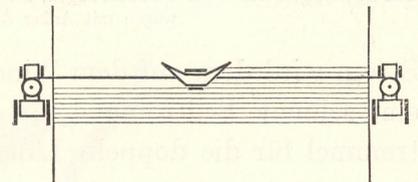


Fig. 775.

Fig. 772. Howards Umkreisungssystem (1 Motor, 2 zwei Windtrommeln, 3, 4, 5 und 6 Seilrollen, 7 Pflug, 8 Drahtseil). Fig. 773. Einmaschinensystem (1 Motor, 2 Ankerwagen, 3 verankerte Seilrolle, 4 Pflug). Fig. 774. Einmaschinensystem (1 Motor, 2 Ankerwagen, 3 Pflug). Fig. 775. Zweimaschinensystem.

Beginn der Pflugfahrt selbsttätig durch den Zug des Seiles die Fahrräder ein Stück nach vorn schieben läßt; die arbeitende Seite erhält dann ein Übergewicht über die schwebende Seite. Die Pflugkörper sind mit Messern und Vorschälern ausgerüstet.

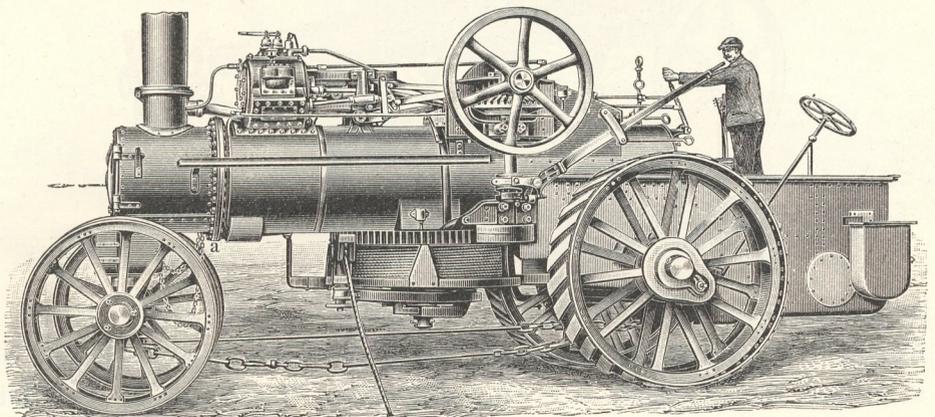


Fig. 776. Lokomotive mit wagerechter Trommel der Aktiengesellschaft Ventzki, Graudenz.

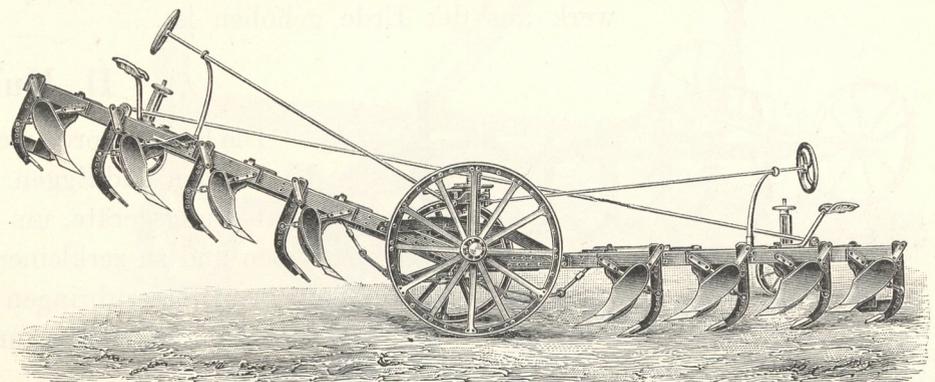


Fig. 777. Antibalance-Kippplug mit Untergrundscharen der Aktiengesellschaft Ventzki, Graudenz.

3. *Elektrokultur*. Auch beim Betriebe mit Elektromotoren unterscheidet man Zweimaschinensystem und Einmaschinensystem. Die Zuführung und Leitung des Stromes ist zu dem Einmaschinensystem leichter. Beim Zweimaschinensystem ist die Länge der Leitungen nahezu die doppelte, und da auch Verlegung und Handhabung der Leitung schwieriger ist, zieht man bei der Elektro-

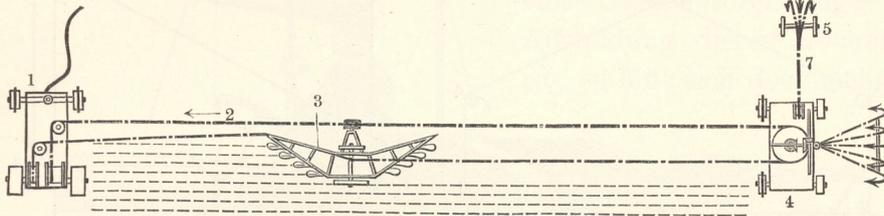


Fig. 778. Einmaschinensystem, System Brutschke, der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft und A. Borsig, Berlin (1 Motorwindewagen, 2 Seil, 3 Kippflug, 4 Ankerwagen mit Anker, 5 Windeisenwagen mit Anker 6 und kurzem Zugseil 7).

kultur im Gegensatz zur Dampfkultur das Einmaschinensystem (Fig. 778) dem Zweimaschinensystem vor. Der *Elektropflug* erscheint auch zum Flachpflügen rentabel, eignet sich daher für jede Form der Pflugarbeit. Die Wirkungsweise des Ein-

maschinensystems ist so: Der

Strom wird dem auf dem Windewagen 1 montierten Motor zugeführt. Der Windewagen besitzt eine schmale Seiltrommel für eine bestimmte Seillänge (etwa 300—500 m) und eine breite Seiltrommel für die doppelte Länge des ersten Seils. Wird die breite Trommel angetrieben, so zieht Seil 2 in der Pfeilrichtung den Pflug 3, und zwar indirekt nach Umlenkung am Ankerwagen 4 nach diesem hin, der dabei die doppelte Zugkraft auszuhalten hat, also fest verankert sein muß; dies geschieht durch den Erdanker rechts vom Wagen 4. Ist der Pflug beim Ankerwagen angekommen, so

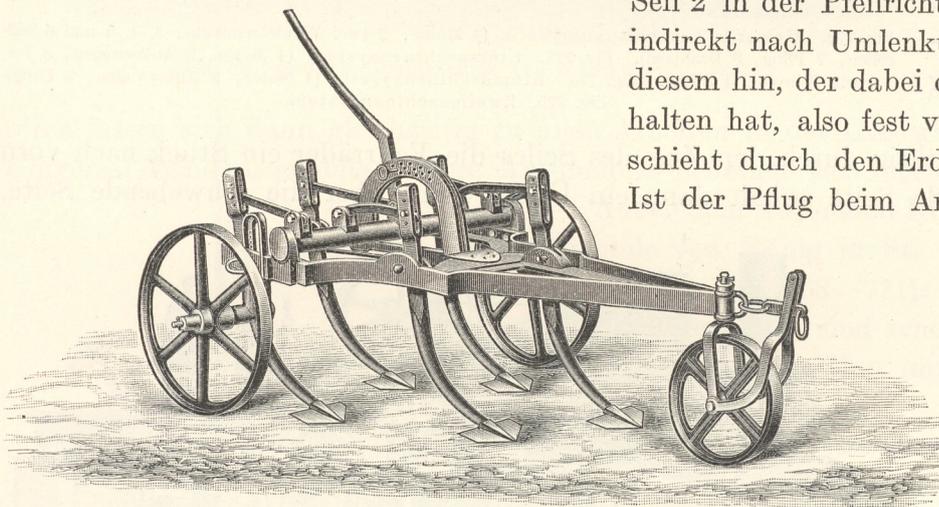


Fig. 779. Grubber von Fr. Dehne, Halberstadt.

wird er umgelegt und zum Windewagen 1 mit dem kürzeren Seilende gezogen; das längere Seil läuft dann leer und dreht dabei eine Umlenkscheibe am Ankerwagen. Diese treibt eine kleine Seiltrommel auf dem Windeisenwagen 5 an, die ein an dem Anker 6 befestigtes Zugseil 7 aufwickelt. Dadurch bewegt sich der Ankerwagen um eine doppelte Furchenbreite vorwärts, nachdem der Anker am Wagen 4 durch ein mittels Kuppelung durch das Seil betätigtes Windeisenwerk aus der Erde gehoben ist.

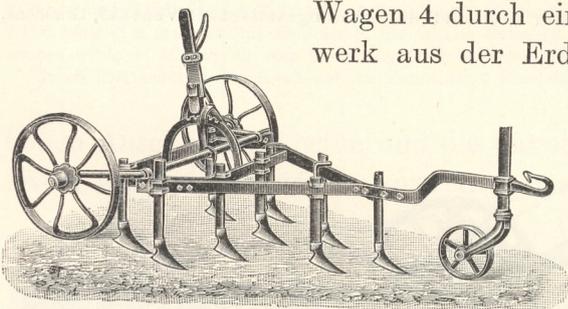


Fig. 780. Exstirpator mit Stelzrad der Aktiengesellschaft F. Eckert.

*Grubber, Exstirpatoren, Skarifkatoren und Federzahnkultivatoren.*

## II. Kultivatoren.

Die Kultivatoren stehen in ihrer Wirkung zwischen den Pflügen und Eggen. Es sind mehrscharige Bodenbearbeitungsgeräte, um den Boden zu lockern, aufzureißen und zu zerkleinern, das Unkraut zu zerstören, die Saat unterzubringen und eine Mischung des Bodens vorzunehmen. Man unterscheidet *Grubber, Exstirpatoren, Skarifkatoren und Federzahnkultivatoren.*

### 1. Grubber.

Die Grubber (Fig. 779) bewirken eine tiefere (20—30 cm) Lockerung des Bodens. Sie dienen hauptsächlich im Frühjahr zum Aufgrubbern der Winterfurche vor der Drillmaschine, zum Reinigen des Ackers von Quecken und zum Aufreißen der Stoppel. Ihre Zinken sind angeordnet in einem dreieckigen, oder noch besser in einem kreisrunden Rahmen,

weil dieser eine Verstopfung eher vermeidet, und weil er ermöglicht, die Zahl der Füße je nach Bedürfnis zu wählen, sowie auch die festen Füße gegen Federzinken bequem auszuwechseln. Die Zinken haben *Gänsefüße*, d. h. sie sind pfeilförmig geflügelt oder schwach scharförmig, wenig gewölbt und stark zugespitzt, damit sie den Boden flach durchziehen.

## 2. Exstirpatoren.

Exstirpatoren (Fig. 780) wirken nur auf eine Tiefe von 10—15 cm, dienen hauptsächlich zur Unkrautzerstörung und sind in allen ihren Teilen schwächer als die Grubber. Die Zinkenstiele gehen allmählich in die Zinken über, die daher nicht so flach liegen wie bei den Grubbern.

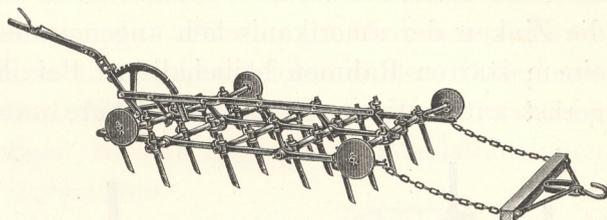


Fig. 781. Skarifikator von E. Groß & Co., Leipzig-Eutritzsch.

## 3. Skarifkatoren.

Diese sind weniger auflockernde Geräte; sie durchreißen mehr den Boden, z. B. zur Erleichterung des Wiesenumbruchs durch Zerschneiden der Narbe quer zur Richtung des nachfolgenden Pfluges und zu ähnlichen Zwecken. Deshalb haben sie sechartige Messer, die in einem meist eisernen Rahmen verstellbar befestigt sind. Fig. 781 zeigt einen fahr- und stellbaren Skarifikator von E. Groß & Co., Leipzig, mit 16 cm langen Messern, die in Entfernungen von 6 cm die Wiese etwa 7 cm tief durchschneiden, ohne die Narbe zu schädigen, und überhaupt eine vorzügliche Kulturarbeit ausführen.

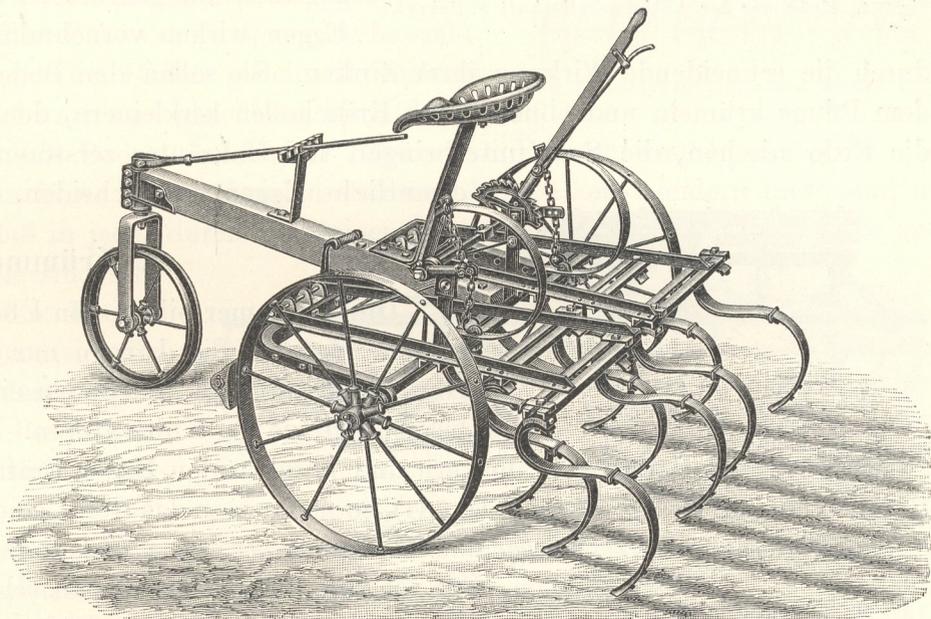


Fig. 782. Stahlrahmenkultivator von Massey Harris & Co., Charlottenburg.

## 4. Federzahnkultivatoren.

Federzahnkultivatoren, mit eigentümlich geformten Zinken, sind trotz ihres leichten Baues so widerstandsfähig, daß sie bei den verschiedenen Hindernissen im Boden sich zurückbiegen, aber nach Überwindung derselben in ihre frühere Lage zurück-schnellen. Ihre beste Verwendung finden sie auf gepflügtem Boden, und sie können in solchem zu den Vorbereitungsarbeiten zur Saat mit Vorteil benutzt werden. Aber zum Aufreißen der Stoppelfelder stehen sie den Mehrscharpflügen nach. Bei den

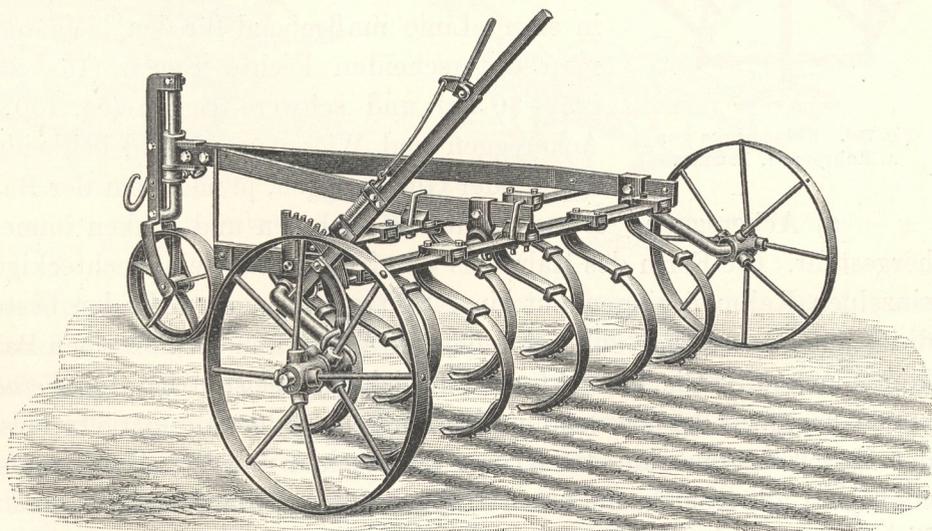


Fig. 783. Federzahnkultivator der Aktiengesellschaft A. Ventzki, Graudenz.

amerikanischen, mit Führersitz versehenen Federzahnkultivatoren (Fig. 782) sind die Zinken an voneinander ganz unabhängigen, sehr leicht beweglichen Einzelrahmen befestigt und arbeiten über die Spuren der Räder hinaus. Die deutschen Federzahnkultivatoren (Fig. 783) haben nur die Zinken der amerikanischen angenommen, im übrigen aber die Bauart der Grubber mit nur einem starren Rahmen beibehalten. Bei ihnen verstellen sich die Zinken oft durch ein Hebelgerüst automatisch so, daß die Schare unter allen Verhältnissen immer unter dem günstigsten Schnittwinkel durch den Boden gehen.

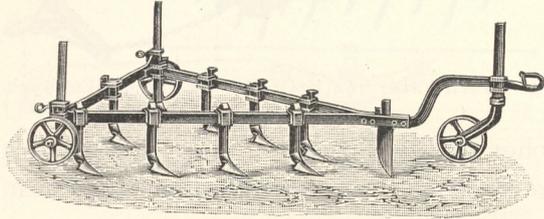


Fig. 784. Krümmer der Aktiengesellschaft F. Eckert.

durch die schneidende Wirkung ihrer Zinken. Sie sollen den Boden nach der Bearbeitung mit dem Pfluge krümeln und ebnen, feste Erdschollen zerkleinern, den Dünger verteilen und unter die Erde mischen, die Saat unterbringen und Unkräuter zerstören. Man kann *Krümmer* und eigentliche Eggen unterscheiden.

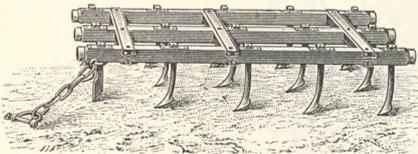


Fig. 785. Grubberegge der Aktiengesellschaft F. Eckert.

als Grubber und Exstirpator, lockern und mischen den Boden kräftiger als die Eggen. Hat der Rahmen eine dreieckige Form (Fig. 784), so nennt man das Gerät einen *Krümmer*; wenn eine viereckige (Fig. 785), so *Grubberegge* oder *Krümmeregge*. Die Zinken ähneln schon mehr den Eggenzinken. Für schwere Böden nimmt man schmale, für Mittelböden spitze oder kuhhornartige und für leichte Böden etwas breitere Spitzen.

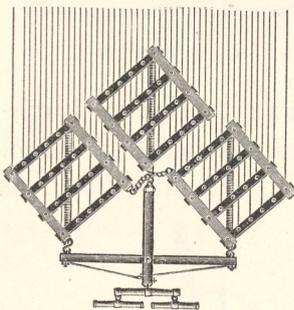


Fig. 786. Reformegge von A. Rohrmann, Raudten.

a) **Ackereggen.** Diese werden in Rahmen und Zinken immer mehr aus Eisen und Stahl hergestellt. Die Form des Rahmens war früher meist eine rechteckige oder rautenförmige, und die einzelnen Rahmen gingen mit einer Spitze nach vorn. Zu den besten Eggen dieser Art gehören die *Reformeggen* (Fig. 786), bei denen ein Aufspalten der hölzernen Balken an den Enden nicht vorkommen kann. Die Viereckform hat sich am meisten bei den *Feineggen* erhalten, die besonders zum Übereggen der keimenden Kartoffeln und des Sommergetreides dienen, auch zum Zerstören des Hederichs und um die Kruste zu brechen und den Boden aufs feinste zu krümeln. Sonst sind jetzt die gebräuchlichsten Rahmenformen die  $\sphericalangle$ - und  $\sphericalcap$ - und Knieform, letztere aus den Zickzackeggen durch Weglassung eines Teiles und Gleichbiegung der beiden Restteile entstanden (Fig. 787—789). Die gebogenen einzelnen „Balken“ werden zu 2—4 zu einem „Eggenfelde“ miteinander verbunden, so daß jedes Feld für sich allein beweglich ist. Die Eggenfelder ohne Querverbindungen verstopfen am wenigsten.

### III. Eggen.

Die Eggen werden durch ihr eigenes Gewicht in den Boden gedrückt; dieser wird daher nur so tief angegriffen und gekrümelt, wie die Zinken einsinken. Die Eggen wirken vornehmlich durch den Stoß, weniger

#### 1. Krümmer.

Die Krümmer bilden den Übergang von den Kultivatoren zu den Eggen. Sie dringen nur noch bis zu einem gewissen Grade selbsttätig in den Boden ein, den sie nicht mehr so tief bearbeiten wie die Kultivatoren. Sie machen den Acker feiner

#### 2. Eigentliche Eggen.

Die Eggen lockern den Boden nur noch bis zu einer geringen Tiefe, dringen nicht mehr selbsttätig in den Boden ein; vielmehr ist ihr Gewicht in erster Linie maßgebend für den Tiefgang. Dem Gewichte nach kann man unterscheiden leichte Eggen (15—25 kg), mittelschwere Eggen (25—50 kg) und schwere Eggen (ca. 150 kg); der Verwendung nach: Ackereggen und Wieseneggen, und bei beiden Arten haben wir Rahmeneggen oder Gliedereggen, je nachdem der Rahmen fest oder beweglich ist.

In den Eggenbalken sind die meist stählernen Zinken eingeschraubt, um das Einsetzen neuer Zähne auf dem Acker eventuell selbst vornehmen zu können. Die Zahl der Zinken eines Eggenatzes ist 12—42. Die Länge der Zinken beträgt 15—25 cm; die Spitzen dürfen nicht zu scharf sein, weil sonst die Egge zu tief in den Boden einsinken würde. Für die gewöhnlichen Arbeiten ist die beste Form die messerartig breite, weil dann die Zinken leicht in den Boden einschneiden, ohne dabei zu tief in denselben einzudringen. Vierkantzinken sind dadurch praktisch, daß sie nach einer Seite geschärft sind. Für Feineggen ist der zugespitzte Rundstahlzinken, für intensivste Arbeiten der sich selbstschärfende Hohlzinken der beste, weil dieser leicht in den Boden einschneidet, ohne dabei zu tief einzudringen. Die Zinken werden in der Regel nicht vertikal, sondern unter einem Winkel von 60—80 Grad nach vorn geneigt, man sagt: auf „Griff“ gestellt.

Rahmen und Zinken müssen so zueinander passen, daß bei einer guten Egge jeder ihrer Zähne seine eigene Reihe zieht, die von den beiden nebenstehenden Reihen gleichweit entfernt ist, und daß alle Zinken gleichstark und gleichlang sind, damit sie alle gleichmäßig tief in den Boden eindringen. Besondere Formen von Eggen sind:

*Gelenkeggen*; sie haben keine durchgehenden starren Längsbalken, sondern diese sind in einzelne Glieder so geteilt, daß in jeder durch Rundeisen gebildeten Querreihe zwei Gelenke zusammenstoßen (Fig. 790). Sie sind sehr beweglich, können daher den Bodenunebenheiten folgen und eignen sich für sehr unreine, z. B. mit Maisstoppeln durchsetzte Äcker unebener Beschaffenheit, ferner beim Eggen quer über die Beete u. dergl.

*Federzahneggen* (Fig. 791) leisten im Kultivieren des Bodens ebenso gute Arbeit wie die Federzahnkultivatoren, besonders bei Vorbereitung des Ackers zur Saat und Einbringen dieser, bei Herausbringen der Quecken und Aufreißen der Stoppeln. Die Zinken decken sich fast völlig, so daß die ganze Fläche durchgearbeitet wird. Die Eggen mit Rahmen aus Winkel-

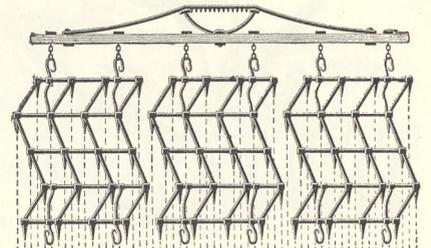


Fig. 787. Zickzackegge von Groß & Co.

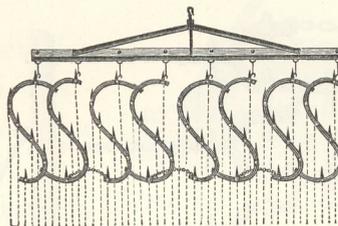


Fig. 788.

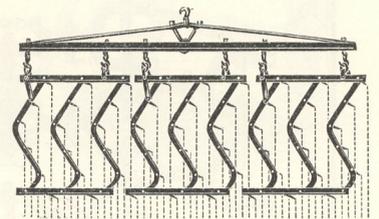


Fig. 789.

Fig. 788. Ackeregge von Groß & Co. Fig. 789. Knieförmige Egge der Aktiengesellschaft H. Cegielski, Posen.

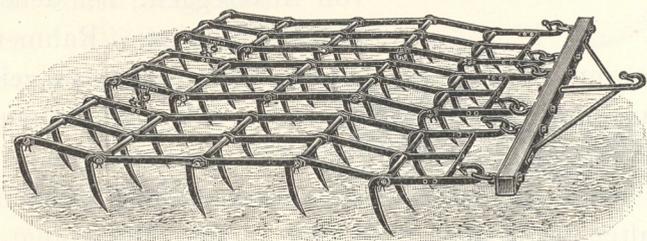


Fig. 790. Gelenkegge mit beweglichen Gliedern, für unebenes oder unreines Land, von R. Sack.

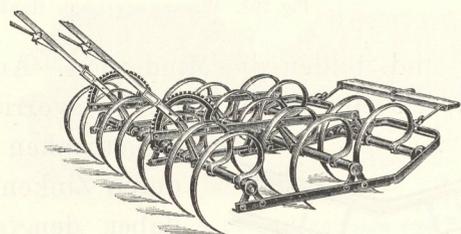


Fig. 791. Federzahnegge von Ed. Schwartz & Sohn, Berlinchen.

stahl können für verschiedene Tiefen auch während des Ganges durch Hebel reguliert und für den Transport gehoben werden; ihre Zinken sind auswechselbar und haben auswechselbare Stahlspitzen.

*Scheibeneggen* (Fig. 792) haben eine Anzahl kreisrunder, nach innen gewölbter Scheiben, die auf zwei, meist zur Fahrtrichtung schräg gestellten Achsen so befestigt sind, daß beide Achsstücke sich unabhängig voneinander den Unebenheiten des Bodens anpassen können. Die sich bei dem Gange drehenden Scheiben dringen ihrem Gewichte nach in den Boden ein, wobei sie den Boden durchschneiden, lockern und mischen. Geeignet sind die Scheibeneggen zum Umbrechen von Stoppeln, Niederwalzen starker Gründüngungsmassen, Unterbringen von Düngemitteln, Bekämpfung des Unkrautes. Insbesondere leisten sie zum Zerschneiden und Zerkleinern von Grasnarben und bei allen Urbarmachungen von Heide, Wald und Moor vortreffliche Dienste.

*Spateneggen.* Auch diese sind Scheibeneggen, jedoch sind die Scheiben etwa bis zur Hälfte noch sechsmal ausgeschnitten, so daß dadurch jede Scheibe aus sechs aufeinanderfolgenden Spaten besteht.

*Flügelleggen.* In eine feste kreisrunde Scheibe sind drei nach beiden Seiten flügelartig sich umbiegende flache Stahlleisten so eingesetzt, daß sie von den Scheiben quer übereinander eingeschlossen und festgehalten werden, oder es ist ein aus fünf Flügeln bestehendes Rad aus einem Stück gegossen. Die Flügel drehen sich und greifen dabei energisch in den Boden ein. — Spaten- und Flügelleggen sind zu denselben Arbeiten in schweren Böden und Moorböden geeignet, wie die Scheibeneggen, nur noch wirksamer.

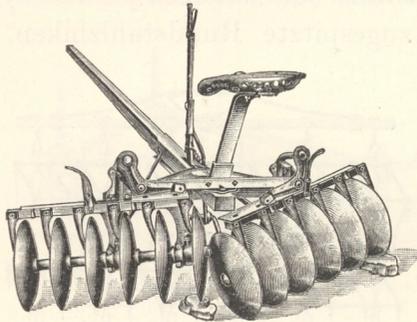


Fig. 792. Scheibenegge von W. Löhnert, Posen.

b) *Wieseneggen.* Die meisten Wieseneggen sind Glieder-eggen (Fig. 793). In der Regel sind je drei Zinken in einem Gliede aus Schmiedeeisen mit gepreßtem, federndem Gehäuse befestigt. Die einzelnen Glieder werden durch Verbindungsteile in zwei bis fünf Reihen hintereinander zu einer vollständigen Egge vereinigt, bei der die erste Gliederreihe mit langen Ketten an einem hölzernen Zugbalken und an der letzten Reihe eine Eisenstange zum Ebnen angehängt ist. Die Verbindungsteile

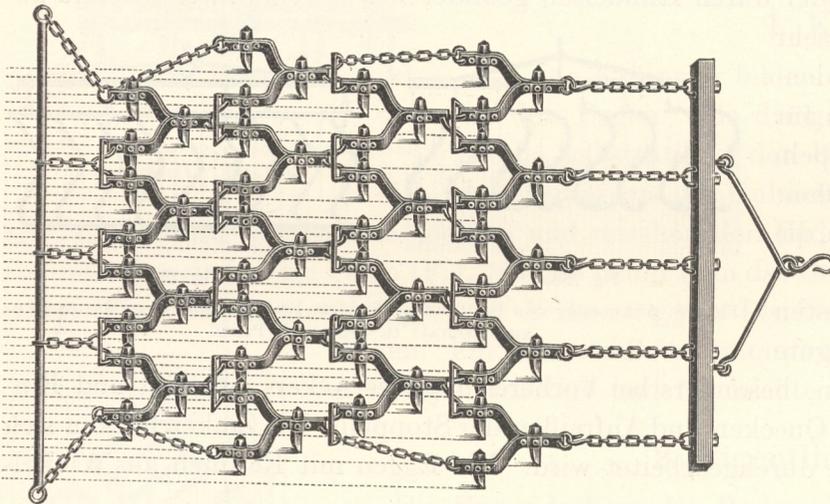


Fig. 793. Wiesenegge von Groß & Co.

müssen so konstruiert sein, daß jeder Zahn der ganzen Egge seinen eigenen Strich zieht. Zinken und Verbindungsteile der einzelnen Glieder sind leicht zu ersetzen, und die Glieder haben an den Enden lösbare Einsatzstücke. Die Wieseneggen eignen sich auch zum Schröpfen und Aufeggen des Weizens und zum Übereggen der Kartoffel-, Luzerne- und Kleefelder.

Wieseneggen in der Form von Ackereggen, bei denen die Zinken in einem Rahmen be-

festigt sind, bilden die Minderheit. Am bekanntesten ist die Auraser Wiesenegge; sie zeichnet sich durch eine gute Reinigungsvorrichtung aus, die darin besteht, daß parallel zu den Eggenzinken drehbare rechenartige Vorrichtungen angebracht sind, deren Zinken an den Eggenzinken nach unten entlang streifen und dabei den anhaftenden Unrat entfernen. Die Reinigung kann während der Arbeit geschehen.

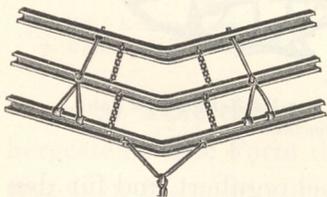


Fig. 794. Hoffmannsche Ackerschleife von W. Löhnert.

#### IV. Schleifen und Hobel.

Sie stehen in ihrer Wirkung zwischen Egge und Walze. Man hat *Ackerschleifen* und *Wiesenhobel* zu unterscheiden.

##### 1. Ackerschleifen.

Ackerschleifen (Fig. 794), zum Ebnen, Glätten und Zerkrümeln der Bodenoberfläche, stellen an der Oberfläche eine dünne Schicht feinsten Bodens her, in der die darin enthaltenen Unkrautsamen sehr gut auskeimen. Sie bestehen meist aus einem oder mehreren parallelen, kantigen Balken, die beim Ziehen über das Feld mit ihren Kanten die Schollen zerkleinern und den Acker

ebnen. Die Balken sind aus Holz oder Eisen, gerade oder gebogen. Oft vereinigt man die Schleife mit einer kleinen Egge. Eine solche zusammengesetzte Ackerschleife glättet nicht nur den Acker, sondern schneidet auch die Klöße durch, pulverisiert diese und rauht den Acker gleich wieder auf.

## 2. Wiesenhobel.

Wiesenhobel (Fig. 795) sollen alle Unebenheiten auf Wiesen ausgleichen und Maulwurfs- und Ameisenhaufen beseitigen. Sie werden meist aus Eisen und Stahl gefertigt. Vordere Messer schneiden die Unebenheiten ab, und eine nachfolgende Egge mit einem Schleifbalken oder eine ähnliche bewegliche Schleifvorrichtung „hobelt“ den Boden eben. Zum Planieren von Bodenunebenheiten dient auch noch das *Muldbrett* (Fig. 796), bei dem hinter dem Messer ein Kasten die losgeschnittene Erde aufnimmt, die dann in vertieften Stellen durch Überkippen des weitergezogenen Kastens entleert wird.

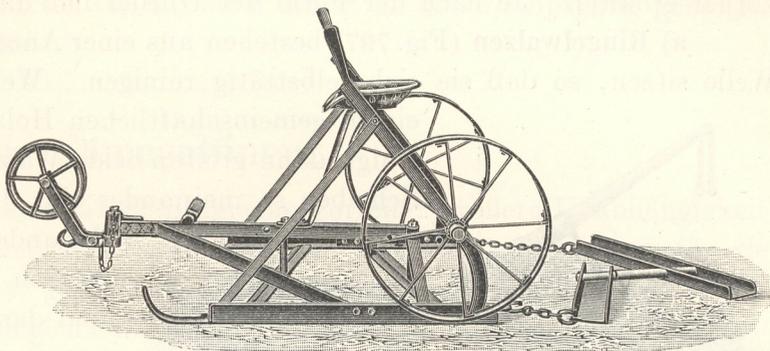


Fig. 795. Wiesenhobel „Mars“ von G. Schieferstein in Lich.

Die Walzen dienen zum Zermalmen der Schollen, zum Ebnen des Ackers, zum Festpressen der losen Erdteile, zum Vertilgen der Insekten, zum Zerstören des Unkrautes, zum Festwalzen der Saat und der jungen Pflanzen, zum Brechen der Kruste der Felder im Frühjahr.

## V. Walzen.

Bei großer Länge bestehen die Walzen meist aus drei, sich zwecks besseren Umwendens überdeckenden Teilen, die sich unabhängig voneinander drehen können, so daß jede einzelne Walze ihre volle Beweglichkeit behält, sich den Bodenunebenheiten möglichst anschmiegen kann; auch soll beim Wenden weder ein zu beträchtliches Gleiten stattfinden, noch ein Teil ungewalzten Bodens zurückbleiben, noch die Walze sich in den Boden einwühlen. Man unterscheidet bei den Walzen: Glatt-(Schlicht-)Walzen, Gliederwalzen und Stachelwalzen (Walzeneggen).

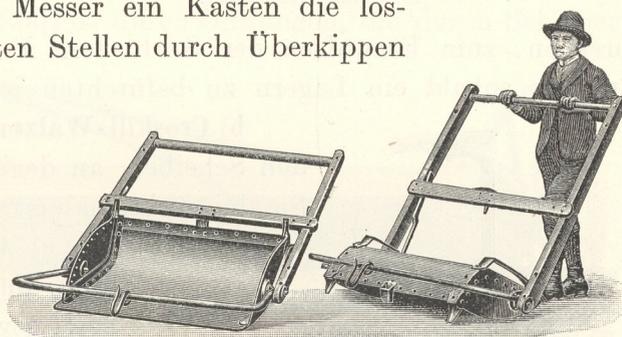


Fig. 796. Muldbrett der Ostdeutschen Maschinenfabrik R. Wermke, Heiligenbeil.

1. Glattwalzen.

Glattwalzen dienen a) auf dem Acker zum Ebnen desselben und Einpressen der Saat sowie zum Nachwalzen der jungen Pflanzen. Sie sind einfache liegende Zylinder und haben einen geschlossenen Mantel aus Gußeisen. Der Durchmesser der Walzen beträgt 36—58 cm. Glattwalzen dienen b) auf Wiesen und Weiden zum Anwalzen der durch Frost gehobenen Narbe, zum Niederdrücken der Bülden und Kaupen, insbesondere auf Moorwiesen und -weiden zur Erzielung guter Wasserregulierung, sowie der nötigen Festigkeit und Tragkraft des Bodens. Diese *Wiesenwalzen* dürfen nur einteilig und müssen recht schwer (bis zu 1500 kg) sein.

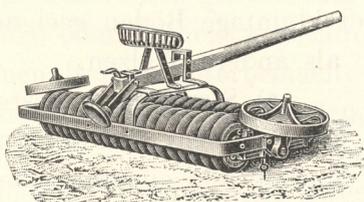


Fig. 797. Doppelte Ringelwalze von Groß & Co.

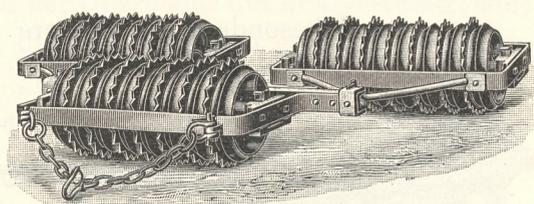


Fig. 798. Dreiteilige Cambridgewalze von Fr. Dehne.

## 2. Gliederwalzen.

Bei den Gliederwalzen ist keine glatte Oberfläche mehr vorhanden, sondern der Walzenkörper besteht aus mehreren einzelnen, nebeneinander lose auf einer gemeinschaftlichen Achse

befindlichen Gliedern. Aber wenn man sich den Umfang sämtlicher Glieder mit einem Mantel umgeben denkt, so würde man, wie bei den Glattwalzen, wieder einen zylinderförmigen Walzenkörper erhalten. Je nach der Form der Glieder hat man verschiedene Arten:

a) **Ringelwalzen** (Fig. 797) bestehen aus einer Anzahl scheibenförmiger Ringe, die auf einer Welle sitzen, so daß sie sich selbsttätig reinigen. Wenn man zwei Walzen hintereinander in einem gemeinschaftlichen Holzgestell oder in einem Eisenrahmen vereinigt, dann greifen beide Walzen mit ihren im Querschnitt dreiseitigen Scheiben so ineinander ein, daß die eine Walze die anhaftende Erde der anderen entfernt (*Doppelringelwalzen*).



Fig. 799. Dreiteilige vereinigte Cambridge-Croskill-Walze von Fr. Dehne, Halberstadt.

Meist werden die Ringelwalzen dreiteilig verwendet und dann die Doppelringelwalzen den einfachen vorgezogen. Um das schwere Gerät bequem fahren zu können, gibt man ihm eine Transportvorrichtung, mit der die drei Teile hintereinander gefahren werden können. Ringelwalzen eignen sich besonders, um Krusten aufzu-

brechen, zum Einwalzen der Saat, zum Festpressen des Bodens, zum Nachwalzen des Getreides, sobald ein Lagern zu befürchten ist.

b) **Croskill-Walzen** bestehen aus einzelnen, auf einer Welle lose sitzenden Scheiben, an deren beiden Seiten prismatische Zähne hervorstehen. Sie dienen besonders zum Zerkleinern oder Festigen sehr harten Bodens.

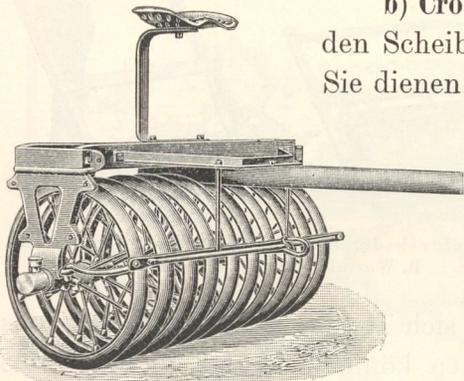


Fig. 800. Furchenpacker aus der Fabrik Kluckhohn in Lage.

c) **Cambridge-Walzen** (Fig. 798) tragen zwischen je zwei am Umfange mit Spitzen versehenen Scheiben eine flach gewölbte Scheibe. Da die Scheiben lose auf der Achse sitzen, können sie sich bei der Arbeit aneinander verschieben, wodurch ein gutes Reinigen erfolgt. Sie sind zum Nachwalzen des Weizens sehr geeignet, weiter zur Vorbereitung des Ackers.

d) **Croskill-Cambridge-Walzen** (Fig. 799) sind eine Vereinigung der Croskill-Walzen mit den Cambridge-Walzen.

Auf der Welle sitzen Croskill-Ringe, und auf den Naben dieser drehen sich die Cambridge-Scheibenringe, wobei abwechselnd ein Croskill-Ring und eine Zackenscheibe angeordnet ist. Sie sind besonders für schwere oder klumpige Böden geeignet, die sie schärfer angreifen als andere Walzen.

e) **Sternwalzen** bestehen, wie die Ringelwalzen, aus Scheiben, aber der Umfang ist nicht glatt, sondern sternförmig eingeschnitten.

f) **Furchenpacker** (Fig. 800). Auf einer Stahllachse sind (meist 10) eiserne und auswechselbare Räder (Durchmesser nicht unter 62 cm) mit spitzkantigem Radkranz in einem Abstand von etwa 25 cm angeordnet. Mit dem Furchenpacker ist es möglich,

den unteren Teil einer Furche fest zu packen und gleichzeitig eine lockere Schicht darüber zu schaffen. Mit diesem einen Gerät erreicht man daher die günstigste Struktur des Bodens, und so ist der Furchenpacker neben dem Pflug das wirksamste Bodenbearbeitungsgerät, insbesondere auf leichten und Mittelböden, dagegen für schwere Böden weniger geeignet.

### 3. Stachelwalzen oder Walzeneggen.

Sehr vorteilhaft hat sich die *Nackesche Walzenegge* erwiesen (Fig. 801). In einem starken Blechmantel von sehr großem Durchmesser sind Zinken („Stacheln“) in einem Abstände von

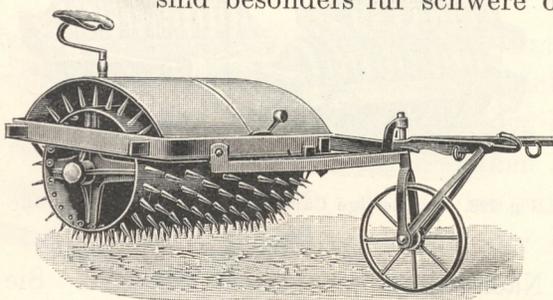


Fig. 801. Nackesche Walzenegge von Kluckhohn.

84 mm eingeschraubt. Die Walze ist mit einem kurzen Vorgestell, Führersitz und Vorrichtung zum Langfahren versehen. Sie hat sich auf schweren Böden als der geeignetste Furchenpacker und beste Schollenbrecher bewährt. Auf schweren Böden direkt an den Dampfpflug gehängt, leistet sie auf ihnen schnell gute Arbeit.

## C. Die Sämaschinen.

Die Maschinensaat hat vor der Handsaat mannigfache Vorteile: größere Unabhängigkeit von den Arbeitern; der Same wird schneller und gleichmäßiger ausgesät, so daß man für die gleiche Fläche oft mit einer um 10 Proz. geringeren Saatmenge ausreicht; Drill- und Dibbelmaschinen bringen außerdem die Saat auch gleich unter, so daß durch Fortfall der Unterbringungsarbeiten die Saat früher beendet ist. Die Saat mit der Maschine erfolgt daher nicht nur besser und gleichmäßiger, sondern wird auch billiger als die Handsaat.

Allgemein ist jede Sämaschine so eingerichtet, daß auf einem zweiräderigen Hinterwagen sich der Saatkasten befindet. Dieser hat den auszuwerfenden Samen aufzunehmen, zu bemessen und auszustreuen. Aus dem Saatkasten fließt das Saatgut durch Öffnungen, die durch Schieber gemeinschaftlich oder einzeln geschlossen werden können, zu den Säapparaten.

Diese sind in angemessenen Abständen auf der von den Fahrrädern durch Zahnradübertragung in Umdrehung versetzten Säwelle angeordnet. Die Ausflußmenge läßt sich dadurch regeln, daß durch seitliche Verschiebung

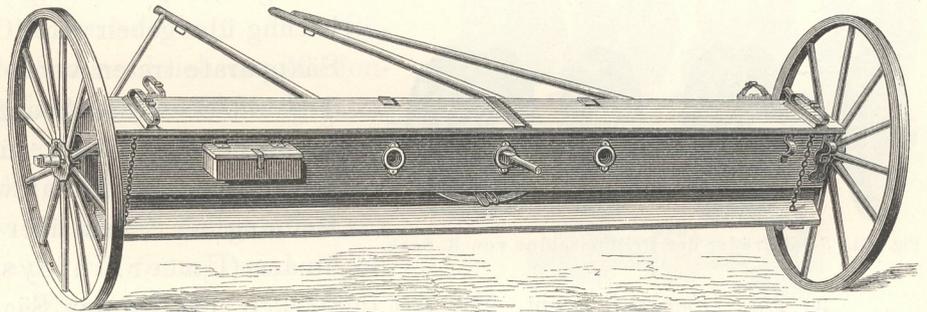


Fig. 802. Breitsämaschine der Aktiengesellschaft F. Eckert.

der Säwelle die Öffnungen der Säapparate mehr oder weniger geschlossen werden, oder dadurch, daß größere oder kleinere Zahnräder auf die Welle gesteckt werden und diese sich langsamer oder schneller dreht. Ein Vorderwagen hat den Gang der Maschine regelmäßiger zu gestalten und die Steuerung zu erleichtern. Man unterscheidet:

- a) Breitsämaschinen, die den Samen gleichmäßig auf der Oberfläche des Ackers ausstreuen;
- b) Drillmaschinen (Drills) oder Reihensämaschinen, die den Samen in geraden, parallelen und ununterbrochenen Reihen unterbringen;
- c) Dibbelmaschinen, die den Samen in geraden, parallelen, aber unterbrochenen Reihen unterbringen;
- d) kombinierte Maschinen für verschiedene Zwecke.

### 1. Breitsämaschinen.

Die Breitsämaschinen (Fig. 802) werden in kleinerer Ausführung auf einen durch einen Mann zu schiebenden Schubkarren gelegt oder, bei größerer Ausführung, an beiden Enden mit Rädern versehen und mittels Gabeldeichsel durch ein Zugtier gezogen. Bei jenen lagert der Saatkasten möglichst niedrig und fällt die Saat unmittelbar aus dem Saatkasten zu Boden; bei diesen gelangt die Saat erst auf ein Verteilbrett, das dann eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Saat bewirkt. Hauptsächlich dienen die Breitsämaschinen zum Einsäen des Klees, und die Sävorrichtung besteht aus Bürsten, die sich drehen und dabei den Samen herausbefördern. Sollen andere Sämereien damit ausgestreut werden, so werden dieselben Säapparate wie bei den Drillmaschinen verwendet (s. unten). Die Schere für ein Pferd läßt sich leicht in eine Deichsel für zwei Pferde umändern. Die Deichsel muß am Pferd so befestigt werden, daß sie nicht schlenkern kann, da die Maschine sonst wellig sät. Um die Maschine auf engen Wegen usw. fahren zu

können, werden die Fahrräder abgenommen und auf eine kurze, durch den Saatkasten geführte Querachse gesteckt.

## 2. Drillmaschinen.

Die Drillmaschinen sollen den Samen in parallelen Reihen gleichmäßig tief unterbringen; man braucht daher außer der eigentlichen Sävorrichtung eine Vorrichtung zum Unterbringen

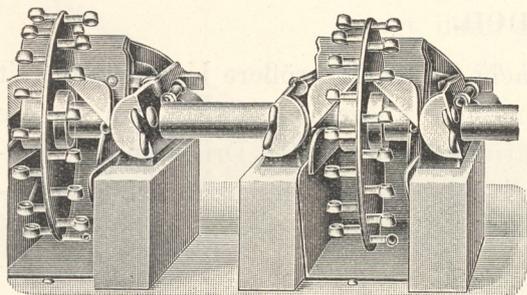


Fig. 803. Löffel der Drillmaschine „Ideal“ von Fr. Dehne.

der Saat in den Reihen (Saatleitung und Saatunterbringung), sowie ein Fuhrwerk mit Steuervorrichtung, um die Maschine so zu lenken, daß die Reihen gerade und parallel werden.

I. Die Säapparate sitzen auf einer gemeinsamen, durch die ganze Breite des Saatkastens gehenden und von den Fahrrädern meist nur an einer Seite durch Zahnradgetriebe in Drehung versetzten Säwelle. Bei ihrer Drehung arbeiten die Säapparate verschieden.

Entweder treten sie von untenher in den Schöpfraum ein, wobei das Saatgut sich von oben ohne Reibung und Quetschung in die Zellen der Säapparate einlegt und von obenher wieder ohne Reibung und Quetschung frei aus den Zellen der Saatleitung übergeben wird (*Oberlaufsystem*); oder die Säapparate treten von obenher in den Schöpfraum ein und schieben das Saatgut mit ihrer unteren Hälfte durch einen längeren, für das Auge wie für die Hand unzugänglichen Kanal wesentlich durch gegenseitige Reibung der Samen über eine Überfallkante des Kanals hinaus (*Unterlaufsystem*).

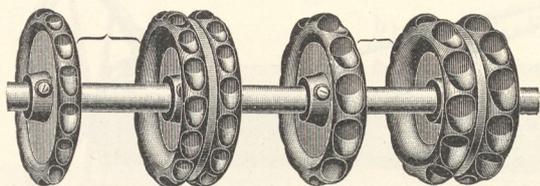


Fig. 804. Schöpfräder der Drillmaschine von R. Sack.

a) *Das Oberlaufsystem.* Die Art der Zellen, die bei den Säapparaten dieses Systems zum Schöpfen des Saatgutes dient, ist sehr verschieden. Man hat: Löffel (Fig. 803), Schöpfräder (Fig. 804), Scheibenzellenräder (Fig. 805), Muffenzellenräder (Fig. 806) und Schöpfmulden (Fig. 807).

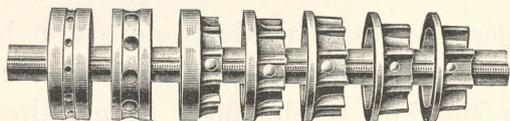


Fig. 805. Scheibenzellenräder der Drillmaschine der Maschinenfabrik Schletttau.

Bei Löffeln, Schöpfkrädern und Scheibenzellenrädern wird die gewünschte Aussaatmenge durch Auswechseln der Getrieberäder erreicht; auch sind beim Übergang eines Saatgutes zu einem anderen die passenden Säapparate auszuwechseln. Löffel und Schöpfkräder säen außerdem nur auf ebenem Lande gleichmäßig. Man zieht deshalb jetzt die Muffenzellenräder oder die Schöpfmulden vor,

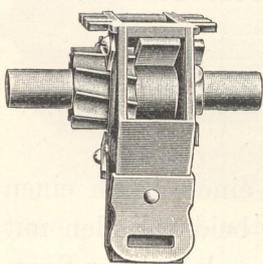


Fig. 806.

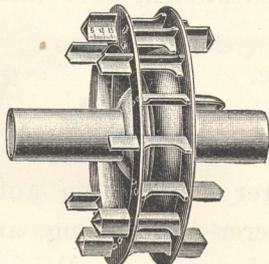


Fig. 807.

Fig. 806. Muffenzellenrad von Fr. Dehne. Fig. 807. Schöpfmulden der Drillmaschine Patent „Melichar“ von K. Kaiser in Eisleben.

die im Bergland ebenso gleichmäßig säen wie in der Ebene, und bei denen das zeitraubende Wechseln der Getrieberäder und der Säapparate fortfällt, indem nur durch seitliche Verschiebung der Säwelle die Zellen der Säapparate sich vergrößern oder verkleinern. In Fig. 806 hat die Muffe einen großen Teil des Sägehäuses abgesperrt, also den Zellenraum verkleinert, so daß nur kleine Sämereien gesät werden können. Wenn dagegen die Säwelle mit den Säapparaten nach rechts verschoben wird, so wird die Muffe nur einen kleinen Raum des Gehäuses abdecken, d. h. die Zellen des Säapparates werden sich vergrößern und können größere Sämereien aussäen.

b) *Das Unterlaufsystem.* Da die hierher gehörenden Säapparate das Saatgut wesentlich durch Reibung herauschieben, so nennt man sie allgemein *Schubkräder*. Sie arbeiten alle außerhalb des feststehenden Saatkastens in Gehäusen; ihre Aussaat ist eine zwangläufige, und da die Stellungen der Maschine, ob bergauf oder bergab oder am Hange, ganz ohne Einfluß

auf die Füllung der Zellen und die Aussaat sind, nennt man Drillmaschinen mit Schubrädern auch *Bergdrills*. Dieser Name ist jedoch ungenau, da auch die Maschinen des Oberlaufsystems mit Schöpfmulden, Scheibenzellenrädern und Muffenzellenrädern zu den Bergdrills gehören. Man kann unterscheiden: auswechselbare Schubräder und verschiebbare Schubräder.

1. **Auswechselbare Schubräder.** Fig. 808—810 zeigen einige Beispiele. Wir sehen (Fig. 808), wie das Särad 1 von obenher in den Gehäuse-Schöpfraum 2 eingreift und das Saatgut durch den Kanal über die Kante der Gehäuseklappe 3 in die Gosse 4 abschiebt. Um das Saatgut nicht zu sehr zu quetschen oder auch Verstopfungen zu verhüten, gibt die Klappe durch die Feder 5 mit Anlage jedem Drucke nach. Die Schubräder (Fig. 809 und 810) sind der Größe des wechselnden Saatgutes angepaßt und müssen daher für verschiedenes Saatgut ausgewechselt werden. Die gewünschte Aussaatmenge wird durch Wechseln der Getrieberäder erzielt. Die Maschinen säen in der Ebene wie im Berglande ganz gleichmäßig.

2. **Verschiebbare Schubräder.** Die Säapparate sind dieselben wie die oben beschriebenen Muffenzellenräder. In der in Fig. 811 dargestellten Stellung (zum Säen von Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Wicken, Lupinen, kleinen Erbsen, Rüben, Spelz, Buchweizen, Leinsamen, Sonnenblumen, Serradella usw.) sind die Zellen etwa zur Hälfte frei; die andere Hälfte der Söffnung wird durch eine feste Muffe geschlossen. Zwecks Säens von Klee, Raps, Mohn, Luzerne, Senf usw. bleiben die Zellen nur ganz wenig frei; der übrige Raum wird durch die Muffe geschlossen. Der Boden des Gehäuses ist durch eine Feder nachgiebig; auch kann der Boden sämtlicher Gehäuse durch einen Hebel behufs Entleerung ganz aufgeklappt werden.

c) **Ober- und Unterlaufsystem.** Um feuchtes und großes Saatgut (Bohnen usw.) durch das Unterlaufsystem nicht zu verletzen, hat man die Maschinen dieses Systems durch Einschalten eines Zwischenrades im Getriebe oder durch eine Umschaltvorrichtung auch für das Oberlaufsystem geeignet gemacht. Man kann dann Saatgut genannter Art mit Oberlaufsystem, gewöhnliches Saatgut (Getreide usw.) mit Unterlaufsystem säen.

**II. Die Saatleitung.** Zur Leitung und Unterbringung des Samens dienen Saatleitungsröhren. Diese können sein a) *Schütteltrichter* (einzelne kleine Blechtrichter hängen an Kettchen ineinander. Die Samen werden durch diese in beständiger Bewegung befindlichen Trichter hin und her geschüttelt); b) *Spiralröhren* (ein dünnes Stahlband ist fortlaufend schraubenförmig zu einer Röhre gewunden); c) *teleskopische Röhren* (zwei bis drei Blechröhren schieben sich fernrohrartig zusammen).

**III. Die Saatunterbringung** geschieht durch Schare oder Scheiben.

Bei der Unterbringung mit Scharen kann man Rillensaat und Furchensaat unterscheiden.

a) **Die Rillensaat.** Die Schare (Fig. 812) ziehen gleichmäßig tiefe Rillen, in denen der Same untergebracht wird. Zu diesem Zwecke erhalten sie kolterartige Schneiden und werden von zwei Blechbacken oder Drillschuhen umgeben, in welche die Saatleitung ausmündet. Das Schar ist, um es aus dem Boden heben zu können, an einem einarmigen Hebel angebracht, dessen

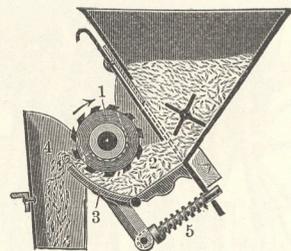


Fig. 808. Wechselschubrad des Saxoniadrills von W. Siedersleben in Bernburg (1 Särad, 2 Schöpfraum, 3 Gehäuseklappe, 4 Gosse der Saatleitung, 5 auf die Klappe 3 wirkende Feder).

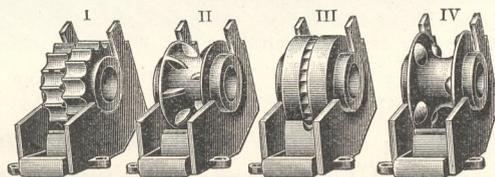


Fig. 809. Wechselschubräder der Drillmaschine „Simplex“ von Fr. Dehne (I für Getreide, II für Rüben, Bohnen, Erbsen, III für Raps, IV für große Bohnen).

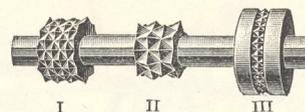


Fig. 810. Wechselschubräder der Drillmaschine „Augusta“ der Fabrik vorm. Epple & Buxbaum, Augsburg (I für Getreide, II für Erbsen, Bohnen usw., III für Klee, Raps, Mohn).

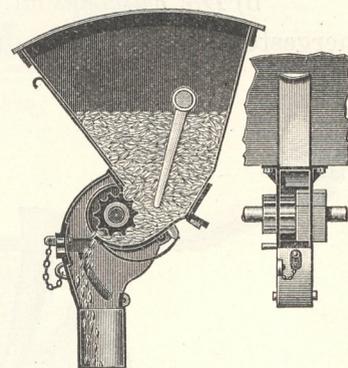


Fig. 811. Schubradgehäuse der Aktiengesellschaft F. Eckert.

Ende dem zu erzeugenden Drucke entsprechend mit Gewichten belastet werden kann. Sämtliche Hebel sind an einer gemeinschaftlichen Hebelstange in Scharnieren aufgehängt, und zwar haben die Hebel zweierlei Länge, so daß zur Vermeidung von Verstopfungen die Schare in zwei

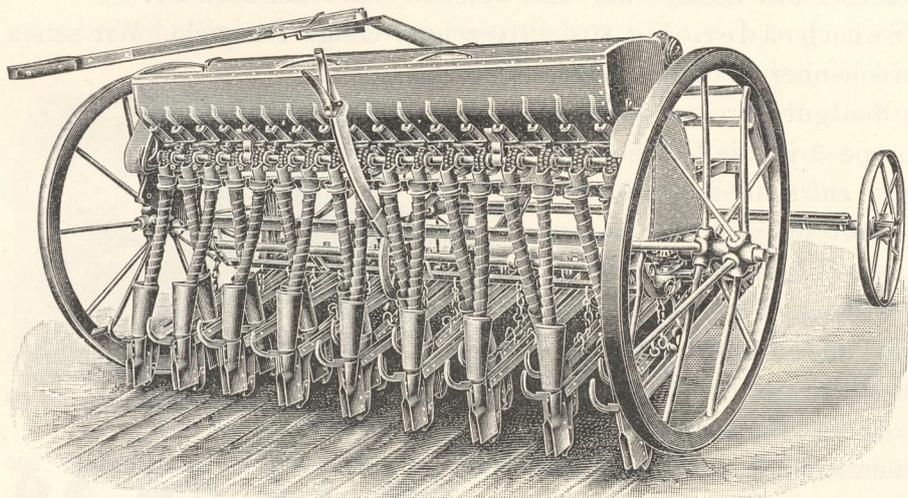


Fig. 812. Drillmaschine von Fr. Dehne.

Reihen hintereinander gehen. Beim Transport oder beim Wenden auf dem Felde werden die Schare hochgezogen, wobei gleichzeitig der Sämeechismus ausgerückt wird.

Ist der Same in die vom Schar gezogene Rille gefallen, so läßt man hinter den Scharen Druckrollen gehen, um die gedrillten oder gedibbelten Rübenkerne im Boden festzudrücken und ihnen bei trockenem Boden einen möglichst guten Auf-

gang zu sichern, auch beim Getreide einen schnelleren und gleichmäßigeren Aufgang und besseres Überwintern der Wintersaat zu erzielen.

Die Druckrollen sind zum Transport leicht abnehmbar; sie bringen nur wenig krümelnde Erde auf die Rillen. Will man die Rillen stärker bedecken, so kann man mit oder ohne voraufgehende Druckrollen die Rillen durch *Zustreicher* zuwerfen, ohne dadurch die Lage der gesäten Samen zu stören, wie dies die Eggen tun. Die *Zustreicher* können bestehen aus einer eisernen Gabel mit Trägerarm und darauf ruhenden festen oder beweglichen Zinken, oder aus einer Anzahl dünner Eisenstäbe oder einem Holzstück mit gelenkigem Trägerarm und vier Rechenzinken, oder einer Kette oder einem der Druckrolle angefügten eisernen Bügel.

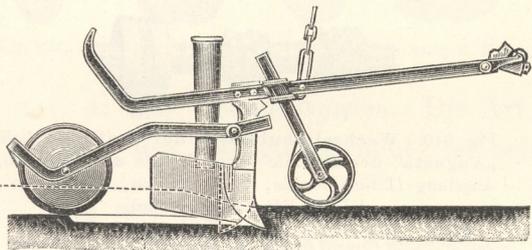


Fig. 813. Drillhebel zur Furchensaat von W. Siedersleben, Bernburg, mit schwerer prismatischer Druckrolle.

b) *Die Furchensaat.* Hierbei kommen die Pflanzen in tiefe Furchen zu stehen. Diese werden hergestellt durch einen voraufgehenden Furchenzieher oder mit einem solchen verbundenen Schar

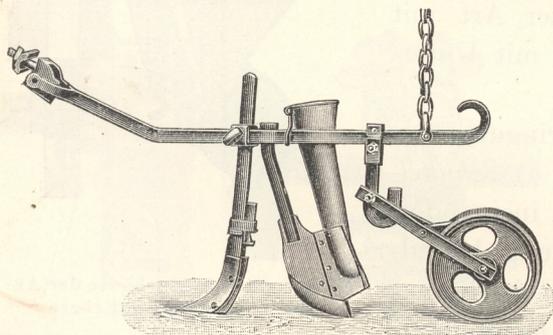


Fig. 814. Drillhebel zur Furchensaat von Fr. Dehne; vorn ein nach der Tiefe stellbarer Furchenzieher.

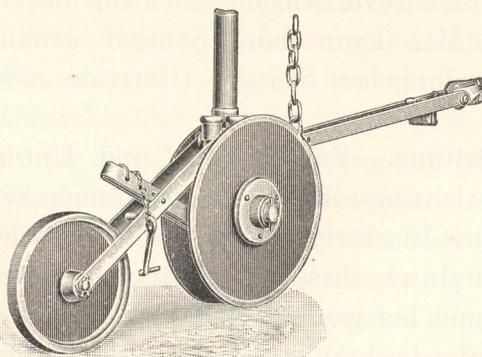


Fig. 815. Drillhebel mit Scheiben der Maschinenfabrik Tröster, Butzbach.

und dahinter folgende schwere prismatische Druckrolle bzw. einfache Druckrolle (Fig. 813 und 814). Bei dieser Saatmethode ist ein mindestens 18 cm breiter Abstand der Reihen er-

forderlich; es können daher auch alle Schare mit Druckrollen in einer Reihe liegen. Wählt man schwere Druckrollen, so machen diese eine zweite Aushebevorrichtung durch Hebelwinden hinter den Scharen erforderlich, während die Aushebevorrichtung für diese dann vor ihnen liegt.

Bei der Saatunterbringung mit Scheiben mündet die Saatleitung statt zwischen den Backen der Schare zwischen zwei scharfkantigen Scheiben, die vorn in der Fahrtrichtung dicht

zusammenkommen, hinten auseinanderstehen. Sie bringen die Samen vorzüglich unter, drücken dabei die Wände der von ihnen gebildeten Rillen fest, so daß sie am besten durch Zustricher zugestrichen werden, oder man läßt auch ihnen eine Druckrolle folgen (Fig. 815).

**IV. Das Fuhrwerk.** Um die Drillmaschine gut steuern zu können, fährt man sie mit einem Vorderwagen, an dem man die Steuervorrichtung anbringt. Man hat „Vordersteuer“ und „Hintersteuer“. Jene erfordern einen Mann besonders zum Steuern; diese können durch den Führer gelenkt werden und sind deshalb sehr beliebt. Wo kein ebenes Gelände ist oder die Drillmaschine eine große Spurweite hat, ist Vordersteuer sicherer.

Die gebräuchlichsten Vordersteuer sind:

- a) *Schiebersteuer.* Auf dem Vorderwagen läßt sich ein Holm mit Handgriff an jedem Ende verschieben. Für Drillmaschinen bis 2 m Spurweite.  
 b) *Kettensteuer.* Eine Kette läßt sich durch Hebel auf ein Schneckenrad winden.  
 c) *Zahnstangensteuer.* Mit einem solchen läßt sich jede größere Maschine am besten steuern. Es lassen sich auch beide Steuerungsarten in einer Vorrichtung vereinigen.

### 3. Dibbelmaschinen.

Die Dibbelmaschinen sind besonders für die Aussaat der Rübenkerne bestimmt und bestehen aus einer Drillmaschine, bei der ein Apparat zum Unterbrechen des Saatstromes eingeschaltet ist. Durch das Dibbeln spart man an Samen, und das Aufgehen der Rüben wird bei ungünstigem Wetter erleichtert.

In der Regel wird die Drillmaschine von 2 m Spurweite nach Wegnahme der überflüssigen Scharhebel in eine vierreihige Dibbelmaschine umgewandelt, so daß dieselbe Maschine sowohl zur gewöhnlichen Reihensaat als auch als Dibbelmaschine benutzt werden kann. Zu letzterem Zwecke läßt man den Samen ununterbrochen bis in das Schar fallen und bringt im Schar eine Klappe an, die an dem einen Ende eines am Scharhebel befestigten doppelarmigen Hebels angeordnet ist und durch eine Feder geschlossen gehalten wird. Das andere Ende des Klappenhebels wird durch die Daumen einer

Zahnradwelle von Zeit zu Zeit geöffnet, um den angesammelten Samen in einem Augenblick fallen zu lassen (Fig. 816). Durch entsprechende Wahl der Zahnradwelle kann man in größeren oder kleineren Entfernungen die Klappen öffnen und den Samen fallen lassen. Die Außenansicht einer Dibbelmaschine für drei Reihen zeigt Fig. 817. Außer der Dibbelvorrichtung hat man für das

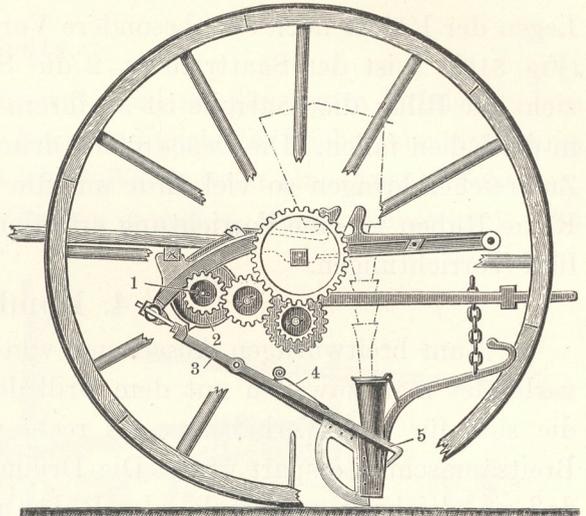


Fig. 816. Dibbelvorrichtung von Fr. Dehne (1 Welle, 2 Scheibe mit Nocken, welche beim Drehen die Nasen des zweiarmigen Hebels 3—5 nach oben ziehen, wodurch sich die Klappe im Schar einen Augenblick zum Fallenlassen des Samens hebt, um gleich darauf wieder durch die Feder 4 heruntergedrückt zu werden).

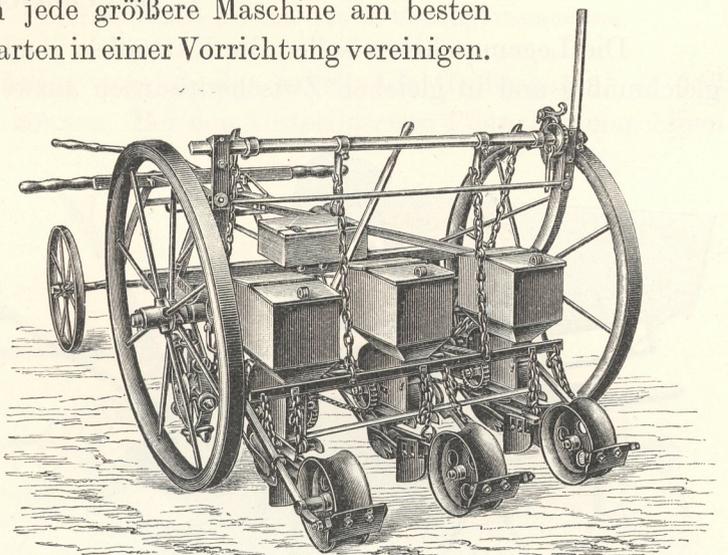


Fig. 817. Dibbelmaschine für drei Reihen, von Zimmermann & Co., Halle a. S.

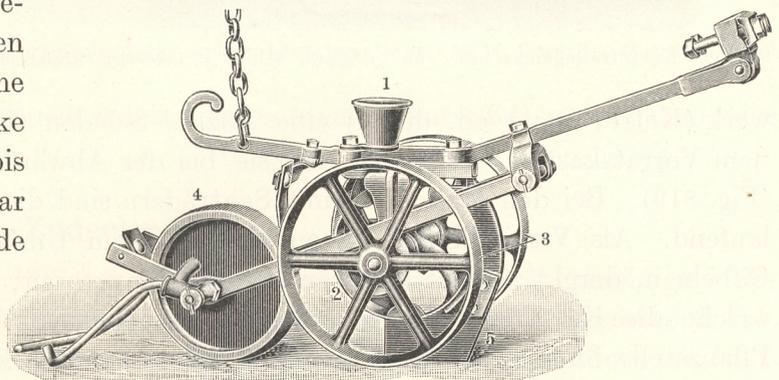


Fig. 818. Meinshausensche Rübenkern-Legevorrichtung von Fr. Dehne (1 Saattrichter, 2 Saatrolle, 3 vordere Laufräder, 4 Druckrolle, 5 Schar).

Legen der Rüben noch eine besondere Vorrichtung, die *Meinshausensche Rübenkernlegevorrichtung* (Fig. 818): 1 ist der Saattrichter, 2 die Saattrolle, 3 sind die vorderen Laufräder. Das Schar 5 zieht die Rille; die Saattrolle ist an ihrem Umfange mit „Tassen“ versehen, aus denen die Kerne in die Rillen fallen. Die Druckrolle 4 drückt die gelegten Kerne fest, und die an ihr angebrachten Zustreicher bringen so viel Erde auf die Kerne, daß diese nicht unbedeckt daliegen. Für jede Reihe Rüben ist eine Vorrichtung erforderlich, also für eine fünfreihe 2 m breite Drillmaschine fünf Vorrichtungen.

#### 4. Kombinierte Maschinen.

Zum breitwürfigen Ausstreuen von Klee usw. mit dem in Reihen auszusäenden Getreide verbindet man zuweilen mit dem Drill den Saatkasten einer Breitsämaschine, eine Anordnung, die sich für viele Verhältnisse als recht vorteilhaft bewährt hat, da hierdurch eine besondere Breitsämaschine erspart wird. Die Drillmaschine selbst kann aber auch so eingerichtet werden, daß sie gleichzeitig Getreide oder Rüben und pulverförmigen Dünger ausstreut (*Universaldrills*). Sie werden ebenso behandelt wie die gewöhnlichen Getreidedrills. In Deutschland findet man die Universaldrills nur vereinzelt, um so mehr in Österreich und Rußland.

### D. Geräte und Maschinen zur Aussaat von Kartoffeln.

#### 1. Legemaschinen.

Die Legemaschinen sollen die Kartoffeln nach Art der Sämaschinen aus einem Saatkasten gleichmäßig und in gleichen Zwischenräumen auswerfen. Die Ungleichmäßigkeit und das große

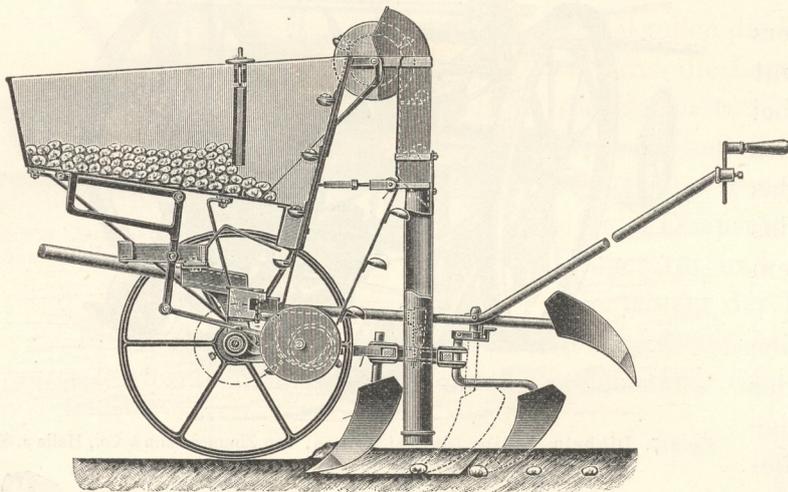


Fig. 819. Kartoffellegemaschine von Tillmann Schmetz, Lobberich (Rheinland).

Volumen des Saatmaterials, ferner das hohe Gewicht der auf die Flächeneinheit zu legenden Saatmenge, endlich der Umstand, daß Fehlstellen sowie ungleiche Entfernungen dadurch entstehen, daß die in die Furche gelegten Kartoffeln leicht weiterrollen, sind die Ursachen der geringen Verwendung der bisherigen *Kartoffellegemaschinen*. Im wesentlichen kommen zwei Bauarten in Betracht: Maschinen mit Elevatoren (Paternosterwerken) und Maschinen mit Saatträdern. Bei jenen sind an einem um zwei Leitrollen laufenden endlosen Transportwerk (Kette, Band od. dergl.) eine Anzahl Schalen (Becher) befestigt, die die Kartoffeln aus dem Vorratskasten aufnehmen und sie bei der Abwärtsbewegung an der tiefsten Stelle ablegen (Fig. 819). Bei den Maschinen mit Saatträdern sind diese entweder vertikal oder horizontal umlaufend. Als Vertikalräder haben sie an ihrem Umfange Schöpfapparate (kleine gekrümmte Gabeln u. dergl.), die so arbeiten wie die Elevatoren; oder die arbeitenden Teile sind Greifer, welche die Kartoffeln einzeln erfassen, sie oben mit herumnehmen und sich erst über der Pflanzstelle öffnen und die Kartoffeln fallen lassen. Sind die Saatträder horizontal liegend, so haben sie an ihrem Umfange der Kartoffelgröße entsprechende Aussparungen, in die sich die Kartoffeln legen (Fig. 820) und aus denen sie in die Saattleitungsröhren fallen. Vor dem Legeapparat gehen Furchenzieher oder Stahlscheiben zur Herstellung der Furchen, und dahinter folgen wieder meist Stahlscheiben zum Zudecken der Kartoffeln, so daß eine Legemaschine alle drei Arbeiten: das Furchenziehen, das Einlegen in die Furchen und das Wiederzudecken der Kartoffeln, in einer Arbeit besorgt.

## 2. Pflanzlochgeräte.

Pflanzlochgeräte (Fig. 821) sind allgemein verbreitet, weil sie günstigere Erfolge liefern als Legemaschinen. Sie stellen auf dem vorbereiteten Acker lediglich die Löcher zur Aufnahme der Saatkartoffeln durch Ausheben der Erde her. Auf einer Welle sitzen eine Anzahl Scheiben, deren Umfang mit den Scharen zur Erzeugung der Gruben versehen ist (Spatensterne). Bei der Fortbewegung des mit Vordersteuer versehenen Gerätes auf dem Acker drehen sich die Scheiben, und die Spaten stellen die Gruben her.

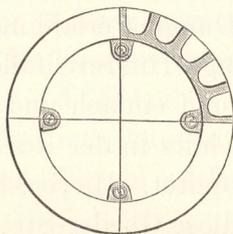


Fig. 820. Horizontale Säscheibe der Kartoffellegemaschine von Gebr. Adam, Greifenhagen.

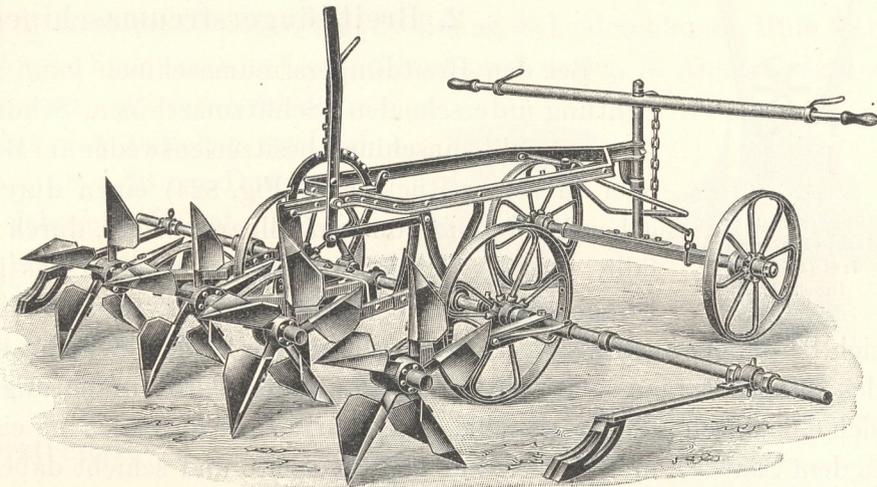


Fig. 821. Kartoffelpflanzlochstecher von W. Unterilp, Charlottenburg.

Die Geräte haben Vordersteuer und unabhängig voneinander arbeitende Grabespaten, so daß diese sich den Bodenunebenheiten anpassen können. Bei den Unterilpschen Pflanzlochmaschinen steht jeder Grabespaten noch unter Belastung durch eine Druckfeder, die den jeweiligen Bodenverhältnissen entsprechend angespannt werden kann. Die Spaten drücken sich regelmäßig in den Boden und hinterlassen lockere Pflanzlöcher. Die Entfernung der Reihen voneinander und der Pflanzstellen in den Reihen kann beliebig reguliert werden. Man läßt vielfach für schwereren Boden dem Lochapparat noch einen Furchenzieher oder einen federnd angeordneten Vorreißer voraufgehen, der das Eindringen der Scheiben erleichtert.

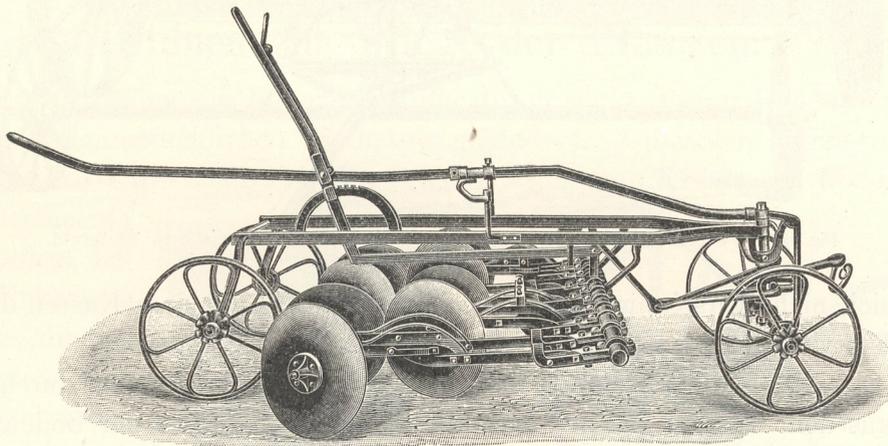


Fig. 822. Kartoffelzudeck- und -anhäufelmaschine von W. Unterilp, Charlottenburg.

## 3. Zudeckgeräte.

Diese Geräte arbeiten entweder für sich oder mit dem Pflanzlochgerät vereinigt. Die Grabespaten können gegen rotierende Scheiben ausgewechselt werden. Große gewölbte Stahlscheiben arbeiten (Fig. 822), häufig pendelnd unter Federdruck, in schräger Stellung so, daß immer je zwei zusammengehören und die Erde in der Kartoffelreihe übereinanderwerfen, wodurch die Kartoffeln bedeckt werden. Die rotierenden Scheiben sind auf der Achse verstellbar; es läßt sich also das Behäufeln nach Wunsch regeln: spitze oder breite Form der Dämme, tiefe oder flache Dämme.

## E. Geräte und Maschinen zur Düngung.

### 1. Düngermühlen.

Düngermühlen werden gebraucht zum Zerkleinern insbesondere von Chilesalpeter und Kainit. Meist bestehen sie aus zwei kannelierten Walzen, welche die harten Düngemittel zerdrücken. Dann fallen diese noch auf zwei glatte Walzen, durch die sie vollends zerkleinert werden.

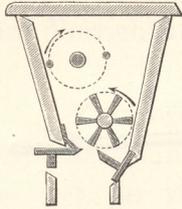


Fig. 823.  
Dünge- und Düngemittelstreuer von  
Hampel in Gnadensfrei (Schlesien).  
Durchschnitt.

### 2. Breitdüngerstreumaschinen.

Bei den Breitdüngerstreumaschinen kann man je nach Art ihrer Streuvorrichtung unterscheiden: Schlitzmaschinen, Schubmaschinen und Wurfmaschinen.

a) **Schlitzmaschinen** besitzen entweder am Boden des Düngerkastens (Fig. 823) oder in seiner Rückwand (Fig. 824) einen durch die ganze Breite der Maschine gehenden Schlitz von verstellbarer Weite, durch den das Düngematerial hindurchfällt. Ist der Schlitz am Boden, so wird das gleichmäßige Hindurchfallen des Düngers durch eine Walze befördert. Solche Maschinen sind einfach und haben sich besonders auch als Kalkstreumaschinen bewährt. Befindet sich der Schlitz in der Rückwand des Düngerkastens, so ist die in Fig. 825 dargestellte Einrichtung sehr verbreitet. Hierbei bewegt sich eine durch Zahnradgetriebe vom Fahrrad aus angetriebene eiserne, endlose Glieder-Streukette in dem Saatkasten von einer zur anderen Seite und schiebt dabei den Dünger durch einen Schlitz

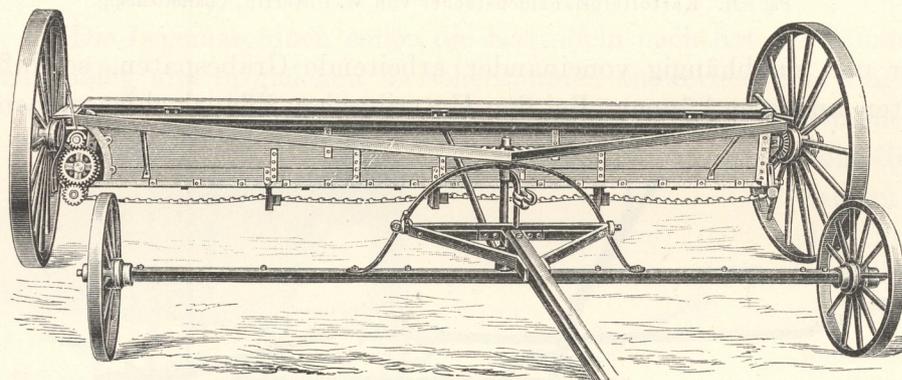


Fig. 824. Westfalia-Düngerstreumaschine von F. Cuxmann & Co. in Bielefeld.

heraus; er kann dann zur gleichmäßigen Verteilung noch über ein Verteilbrett geleitet werden. Jedes Glied ist sehr leicht aus dem ganzen Gliederverbande herauszuschieben. Durch Verstellen des Schlitzes und Wechseln der Getrieberäder kann die Maschine zum Streuen jeder beliebigen Menge eingestellt werden. Damit die Kette

sich nicht verschmiert, wird sie beim Austritt aus dem Kasten durch eine Bürste und vor ihrem Eintritt in den Kasten durch einen Abstreicher gereinigt.

b) **Schubmaschinen** befördern den Dünger entweder durch eine Walze oder eine Schnecke aus dem Kasten. Bei den Maschinen der ersten Art ist der Boden des Düngerkastens meist durch

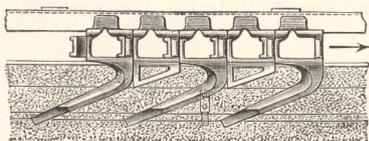


Fig. 825. Streukette der Fig. 824, von oben gesehen.

eine eiserne Walze abgeschlossen, die den Dünger in der ganzen Breite der Maschine herausschiebt, wobei mit Stiften besetzte Rührwellen, mit Zähnen versehene Kämme, Bürsten usw. für eine gleichmäßige Verteilung sorgen. In der Anordnung der Fig. 826 bewegt sich über der Walze eine eiserne Rührwelle, die den Dünger gleichmäßig zerkleinert. Durch den zwischen Walze und Welle

bleibenden, durch einen verstellbaren Schieber zu regulierenden Schlitz wird der Dünger herausgeschoben; Wechselräder sind nicht nötig. Behufs Entleerung kann die Vorderwand des Kastens aufgeklappt werden. Der Antrieb erfolgt von beiden Fahrrädern. — Den Auswurf des Düngers durch eine Transportschnecke findet man bei den Kalkstreumaschinen. Der auf zwei Rädern fahrende Streuapparat kann einem Kalkwagen angehängt werden, von dem der Kalk über eine schiefe Ebene dem Transportapparat zugeführt wird, der nun den Kalk von der Mitte aus nach beiden Seiten verteilt.

c) **Wurfmaschinen.** Das Auswerfen des Düngers geschieht bei ihnen mittels einer mit Stiften versehenen Welle, einer Trommel oder einer horizontal rotierenden Flügelscheibe. Bei

der Anordnung Fig. 827 sind die Wurfwellen mit Stiften besetzt, die in kleinen Portionen den Dünger aus dem Kasten abschieben und ihn nach hinten auswerfen. Der Düngerkasten besteht aus der festen Hinterwand 1 und der auf und ab beweglichen Vorderwand 2 mit dem geschwungenen Boden 3. Beim Fahren wird die Vorderwand durch das Zahnstangengetriebe 4 langsam der Stiftenstreuwelle 5 entgegengeführt. Ist der Düngerkasten bis oben unter die Streuwelle gehoben, also entleert, so ertönt ein Signal zum Zeichen, daß frische Füllung nötig ist. Eine Trommel als Vorrichtung für das Auswerfen des Düngers (Trommelmaschinen) ist besonders verwendet bei Wagen zur Verteilung der absoluten Düngemittel (Stalldung, Scheideschlamm, Müll, Kompost, Sägemehl usw.). Solche Wagen findet man in Deutschland noch wenig, in Amerika sind sie aber sehr üblich. — Bei Düngerstreuern mit rotierenden Flügelscheiben (Fig. 828) befinden sich zwischen zwei festen horizontalen Scheiben von etwa 70 cm Durchmesser 3 Paar gegeneinander gebogene Flügel. Der vom Kalkwagen in einen Rumpf geworfene Kalk gelangt auf die Scheiben und wird bei horizontaler Drehung (ca. 23 Umdrehungen bei einer Umdrehung des Rades) an den Flügeln entlang etwa 3 m breit ausgeworfen.

### 3. Reihendüngerstreuer.

Diese Geräte haben den Zweck, den teuern Chilesalpeter für die Hackkulturlpflanzen nur an die einzelnen Reihen, nicht auch zwischen diese zu bringen. Ursprünglich waren es einfache Handkarren (Fig. 829), doch werden, um die Arbeit lohnender zu machen, auch mehrreihige Geräte für Zugtiere gebaut.

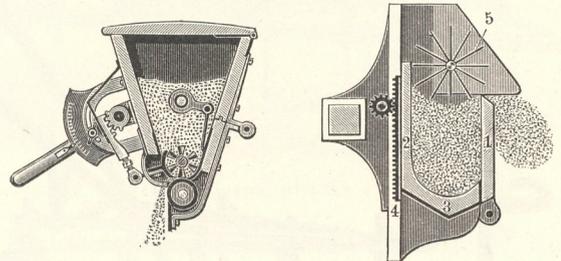


Fig. 826.

Fig. 827.

Fig. 826. Düngerstreuer, System Voß, von Wiechelt, Güstrow (Durchschnitt). Fig. 827. Querschnitt des Kastens der Schlörnschen Düngerstreumaschine der Pommerschen Eisengießerei und Maschinenfabrik in Stralsund (1 feste Hinterwand, 2 bewegliche Vorderwand mit ihrem Boden 3, 4 Zahnstangengetriebe, 5 Stiftenstreuwelle).

## F. Geräte und Maschinen zur Pflege der Pflanzen.

Von der Saat bis zur Ernte werden die Pflanzen häufig durch verkrusteten Boden, Unkräuter und schädliche Tiere an einem gedeihlichen Wachstum gehindert. Außer den Eggen und Walzen dienen zur Beseitigung dieser Übelstände Hackgeräte, welche die Kruste des Bodens brechen, diesen lockern und gleichzeitig das Unkraut zwischen den Reihen beseitigen. Zur Vernichtung des Unkrautes benutzt man Jätmaschinen, die das Unkraut ausraufen oder abreißen, und Spritzen, durch die Metallsalzlösungen auf die Pflanzen gespritzt werden, wodurch das Unkraut getötet wird.

### 1. Hackgeräte.

Die Hackgeräte dienen zur Bearbeitung der Zwischenräume der in Reihen angebauten Kulturgewächse. Sie sollen das Unkraut zerstören, das Erdreich oberflächlich lockern und die Pflanzen behäufeln. Die beste Arbeit erzielt man mit Handhackgeräten, doch zieht man wegen ihrer größeren Tagesleistung für größere Wirtschaften die durch Tiere gezogenen Hacken, *Gespannhacken*, vor. Man unterscheidet *Gespannhacken* zur Bearbeitung einer Reihe und solche für mehrere Reihen.

a) *Gespannhacken zur Bearbeitung einer Reihe* können sein Igel oder Felg-(Hack-)Pflüge. Die *Igel* (Fig. 830) haben einen Mittelbalken und zwei nach hinten durch einen horizontalen Bügel auseinanderstellbare und in der gewählten Stellung zu haltende Seitenbalken. Vorn ist meist ein breites Hackmesser angeordnet; an den Seitenbalken können Eggenzähne, Messer usw. und zum Schluß an dem Mittelbalken ein Häufelschar angebracht werden. Sie werden in leichten und

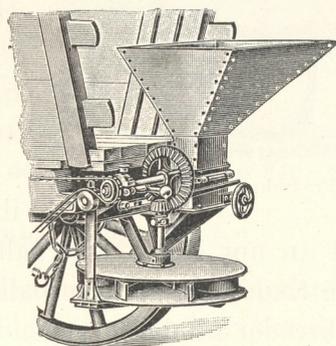


Fig. 828. Kalkstreuapparat von Hantzschmann, Sömnitz i. S.

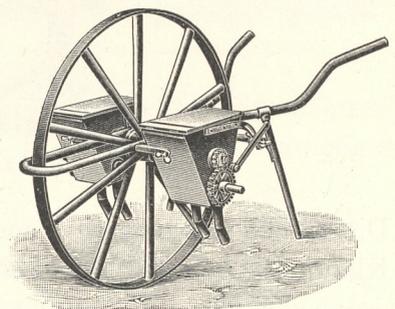


Fig. 829. Chilesalpeterstreuer von Fr. Dehne.

Mittelböden zwischen den Reihen von Saatrüben, Kartoffeln, Bohnen und Mais gebraucht. — *Felg-(Häufel-)Pflüge* haben keine stellbaren Seitenbalken. Sie bestehen nur aus einem Gründel, an dem sich ein oder zwei, seltener drei Querbalken befinden (Fig. 831). Vorn am Gründel ist meist ein zweiflügeliges Schar befestigt; an den Querbalken sitzen Schare oder Messer u. dergl. den Reihenentfernungen entsprechende Werkzeuge; zum Schluß folgt wieder ein zweiflügeliges oder ein Häufelschar. Sie sind für schwere Böden geeignet. Für unreine Kartoffelfelder rüstet man die Querbalken auch gern mit Federstahlzinken (vom Kultivator) aus.

b) **Gespannhacken zur Bearbeitung mehrerer Reihen** dienen zum Behacken der Rüben und

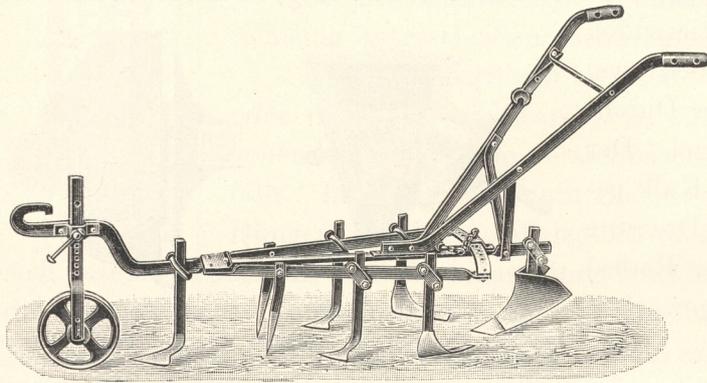


Fig. 830. „Igel“ von R. Sack.

des Getreides für mehrere Reihen gleichzeitig. Sie werden in der Spur der vorangegangenen Drillmaschine so gesteuert, daß man möglichst dicht an die Pflanzenreihen heranhackt. Die arbeitenden Werkzeuge sind sogenannte *Hackmesser*, die je nach Bodenbeschaffenheit und Arbeitsbreite verschiedene Form haben. Sie sind entweder einseitig oder zweiseitig; erstere haben den Stiel an einer Seite (*Winkelmesser*), letztere in der Mitte (*Doppelmesser*). Ähnlich den Doppelmessern sind die *Gänsefußmesser*.

Mit diesen Geräten lassen sich verschiedene Kombinationen bei der Arbeit erreichen. Die Hackwerkzeuge sind in einem Rahmen so angeordnet, daß sie gemeinschaftlich von dem hinter der Maschine gehenden Arbeiter zur Seite bewegt werden können. Dabei gilt als Regel, daß der Führer immer nur eine Reihe beobachtet; sind die Messer der Hacke richtig gestellt, so folgen alsdann sämtliche Messer den etwaigen Krümmungen in den Reihen, ohne Pflanzen zu durchschneiden.

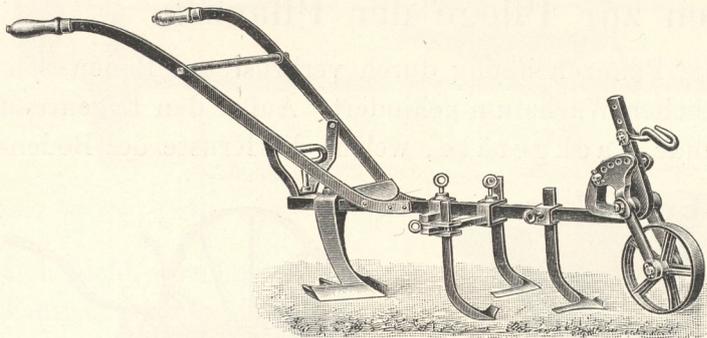


Fig. 831. Felgpflug von Fr. Dehne.

Nach der Art der Befestigung der Hackmesser unterscheidet man vier Gruppen: Hacken mit festen Messern, Hacken mit fest an Hebeln befestigten Messern, Hacken mit Messern in Parallelogrammhebeln und zusammengesetzte Hacken.

Einfache Hacken (Fig. 832) sind in ihrer Bauart einfach und viel in Gebrauch.

Die Hackwerkzeuge sind meist an nur einem Querbalken, jeder Reihenweite entsprechend, mit Klammern befestigt. An seinen Enden ist der Querbalken mit Zugstangen versehen, die an einer durch die Achse der beiden Fahrräder hindurch gehenden Achse befestigt sind. So läßt sich der Rahmen mit sämtlichen Hackinstrumenten mittels eines mit Handhaben versehenen Steuerhebels durch Zahnradgetriebe nach beiden Seiten verschieben. Die Fahrräder gehen zwar nicht in derselben Spur wie die voraufgegangene Drillmaschine, können aber so verstellt werden, daß sie selbst bei verschieden großer Reihenzahl zwischen je zwei Reihen laufen können. Da die Werkzeuge fest sitzen und sämtlich in gleicher Tiefe in der ganzen Maschinenbreite arbeiten, so können sie sich Unebenheiten des Bodens nicht anschmiegen, daher auch nur für ebene, gleichmäßig lockere und steinfreie Böden verwendet werden. Hier haben sie aber den Vorzug, daß sie, da ihnen ein Ausweichen unmöglich ist, etwaige unverweste Wurzelreste sicher durchschneiden, so daß sich nicht derartige Teile, mit anhaftender Erde untermischt, an die Hackmesser anlegen und zu Verstopfungen Veranlassung geben können.

**H e b e l h a c k e n** können sich wegen der Beweglichkeit und Unabhängigkeit der einzelnen Hackinstrumente voneinander leichter den örtlichen Bodenverhältnissen anschmiegen und

daher auch in unebenen und nicht völlig steinfreien Böden Verwendung finden. Die Anordnung ist gewöhnlich so, daß die Hackinstrumente mit ihren Stielen an dem hinteren Ende von langen Hebeln, in ihrem Tiefgang stellbar, befestigt sind. Mit ihrem vorderen Ende sind die Hebel mit Klauen abwechselnd in einem hinteren und einem vorderen Querbalken fest verschraubt; diese beiden Querbalken sind wieder mit dem Fahrgestell verbunden. An den einarmigen Hebeln sind die Hackapparate in der Vertikalrichtung frei beweglich und dringen, entsprechend ihrer Form und Belastung sowie der Widerstandsfähigkeit des Bodens, mehr oder minder tief in diesen ein; andererseits heben sie sich beim Antreffen von Hindernissen selbsttätig aus.

**Parallelhacken** (Fig. 833). Bei Bodenunebenheiten werden sich Hebelhacken immer noch in einen verschiedenen Schnittwinkel zum Boden stellen, auf Erhöhungen tiefer, auf Senkungen flacher schneiden. Um dies zu vermeiden, befestigt man die Hackwerkzeuge an Gelenken, die zu einem Parallelogramm angeordnet sind. Ein solcher Parallelogrammhebel (Fig. 834) besteht aus vier beweglichen, zu einem Parallelogramm zusammengesetzten Gelenken. In der Parallelogrammaufhängung behält der Stiel stets eine senkrechte Stellung, so daß auch die Hackinstrumente immer denselben Eingriffswinkel beibehalten; es ist dadurch eine gleichmäßig tiefe Bearbeitung bei Bodensenkungen und -erhebungen gesichert. Der Tiefgang läßt sich dadurch regulieren, daß sich die gemeinschaftliche Achse, an welcher der Rahmen mit Zugstangen befestigt ist, drehen und damit die Hackinstrumente mehr oder weniger „auf Griff“ stellen lassen. Auch läßt man dem Hackinstrument einen auf und ab stellbaren Schleifbügel oder besser, wie in Fig. 833, Führungsrollen voraufgehen.

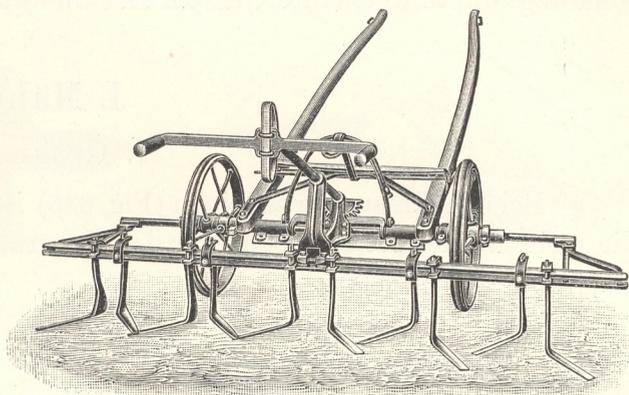


Fig. 832. Einfache Gespannhacke von Fr. Dehne.

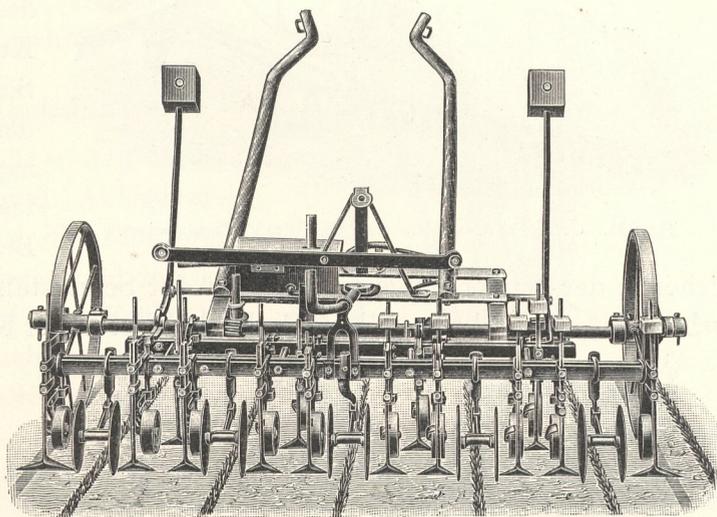


Fig. 833. Parallelhacke von Matthes, Leipzig-Eutritzsch.

einem auf und ab stellbaren Schleifbügel oder besser, wie in Fig. 833, Führungsrollen voraufgehen.

## 2. Jätemaschinen.

In einigen Gegenden treten namentlich der weiße Senf und der Hedereich so im Übermaß auf, daß besondere Geräte zur Vertilgung dieser Unkräuter angewendet werden müssen. Da diese Pflanzen zumeist Verästelungen besitzen, während die Getreidehalme glatt sind, ist es möglich, durch Maschinen, die mit kammartigen Werkzeugen ausgerüstet sind, die Unkrautpflanzen zu erfassen und entweder die Blüten derselben abzustreifen oder das Unkraut ganz aus dem Boden zu reißen, während die Getreidepflanzen zumeist unbeschädigt bleiben. Die Arbeitsweise einer Jätemaschine besteht darin, daß eine Trommel mit drei oder vier *Kämmen* auf zwei Rädern über das Feld gezogen wird. Die Käme der sich beim Fahren drehenden Trommel erfassen der Reihe nach beim Durchzug den tiefsten Punkt des Unkrauts und nehmen es so lange mit herum, bis die einzelnen Zinken von einer sie umfassenden Reinigungsschiene automatisch ausgeputzt werden und dann zur Wiederholung ihrer Arbeit geeignet sind.

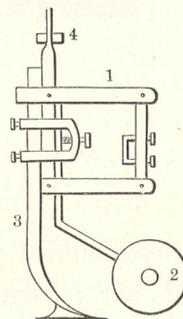


Fig. 834. Parallelogrammhebel zu Fig. 833 (1 das Parallelogramm mit Führungsrolle 2, Hackwerkzeug 3 und Gewicht 4).

## G. Geräte und Maschinen zur Ernte.

Zur Ernte gebraucht man Mähmaschinen für Gras und Getreide; Maschinen zur Heuwendung, um das gemähte Gras zu trocknen, und Maschinen zur Ernte der Kartoffeln und Rüben.

### I. Mähmaschinen.

#### 1. Grasmähmaschinen.

Bei den Grasmähmaschinen (Fig. 835) ist der hauptsächlichste Teil die Schneidevorrichtung, die meist an der rechten Seite vor den Fahrrädern liegt. Ihr Antrieb erfolgt vom linken Fahrrade

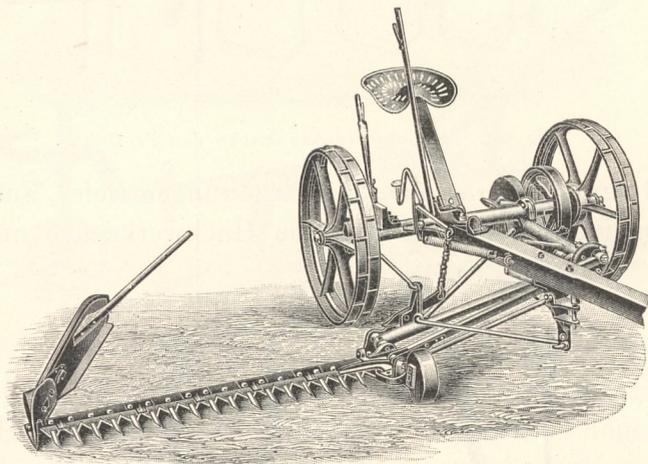


Fig. 835. Grasmähmaschine von Ch. Wery, Zweibrücken.

aus durch Zahnradübersetzung, z. B. in der Art der Fig. 836, wo das Treibrad ein Kegelrad ist. Das Einrücken zum Betriebe geschieht durch Herumlegen eines vom Kutschersitz bequem erreichbaren Fußhebels, wobei zwei Stahlkränze mit acht kräftigen Stahlnasen ineinandergreifen, wie in Fig. 837. Die Bewegung des Fahrrades wird durch das Getriebe auf die Kurbelwelle übertragen, die in eine zugleich als Schwungrad dienende Kurbelscheibe endigt. In der Kurbelscheibe ist exzentrisch der Kurbelzapfen gelagert, an dem die Schubstange befestigt ist. Die letztere wandelt die drehende Bewegung der Kurbelwelle in die hin und her

gehende der Messerstange um, die mit der Schubstange verbunden ist. Die Schubstange aus geschmiedetem Stahl oder zähem Eschenholz ist in der Kurbelscheibe mittels Kurbelzapfens befestigt.

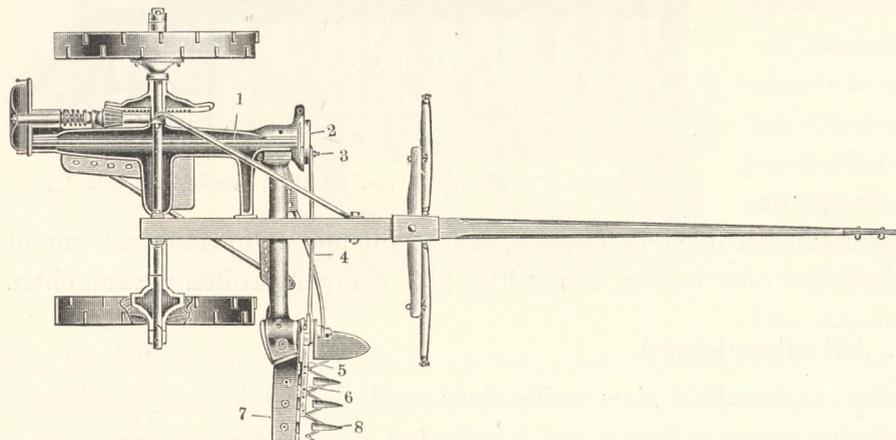


Fig. 836. Antrieb der Grasmähmaschine der Deutschen Mähmaschinenfabrik, Brandenburg a. Havel (1 Kurbelwelle, 2 Kurbelscheibe, 3 Kurbelzapfen, 4 Schubstange, 5 Messerstange, 6 Messer, 7 Fingerbalken, 8 Finger).

Der Schneideapparat (Fig. 838) besteht aus dem mit dem Rahmen gelenkig verbundenen Fingerbalken, an dem in Abständen von 68 bis 92 mm die mit einem Schlitz 1 versehenen Finger 2 befestigt sind. Nach vorn laufen die Finger in etwas nach oben gebogene Spitzen aus. Zwischen Finger und Fingerbalken bleibt eine Nute, in der die Messerstange leicht hin und her gleiten kann; auf

dieser sind die Messer, dreieckige Stahlmesser 3, einzeln durch je zwei Niete befestigt. Sämtliche Messer bilden so ein zusammenhängendes Ganze und bewegen sich in den Schlitzzen der Finger. Um ein Abheben der Messerklingen von ihrer Fingerunterlage zu verhindern, sind drei bis vier Führungsstücke 4 angebracht, die, mit dem Fingerbalken verschraubt, auf den Messerflächen leicht aufliegen, sie niederhalten und auch der Rückenseite der Messerstange als Führung dienen.

Durch die an der Messerstange angreifende Schubstange wird jene hin und her bewegt, wobei die Messer gegen die Finger drücken und mit diesen zusammen die Stengel scherenartig durchschneiden, weshalb auch die unteren Flächen der Fingerschlitzze die Schärfe einer Schere haben müssen. Die Finger dienen auch zum Schutz der Messer vor deren Berührung mit Erde bei dem Durchfahren von Wasserfurchen und Maulwurfshaufen, auch vor der Berührung mit

Steinen. Um ein Einklemmen der Stengel zu verhüten, müssen die Messer, wenn sie bei jedem Hin- und Hergang zum Umkehren einen Augenblick stillstehen, sich stets in einem Finger befinden, so daß sie immer ruckweise von einem Finger zum anderen gehen.

Die Schneidevorrichtung ist durch eine starke Entlastungsfeder ausgeglichen, so daß der Kutscher die Hände zum Fahren und zum Bedienen der Hebel freibehält. Solcher Hebel gibt es drei: den Ein- und Ausrückhebel des Getriebes, dann einen *Aufhelfhebel*, mittels dessen der Schneideapparat während der Fahrt angehoben werden kann, um unbeschädigt über Hindernisse hinwegzugehen, und einen Kipphebel, mit dem der Fingerbalken auf- und abwärts bewegt werden kann. Der Fingerbalken ist unterstützt entweder an beiden Enden durch Gleitschuhe oder am äußeren Ende durch einen Gleitschuh, am inneren durch eine Rolle oder an beiden Enden durch eine Rolle.

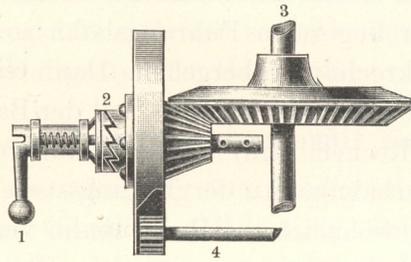


Fig. 837.

Fig. 837. Getriebe der Mähmaschine von E. Köthner, Löbnitz i. S. (1 Einrückhebel, 2 Stahlkranz mit acht Nasen, 3 Fahrradachse, 4 Kurbelwelle). Fig. 838. Schneideapparat der Grasmähmaschine von W. Siedersleben, Bernburg (1 Schlitz der Finger 2; 3 die einzelnen Messerklingen; 4 Führungsstück).

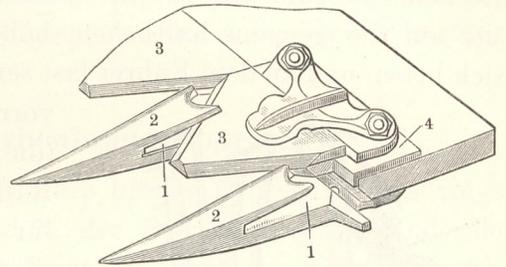


Fig. 838.

## 2. Getreidemähmaschinen mit Selbstablage.

Bei diesen Maschinen kommt gegenüber dem Grasmähmaschinen noch eine Zuführungs- und Ablegevorrichtung hinzu, mit der das Getreide auf die *Plattform* gelegt, von dieser mittels Rechen abgenommen und in Gelege von regulierbarer Größe seitlich auf das Feld abgeschoben wird (Fig. 839). Die ganze Maschine wird von dem großen stählernen Fahrrad 1 und auf der anderen Seite von einem kleinen Getreiderad 2 getragen. Der Schneideapparat 3 hat dieselbe Einrichtung wie bei einer Grasmähmaschine, nur ist der Fingerbalken weit stärker, da er nun auch als Träger für die Plattform 4 dient; auch die Finger selbst sind stärker und haben größeren Abstand. Und da das Mähen des Getreides nicht so viel Kraft beansprucht wie das des weichen Grases, so schneiden die Messer von einem Finger bis zum dritten, überspringen also einen Finger. Um das geschnittene Getreide regelmäßig ablegen zu können, folgt unmittelbar hinter dem Messerbalken die Plattform 4, über die hinweg die geschnittene Frucht derartig zur Seite gelegt wird, daß die Maschine unbehindert die Fahrt fortsetzen kann. Die Plattform ist meist aus Holz, oben mit Blech beschlagen, unten durch Holz- und Stahlstäbe versteift. Gelenkig mit dem Gestell der Maschine verbunden, läßt sie sich zum Transport durch enge Tore, auf schmalen Wegen usw. hochklappen (Fig. 840). Das Zuführen und Ablegen des Getreides geschieht mittels der *Raffer* und *Rechen* (5 in Fig. 839), das sind meist vier mit Zinken versehene und an einem hölzernen Arm in ihrer Neigung stellbar befestigte Holzbretter. Jeder Arm hat an seinem Ende eine Rolle, und die Arme sind an einem Kreuzkopf (Rechenkopf) so vereinigt, daß

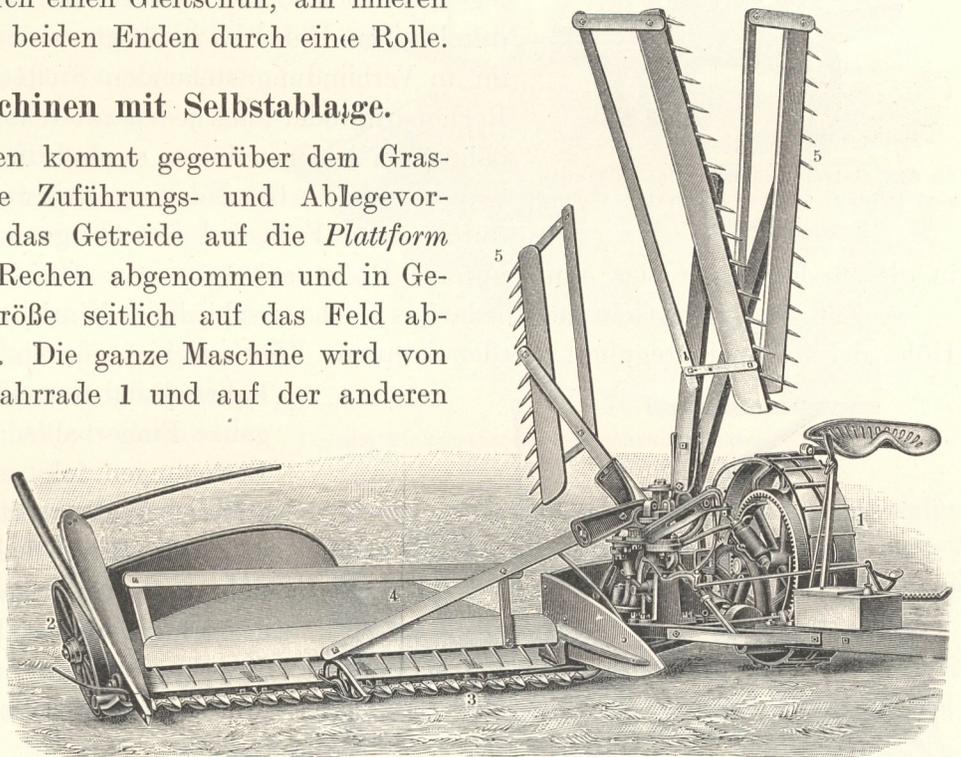


Fig. 839. Getreidemähmaschine von Walter A. Wood, Berlin (1 Fahrrad, 2 Getreiderad, 3 Schneideapparat, 4 Plattform, 5 Raffer und Rechen).

Und da das Mähen des Getreides nicht so viel Kraft beansprucht wie das des weichen Grases, so schneiden die Messer von einem Finger bis zum dritten, überspringen also einen Finger. Um das geschnittene Getreide regelmäßig ablegen zu können, folgt unmittelbar hinter dem Messerbalken die Plattform 4, über die hinweg die geschnittene Frucht derartig zur Seite gelegt wird, daß die Maschine unbehindert die Fahrt fortsetzen kann. Die Plattform ist meist aus Holz, oben mit Blech beschlagen, unten durch Holz- und Stahlstäbe versteift. Gelenkig mit dem Gestell der Maschine verbunden, läßt sie sich zum Transport durch enge Tore, auf schmalen Wegen usw. hochklappen (Fig. 840). Das Zuführen und Ablegen des Getreides geschieht mittels der *Raffer* und *Rechen* (5 in Fig. 839), das sind meist vier mit Zinken versehene und an einem hölzernen Arm in ihrer Neigung stellbar befestigte Holzbretter. Jeder Arm hat an seinem Ende eine Rolle, und die Arme sind an einem Kreuzkopf (Rechenkopf) so vereinigt, daß

jeder von ihnen ohne Unterstützung lose herabhängt und unabhängig von den anderen ist. Der Rechenkopf mit den Armen ist mittels einer senkrechten Welle, der Rechensäule, auf einer nicht ganz horizontalen Rechenbahn drehbar. Diese Bahn ist an der Fahrradseite höher und fällt nach der Schneidevorrichtung schräg ab. Sie hat zwei Führungen, so daß die auf ihren Rollen laufenden Rechenarme zunächst von der hinteren Kante der Plattform hinten herum bis vor den Kutschersitz auf der gemeinschaftlichen, höher liegenden Führungsbahn so laufen, daß die vier Rechen sich heben und an dem Führer fast senkrecht vorbeigehen. Dann teilt sich aber vor der Schneide-

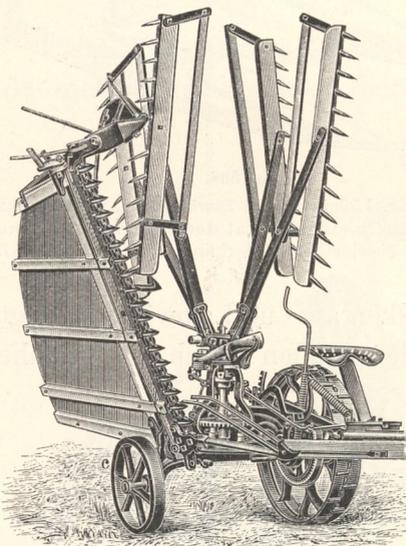


Fig. 840. Getreidemähmaschine in Transportstellung (Plano Harvester Comp., Berlin).

vorrichtung der schräge Teil der Bahn in eine innere tiefliegende (die Rechenbahn) und eine äußere hochliegende Führung (die Rafferbahn). An der Teilungsstelle ist eine Weiche drehbar, die für gewöhnlich die Rechenbahn verschließt. Sobald die Weiche geöffnet ist, ist der mit seiner Rolle dort ankommende Arm gezwungen, die tiefere Rechenbahn zu laufen, dicht über der Plattform zu streifen und das Getreide abzulegen; er wirkt als „Rechen“. Bleibt aber die Weiche geschlossen, so läuft der gerade ankommende Arm auf der höheren Rafferbahn hoch über der Plattform hinweg; er führt das Getreide nur zu, ohne es abzulegen, wirkt also als „Raffer“. Die Weiche kann vom Führersitz durch einen Hebel so betätigt werden, daß sie mittels einer mit ihr in Verbindung stehenden Stellvorrichtung jeden einzelnen Rechenarm oder auch jeden zweiten, dritten usw. in die Rechenbahn zum Ablegen führt, so daß die Größe der Gelege je nach dem Stande des Getreides reguliert werden kann. Auch läßt sich durch einen Fußhebel das Ablegen ganz unterbrechen, so daß

in diesem Falle alle vier Arme nur als Raffer arbeiten.

Zum richtigen Gebrauch bedarf es noch verschiedener Einrichtungen. Zunächst muß die Höhe der Stoppeln reguliert werden können. Dies geschieht durch Hoch- und Tiefstellen von

Fahrrad und Getreiderad, womit dann auch der ganze Fingerbalken mit der Plattform diesen Bewegungen folgt. Dann gilt es, unter Umständen auch lagerndes Getreide zu meistern, wozu ein Kipphebel dient. Unterstützen läßt sich diese Arbeit noch durch mit der Spitze der Finger verbundene federnde *Ährenheber*; diese greifen unter die lagernden Halme und führen sie der Schneidevorrichtung zu.

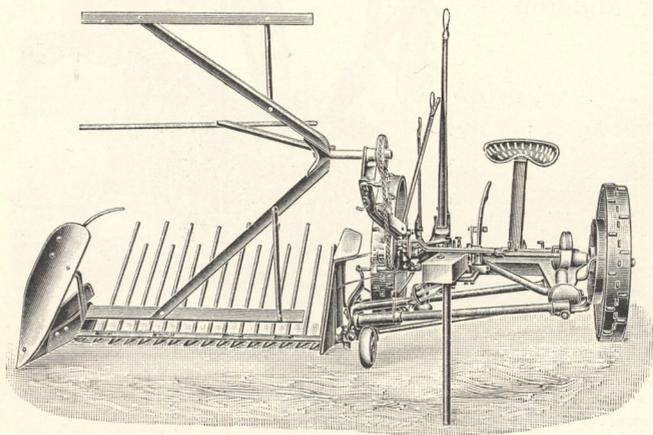


Fig. 841. Grasmähmaschine mit Selbstablage von P. Grams, Kolberg.

besondere Vorrichtungen an ihr anbringen. Je nach Art dieser hat man:

a) **Mähmaschinen mit Handablage.** Es ist ein zweiter Sitz auf dem Gestell angebracht, auf dem ein Arbeiter (der sogenannte Ableger) so Platz nimmt, daß er seinen rechten Fuß auf einem Hebel hat, der mit einem am Fingerbalken auf und ab beweglich angebrachten Gatter verbunden ist. Am Ende des Fingerbalkens wird ein Teiler und ein Laufrad angeordnet. Das abgeschnittene Getreide sammelt sich auf dem Gatter zu einer Garbe, deren Umfang ganz im Belieben des Ablegers steht; denn dieser kann das sich ansammelnde Getreide so lange zurückhalten, bis die Halme die gewünschte Größe der Garbe haben. Wird nun das Gatter niedergelegt, so gleitet das Getreide unter Nachhilfe des Ablegers ab und bleibt als geschlossene Garbe liegen.

b) **Mähmaschinen mit Anhaublech.** Der Ableger wird hier gespart. Das abgemähte

### 3. Kombinierte Mähmaschinen.

Um eine Grasmähmaschine auch zum Mähen von Getreide zu gebrauchen, lassen sich

Getreide wird von einem an der Maschine angebrachten Ablegeblech (*Anhaublech*) an das stehende Getreide so gelegt, daß es von den der Maschine nachfolgenden Frauen aufgerafft und gebunden werden kann.

c) **Mähmaschinen mit Selbstablage** (Fig. 841). Auch hierbei wird der zweite Mann gespart. Durch einen Fußtritthebel wird der sich über dem Schneideapparat befindende und die Halme ablegende Haspel bewegt. Das Gatter besteht aus Röhren, von denen die Halme leichter heruntergleiten als von dem Holzgatter der Handablage.

#### 4. Garbenbinder (Mähmaschinen mit Garbenbindeapparaten).

Der Garbenbinder (*Bindemäher*, Fig. 842) besitzt ein großes breites Fahrrad; dieses trägt das ganze mehrfach versteifte Gestell der Maschine, auf dem der Plattformrahmen und alle Triebwerke angebracht sind. Die Plattform 4 wird auf der Seite des stehenden Getreides von einem kleineren Rade getragen. Beim Hineinfahren in das Getreide wird durch einen sich nach hinten verbreiternden Abteiler 1 der abzuschneidende Streifen von dem stehenbleibenden Getreide getrennt und jener durch eine sich über dem Schneideapparat mit meist sechs Flügeln drehende Haspelwelle 2 auf die Plattform 4 niedergelegt. Die Haspelwelle läßt sich mittels Hebels vom Führersitz vor- und rückwärts, auch auf- und abwärts bewegen, um ganz nach dem Stande des Getreides dieses stets gut auf die Plattform bringen zu können. Bei stark lagerndem Getreide genügt die Tiefstellung des Haspels nicht immer; es sind dann, wie in Fig. 842, die Flügel mit Rechenzinken 3 versehen, die wie Käämme zwischen das Getreide fahren. Sie sind so stellbar, daß der eine Kamm in das Getreide eintaucht und es für den nachfolgenden anhebt, während der dritte es auf die Plattform legt. Außerdem unterstützen noch elastische, am Fingerbalken verteilte Ährenheber das Aufrichten lagernder Halme. Die Plattform des Getreidemähers wird beim Garbenbinder durch ein endloses wagerechtes Kanevastuch gebildet, das über hölzerne, parallel gelagerte Walzen geht und sich auf diesen mit Verbindungsriemen so spannen läßt, daß es von den Walzen mitgenommen wird. Durch die ununterbrochene Bewegung dieses wagerechten Tuches werden alle abgeschnittenen und auf das Tuch durch die Haspelwelle abgelegten Getreidehalme mitgenommen und meist nach rechts hin (zwischen zwei geneigten endlosen Tüchern, *Elevatoren* 5) über das Fahrrad gehoben. Die Elevatoren sind hinten offen, damit lange Halme hinüberhängen können, ohne geknickt zu werden; Querleisten verhindern das Herabrutschen der Halme. Ihr Zwischenraum läßt sich je nach dem Stande des Getreides vergrößern und so feststellen; oder der obere Elevator ist schwebend und kann sich heben, sobald langes und schweres, und sich senken, sobald dünnes Getreide hindurchgeht. An der höchsten Stelle befindet sich noch eine Walze, die das gleichmäßige Abfallen des aus den Elevatoren kommenden Getreides auf den Bindetisch befördert. Ist nun das Getreide über das Fahrrad gehoben, so fällt es, durch die dritte Walze unterstützt, auf den auf der anderen Seite des Fahrrades schräg abwärts gehenden Bindetisch 6 und wird durch aus Schlitzen des Tisches heraustretende Packerarme gegen eine Bindeschnur und gegen den am Ende des Bindetisches befindlichen Packerhebel geschoben. Sind durch die Packerarme genügend viele Halme zu einer Garbe vereinigt, so wird durch den Druck der so gebildeten Garbe der Packerhebel bewegt und dadurch die Bindevorrichtung eingerückt. Es tritt aus einem Schlitz im Bindetisch eine Nadel mit gebogenem Arme und eingefädeltm Bindfaden

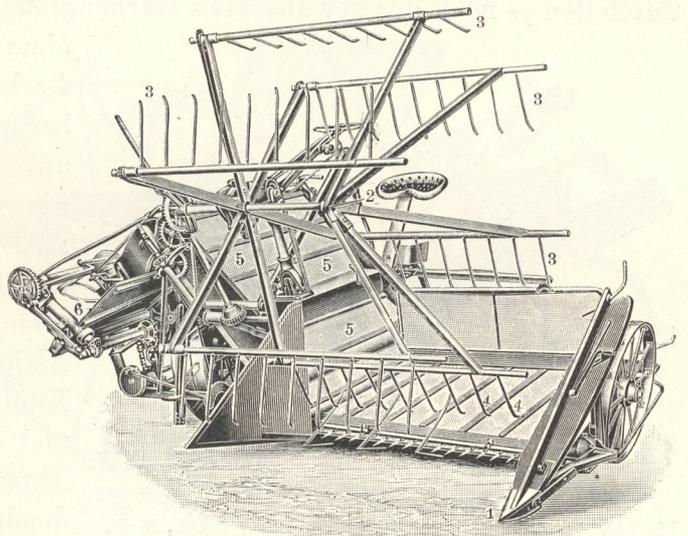


Fig. 842. Bindemäher der Deutschen Mähmaschinenfabrik Aktiengesellschaft, Brandenburg a. Havel.

hervor und umfaßt die bereits halbgebundene Garbe vollends, so daß oben an der gebundenen Garbe zwei Schnurenden über den Fingern eines Knüpfers nebeneinander liegen. Dieser dreht sich einmal herum, nimmt dabei die Schnur mit, eine Schlinge bildend; er öffnet seine Finger und hält beim Wiederschließen die Schnurenden mit ihnen fest, die dann durch das Gewicht der Garbe und die Bewegung der Abwerferarme durch die Schlinge von den Fingern herabgezogen werden, wodurch ein fester Knoten entsteht. Ist der Knoten fertig, so werden die beiden festgeklemmten Bindfadenenden von einem Messer abgeschnitten, wobei die eingeklemmten Stücke abfallen. Während sich Packerhebel und das vor demselben befindliche Brett niederlegen, liegt die gebundene Garbe frei da und wird von besonderen Abwerfern vom Tisch heruntergeworfen.

Bei dem Bindemäher von Adriance, Platt & Co. (Fig. 843), der schon eine ältere Konstruktion darstellt, nimmt ein mit Greifern versehener Zylinder 1 das Getreide von dem Tuch 2 ab und hebt es, worauf es von einer Reihe schräg liegender Arme 3 abgenommen und gesammelt wird. Dabei hebt es die Schnur 4, und gleichzeitig wird es gegen den Preßhebel 5 gedrückt, der in diesem Augenblick noch nicht die in der Figur dargestellte Lage eingenommen hat, und durch den je nach der gewünschten Garbengröße die Bindevorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird,

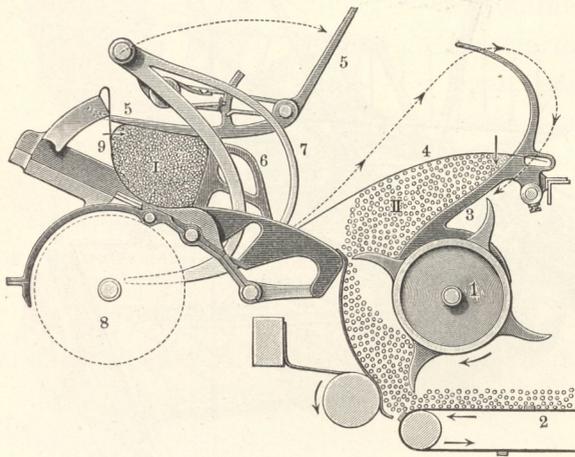


Fig. 843. Bindemäher von Adriance, Platt & Co., Berlin (Querschnitt).

ohne aber den Packerzylinder 1 still zu setzen. Die Garbe I wird nun durch den Seitenpresser 6 und die herunterkommende Nadel 7 von der auf den Armen 3 angesammelten Getreidemenge abgeteilt. Damit sich die Nadel nicht durch festgepreßtes Getreide durchzuarbeiten braucht, wird der ganze obere Teil von der Trommel 1 nach links in die in der Figur dargestellte Stellung verschoben. Dadurch führt die Nadel 7 die Bindeschnur 4 dem Knoter 8 zu; der Knoten wird geknüpft, die Nadel 7 geht wieder hoch und schiebt sich mit der oberen Vorrichtung in ihre Anfangsstellung zurück. Sie kann nun die sich bildende zweite Garbe II aufnehmen, während Garbe I mittels des nach hinten ablegenden Auswerfers vom

Bindetisch 9 entfernt wird. Dabei dreht der Auswerfer die Garbe um das Ährenende schnell herum, so daß ihr Stoppelende einen großen Kreis beschreibt und zuerst rückwärts auf die Erde außerhalb des von den Pferden bei der nächsten Runde zu nehmenden Weges abgelegt wird. Das Ährenende legt dagegen nur einen ganz kurzen Weg mit geringer Geschwindigkeit zurück, so daß ein Ausschlagen der Körner kaum zu befürchten ist.

## II. Geräte und Maschinen zur Heuernte.

### 1. Heuwender.

Die Heuwender sollen das geschnittene, auf dem Boden liegende Gras wenden und lüften, um es der Sonne und der Luft auszusetzen. Dabei soll die bisher unten gewesene Seite möglichst nach oben kommen. Man kann Trommelwender und Gabelwender unterscheiden.

a) **Trommelwender.** Sie bestehen aus einer Anzahl kleiner Rechen, die auf eine wagerechte Welle gesetzt sind und mit dieser von den Fahrrädern in rasche Drehung versetzt werden. Die älteren *Bobywender* (Fig. 844) sind in zwei Richtungen, nach vorwärts und rückwärts, drehend; sie sind noch immer die besten. Bewegen sich die Rechen nach vorn, so nehmen sie das Heu mit um die ganze Rechentrommel herum, werfen es also über sich hinweg gut auseinander, durchlüften es vollständig und lassen es gewendet und gelockert auf den Boden fallen. Dieses „Streuen“ fördert das Trocknen viel mehr als das einfache „Wenden“, das durch das Bewegen der Rechen nach rückwärts entsteht; hierbei greifen die Rechen in das Heu ein und wenden es in der bei Handarbeit üblichen Weise. Diese *Bobywender* lassen aber das in der Radspur

liegende Heu ungewendet. Deshalb zieht man vielfach diejenigen Wender vor, bei denen auch das Heu in der Radspur gewendet wird, deren Rechen sich aber nur nach rückwärts bewegen, also nur ein Wenden besorgen können (Fig. 845). Die Rechenzinken sind bei diesen etwas schräg gestellt, so daß sie sich in senkrechter Richtung aus dem gewendeten Heu ziehen, dieses also rechtzeitig fallen lassen. Triebkette, Kettenräder, Fahrräder sind durch Einkapselung usw. gegen das Mitnehmen von Heu geschützt. Dennoch kommt bei widrigem Winde ein Wickeln vor. Dasselbe soll vermieden werden bei Verwendung der *Elevator-Heuwender* (Fig. 846), bei denen federnde Gabeln einzeln an endlosen Ketten befestigt sind, die sich in senkrechter Richtung bewegen. Um schließlich bei jedem Wetter den Heuwender gebrauchen zu können, hat man ihm eine Umstellvorrichtung gegeben, die es ermöglicht, ihn bei ruhigem Wetter mit starkem Wurf, bei windigem Wetter mit schwächerem Wurf arbeiten zu lassen; in diesem Falle ist er dann auch im Kleehheu zu gebrauchen. Aber nicht nur diese beiden Stellungen sind möglich, sondern alle Zwischenstellungen sind durch Umstellungen erreichbar, so daß der Wurf ganz nach Belieben reguliert werden kann.

b) **Gabelwender** (Fig. 847). Sie haben eine mehrfach gekröpfte Welle, an der die an eigenartigen Lagern gehaltenen, meist vierzinkigen Gabeln an Stielen sitzen; der obere Teil der Stiele ist mit einer Gelenkstange fest am Rahmen der Maschine verbunden, während ihr unterer Teil frei bleibt. Dadurch, daß die Gabelstiele oben fest sind, an den Kröpfungen der Welle sich aber drehen müssen, erfassen die Gabeln das Heu von unten und lassen es wieder fallen. Die Gabeln sind am Ende des Gabelstiels drehbar und mit einer unter dem Einfluß einer starken Feder stehenden verschiebbaren Stange federnd in Verbindung, so daß sie Widerständen nachgeben und auch in unebenem Terrain arbeiten können. Die

Gabelwender lüften eigentlich das Heu mehr als sie es wenden; sie haben aber den Vorzug, daß sie leichter gehen als die Trommelwender und bei langem und trockenem Grase nicht wickeln. Sobald das Gras länger als etwa 60 cm ist, sind sie entschieden vorzuziehen. Andererseits schlagen sie das Heu schneller an als die Trommelwender, schonen es also weniger.

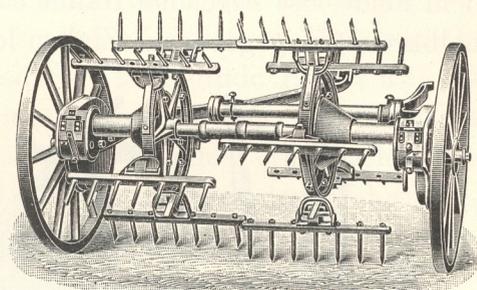


Fig. 844. Trommelheuwender von Fr. Dehne, Halberstadt.

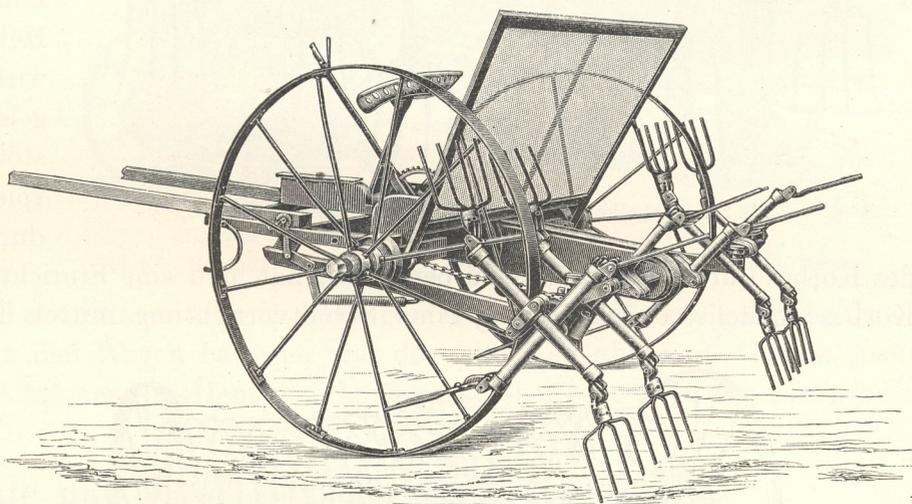


Fig. 845. Trommelheuwender der Maschinenfabrik Schlettau im Erzgebirge.

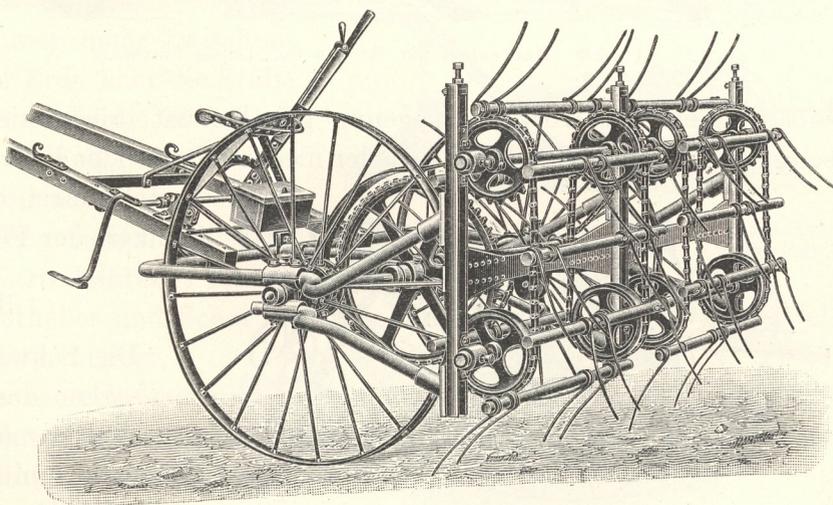


Fig. 846. Elevator-Heuwender „Thüringia“ vom Eisenwerk Roßleben a. Unstrut.

## 2. Heurechen.

Heurechen (*Pferderechen*, Fig. 848) sollen die nicht zu Bündeln oder Garben vereinigten, auf dem Felde lose liegenden Halme sammeln. Zu dem Zwecke sind an einem eisernen Zinkenträger halbkreisförmig gebogene Zinken lose so angebracht, daß sie federn und daher sich den Boden-

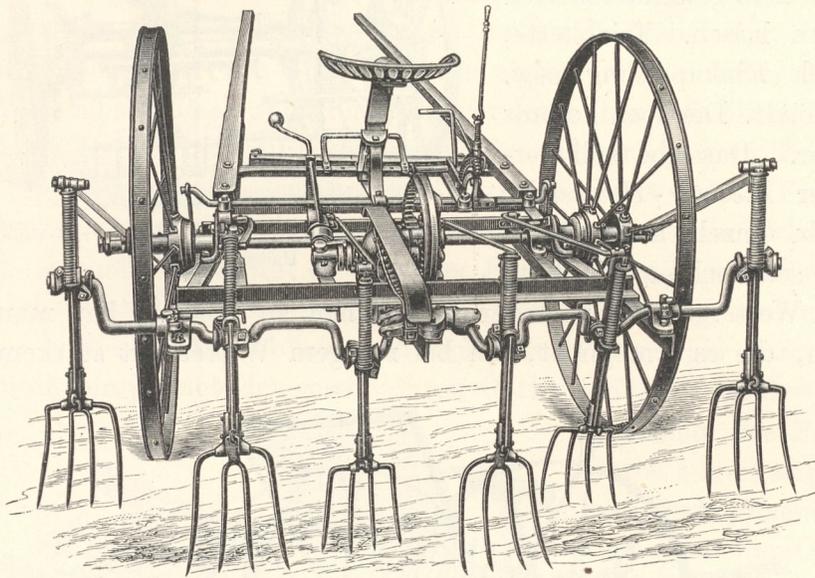


Fig. 847. Gabelheuwender von Ch. Wery, Zweibrücken.

verhältnissen anpassen können. So bilden die 26—38 Zinken in ihrer Gesamtheit einen „Korb“, der sich beim Vorwärtsfahren nach und nach mit Halmen anfüllt. Das Entleeren dieses Korbes geschieht dadurch, daß vom Führersitz aus mittels eines Hand- oder Fußhebels der Zinkenträger nach unten gedrückt wird, wodurch sich die Zinken heben. Damit bei dem Heben Heu oder Getreide auch wirklich auf einen Haufen abgelegt und nicht verzettelt wird, stößt das Heu gegen Entleerungsspieße, die durch den Korb hindurchgehen. Um das Entleeren

des Korbes durch das Zugtier zu bewirken, hat man eine Einrichtung, bei der das Anheben des Korbes zunächst durch Lösung einer Schaltvorrichtung mittels Hand- oder Fußhebels erfolgt und dann durch die Zugkraft des Pferdes fortgesetzt wird (*Halbautomat*). Oder man veranlaßt, daß die Räder durch die Zugkraft das Entleeren selbsttätig derart bewirken, daß eine Hebevorrichtung durch Bremse oder Arretierkloben an den beiden Radnaben wirkt;

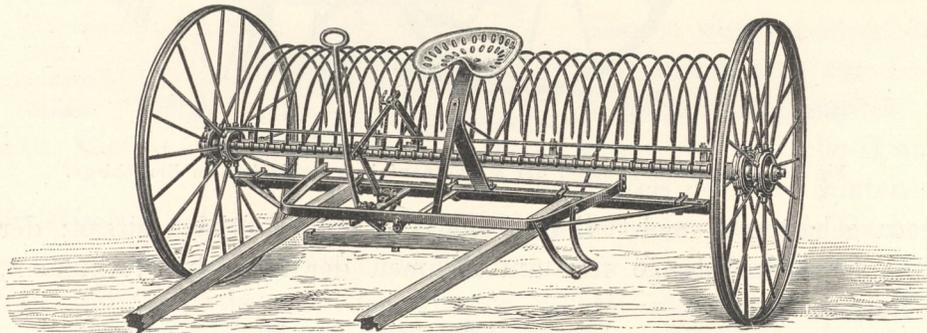


Fig. 848. Heurechen von Groß & Co., Leipzig-Eutritzsch.

sobald dann der Korb hoch genug gehoben ist, rückt sich Bremse oder Arretierkloben von selbst aus, und der Korb fällt wieder nieder (*Ganz- oder Vollautomat*). Der Vorzug der Automaten besteht darin, daß der Führer seine ganze Aufmerksamkeit der Führung des Pferdes zuwenden kann.

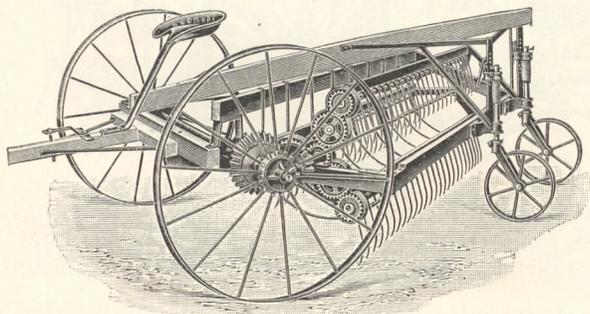


Fig. 849. Schwadenrechen von Massey-Harris, Berlin-Charlottenburg.

Die Schwadenrechen sollen das Wiederausammenharken des Heues bewirken, wenn dieses ausgebreitet war und zur Bildung kleiner Haufen usw. wieder zusammengeharkt werden muß. Sie sammeln das Heu aber nicht, wie die Pferderechen, in ihrer ganzen Breite normal zur Fahrtrichtung, sondern legen das gesammelte Heu in einer fortlaufenden Linie, in *Schwaden*, seitwärts ab. Auf einer aus drei oder vier eisernen Wellen bestehenden, etwa 45° zur Fahrtrichtung geneigten und rotierenden Trommel sitzen federnde Zinken. Die Wellen der Trommel arbeiten so nach vorwärts, daß jede vordere das Heu so weit seitlich

## 3. Schwadenrechen.

Die Schwadenrechen sollen das Wiederausammenharken des Heues bewirken, wenn dieses ausgebreitet war und zur Bildung kleiner Haufen usw. wieder zusammengeharkt werden muß. Sie sammeln das Heu aber nicht, wie die Pferderechen, in ihrer ganzen Breite normal zur Fahrtrichtung, sondern legen das gesammelte Heu in einer fort-

abwirft, daß es von der nachfolgenden Welle mit ihren Zinken gefaßt wird, und so fort, bis schließlich das Heu in einem fortlaufenden „Schwaden“ abgelegt ist; das Entleeren eines Korbes fällt also völlig fort (Fig. 849). Um ein Mitführen oder Werfen des Heues zu vermeiden, sind die Zinken so geführt, daß sie sich immer senkrecht aus dem Heu zurückziehen. Zur Führung des Rechens dienen nach hinten ein oder zwei federnde Laufräder, an denen auch die Tiefstellung vorgenommen werden kann. Durch Umschaltung des Getriebes mittels eines einzigen Hebels arbeiten die Zinken nach rückwärts; die Trommel erhält schnellere Umdrehung, läßt das Heu breit liegen und wendet es. Man kann also mit dem Schwadenrechen das Heu wenden, es auf Schwaden bringen, das zusammengerechte Heu wieder ausbreiten und schließlich durch Rundumfahren einen hohen Ladeschwaden bilden.

#### 4. Heulader.

Heulader (Fig. 850) heben das in Schwaden gebrachte Heu auf einen Wagen. Sie werden hinten an den Wagen angehängt, so daß dann der Wagen mit ihnen die Schwaden zwischen seine Räder nimmt. Der Heulader erfaßt die Schwaden

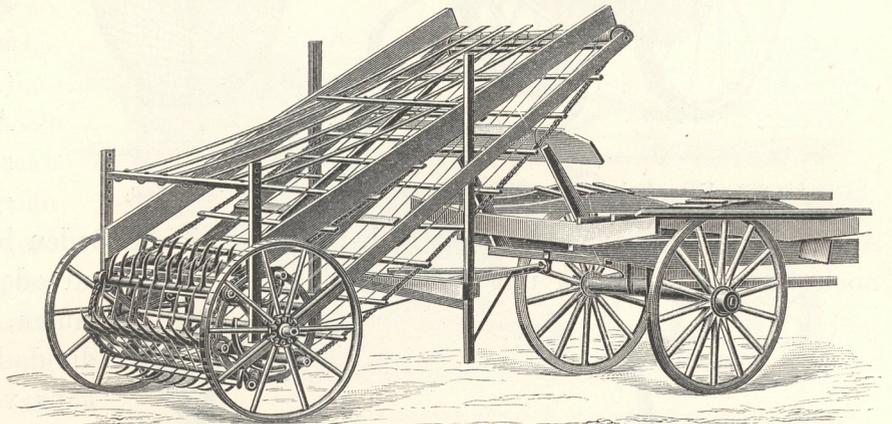


Fig. 850. Heulader vom Keystone der Maschinenfabrik D. Wachtel, Breslau.

zunächst wie ein Heuwender; er hat aber auch über geneigte endlose Ketten gehende Querstäbe, die sich bis oben hin an den Wagen bewegen und dort das Heu abliefern. Durch mehr oder weniger steiles Stellen des Rahmens des Heuladers kann man höher oder weniger hoch fördern.

### III. Geräte und Maschinen zur Kartoffelernte.

#### 1. Rodepflüge.

Diese (Fig. 851) durchschneiden mit einem zweischneidigen Schar den Kartoffeldamm in einer solchen Tiefe, daß alle Kartoffeln samt der Erde auf das Schar kommen, von dem nach hinten hin aufwärts gerichtete Stäbe auseinandergehen, so daß sie nach den Enden hin immer mehr Zwischenraum zwischen sich lassen. Geht die Erde über die Stäbe hin, so fällt zunächst die feine Erde durch die Zwischenräume, dann allmählich die gröbere, und hinten fallen Knollen, Steine und größere Erdschollen ab. Ein vorausgehendes gekrümmtes Messer, der Krautheber, soll stark überhängendes oder gelagertes Kartoffelkraut gerade richten, während ein zwischen Krautheber und Schar angebrachter „Vorarbeiter“ die Kartoffelstücke seitlich untergreift und sie halb umlegt.

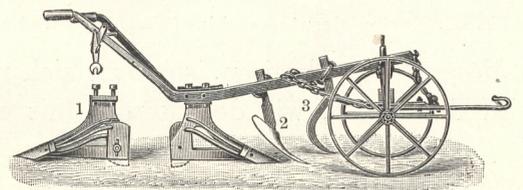


Fig. 851. Kartoffelaustrodepflug von R. Sack, Leipzig-Plagwitz (1 Rodekörper, 2 Krautheber, 3 Vorarbeiter).

Der Kartoffelpflug kann nur in krümelndem, mildem Boden gute Arbeit verrichten. Krümelte die Erde nicht fein, so bleiben einzelne Knollen in den Erdschollen verborgen, und andere werden von den hinten abfallenden Erdstücken wieder bedeckt.

#### 2. Kartoffelerntemaschinen.

Die erwähnten, besonders bei schweren Böden stark hervortretenden Übelstände hat man durch besondere Maschinen zu beseitigen gesucht, die zunächst die Erde, in der die Kartoffeln stecken, genügend krümeln, verteilen oder absieben, so daß die von Erde befreiten Kartoffeln leicht zu sehen und aufzulesen sind.

a) **Schleuderradsystem (Kartoffelgraber).** Hinter einem tief gewölbten, den Kartoffeldamm in seiner ganzen Breite unterfahrenden Schar dreht sich ein mit gebogenen Armen versehenes

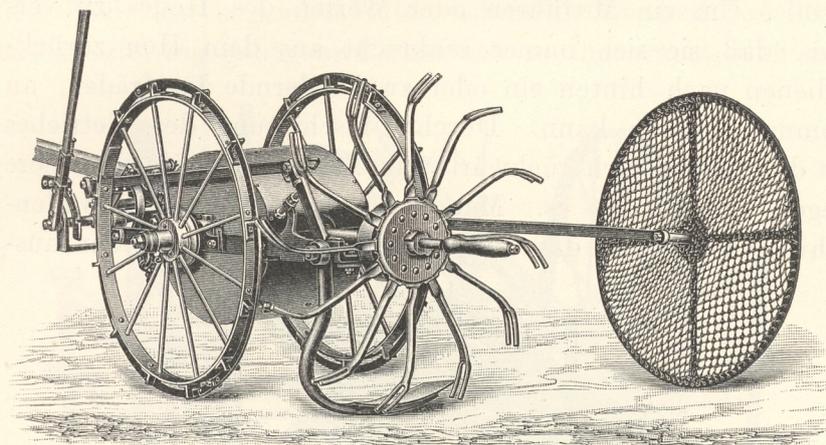


Fig. 852. Kartoffelerntemaschine von Groß & Co., Leipzig-Eutritzsch.

Schleuderrad ganz rasch und zerschlägt den losgetrennten Erdamm in kleine Stücke, so daß die Erde und Kartoffeln seitlich über eine große Fläche zerstreut werden und sich dabei so gut trennen, daß die Kartoffeln rein daliegen. Die gebogenen Arme des Rades endigen in eine kleine zweizinkige Gabel (Fig. 852), oder es sind grade Arme, die in eine federnde vierzinkige größere Gabel auslaufen, oder schließlich sind die festen

Arme selbst drehbar. Bei nicht klebendem und losem Boden hängt man in einiger Entfernung noch einen Fangrechen mit frei schwingenden Stäben auf oder läßt ein Sieb auf dem Boden

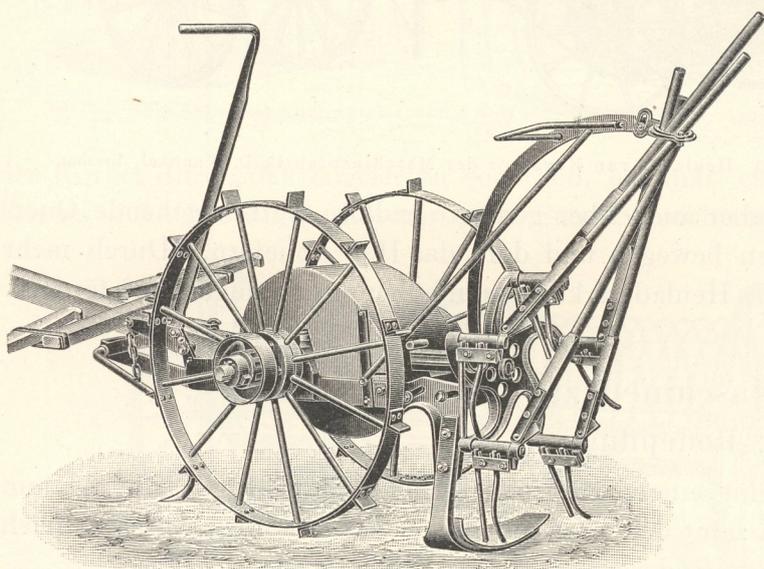


Fig. 853. Kartoffelerntemaschine (Wurfgabelsystem) von Georg Harder, Lübeck.

laufen, gegen das die Kartoffeln fliegen, die dadurch die noch anhaftende Erde ganz verlieren und auch nicht so weit geschleudert werden. Man gibt der Maschine eine Deichsel, um sie sicher zu führen und sie leicht auf die Kartoffelzeilen einstellen zu können. Mit einem Hebel läßt sich die Maschine nach vorn kippen, das Schar aus dem Boden heben und gleichzeitig aufrechtstellen, sowie das Schleuderrad außer Betrieb setzen.

b) **Wurfgabelsystem.** Bei diesem System sind Wurfgabeln an einem Kurbelstern nicht starr, sondern drehbar auf Wellen gelagert, so daß sie nicht wie die Gabeln am Schleuderrad mit

diesem herumkreisen, sondern sich mit nach unten zeigenden Spitzen auf und nieder bewegen, in der Weise, wie der Mensch mit einer Gabel arbeitet. Infolge dieser eigenartigen Bewegung

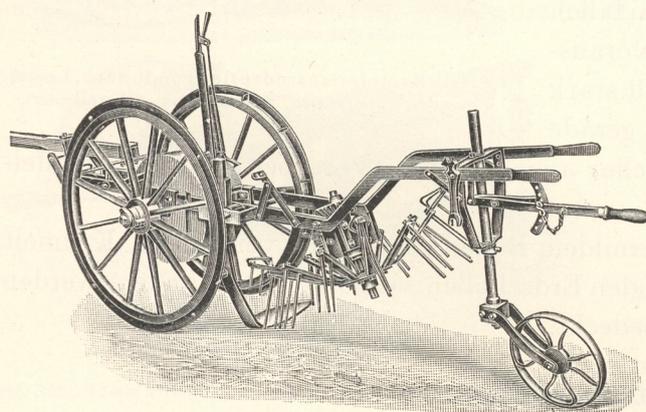


Fig. 854. Kartoffelerntemaschine von E. Hampel in Gnadendorf (Schlesien).

wirken die Gabeln nicht schlagend auf den Kartoffeldamm, sondern ziehen die Kartoffeln mehr aus dem Damm heraus. Die Gabeln werden die Kartoffeln natürlich weniger verletzen und auch nicht so weit seitlich abwerfen. Sie können dabei von starken Stäben aus Eschenholz geleitet werden (Fig. 853). Fehlen die Führungsstangen, so bewegen sich die Gabeln so, daß sie zuerst schräg in den Kartoffeldamm eingreifen und in dieser Schräglage bis zu einem Kippunkt weiter geführt werden, wo sie durch die Kippbewegung aus der schöpfenden in eine abwerfende Stellung übergehen.

c) **Das Rundeggensystem.** Hinter dem Schar arbeitet eine aus zwölf Armen bestehende verstellbare Rundegge mit Krautausreißer und Ableger. Ein hinteres Laufrad dient zur

Einstellung des Tiefganges. Mit einfachem Schar (Fig. 854) versehen, nimmt die *Kartoffelegge* die Kartoffeln wie die Kartoffelgraber aus; mit einem Doppelschar versehen, dient sie zum Herausnehmen der Kartoffeln, Furche an Furche, indem dann, wenn eine Furche ausgefahren ist, das andere Schar eingestellt wird und die Egge sich in entgegengesetzter Richtung dreht. Vorzuziehen ist die Maschine mit einfachem Schar, weil durch das Doppelschar viele Kartoffeln wieder bedeckt werden.

d) **Das Elevatorsystem** (Fig. 855). Der durch das Schar aufgenommene Kartoffeldamm mit Erde und Kartoffeln gelangt hinter dem Schar auf eine gleichzeitig ein Sieb bildende, zwischen zwei Seitenwänden sich bewegende Elevatorkette. Die Erde fällt zwischen den Eisenstäben hindurch, und die so gesäuberten Kartoffeln werden nach dem hinteren Teil der Maschine befördert, wo sie, von dem etwa noch mitgenommenen Kraut befreit, direkt hinter der Maschine in einer Reihe zum Aufnehmen abgelegt werden. Zu beiden Seiten des Vorderwagens ist noch ein Krautheber angebracht, der alles Kraut und Unkraut auf die Elevatorkette leitet, damit sie die Maschine nicht verstopfen; im hinteren Teile der Maschine befindet sich dann eine Art Kurbelwelle, die das Kraut zwingt, nach hinten und seitlich herauszutreten.

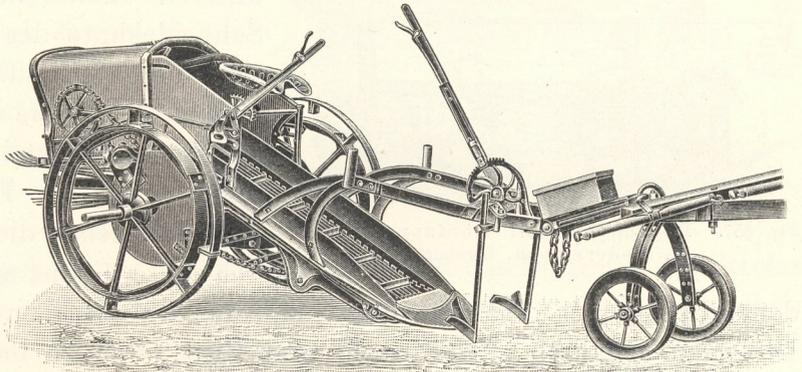


Fig. 855. Kartoffelerntemaschine von C. F. Richter, Brandenburg a. Havel.

#### IV. Maschinen zur Rübenernte.

**Rübenheber** werden statt der Handgeräte (Rüben gabel) besonders in sehr hartem Boden verwendet, wo die Handarbeit zu beschwerlich ist. Sie untergreifen die Rüben mittels eines Hebeschar, oder sie drängen sie mittels zweier Schare heraus. In beiden Fällen aber werden die Rüben nur gelockert, gelüftet und angehoben, so daß sie mit der Hand leicht herausgenommen werden können.

a) *Einreihige Rübenheber*. Entweder ist das Schar so eingerichtet, daß es die Rüben nur von einer Seite „untergreift“, oder die Rüben werden etwa in ihrer Mitte durch Zinken wie zwischen einer Gabel gefaßt (Fig. 856). Die Zinken steigen nach hinten an und drängen dadurch bei ihrer Fortbewegung die Rüben aus ihrem Standort heraus. Haben die Rüben die schrägen Flächen der Zinken passiert, so sinken sie, aus ihrer Verbindung mit dem Boden losgelöst, in ihre frühere Lage zurück, so daß sie dann bequem mit der Hand herausgenommen werden können. Bei den Maschinen der ersteren Art geht das Hebeschar 20—22 cm tief in den Boden und lockert ihn so sehr, daß eine schwierigere Abfuhr der Rüben und auch eine bessere Entwicklung der den Rüben feindlichen Nematoden mit dieser tiefen Lockerung verbunden ist. Die Maschinen mit zwei Scharen arbeiten nur bis zu einer Tiefe von etwa 13 cm, wobei dann auch die erforderliche Zugkraft und die Bodenlockerung verhältnismäßig gering ist.

b) *Die zweireihigen Rübenheber* arbeiten ebenfalls entweder mit einem Schar zum Untergreifen oder mit je zwei Scharen zum Herausdrängen. Auch bei ihnen wird die letztere Art meist vorgezogen. Bei den Rübenhebern wird von einigen Fabriken auch noch eine Köpffvorrichtung eingebaut (Fig. 857). Der Apparat besteht aus von den Hinterrädern her in Drehung versetzten, schräg gestellten Scheiben 1, welche die Köpfe der Rüben sicherer als feste Messer abschneiden,

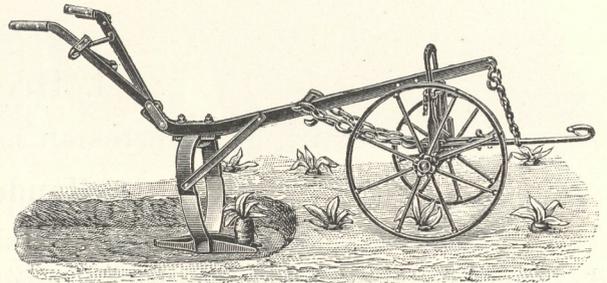


Fig. 856. Rübenhebe pflug von Rud. Sack, Leipzig-Plagwitz.

aber auch die Messer nicht verstopfen und das Kraut gleichzeitig beiseiteschaffen. Zur Verhütung des Wickelns haben die Scheiben mantelförmige Aufsätze 2 erhalten, während die auf dem Scheibenrad durch Spiralfeder 4 aufsitzenden Abstreicher 3 das Kraut sicher abstreifen. Die Scheibenwelle 5 ist vertikal verschiebbar, was durch eine kammartige Streichvorrichtung 6 bewirkt wird. Diese Streichkämme gehen den Messerscheiben um etwa eine Handbreite voraus und stehen durch den Lenker 7 mit der Scheibenwelle 5 in Verbindung. Steht nun ein Rübenkopf höher aus dem Boden heraus, so wird die Streichvorrichtung, die über diesen Kopf hinüberläuft, in die Höhe gehoben und mittels des Lenkers 7 auch die Welle 5 und die Messerscheibe 1. Die Höhe des Kopfes bestimmt sich nun aus der Höhendifferenz des am Boden streichenden

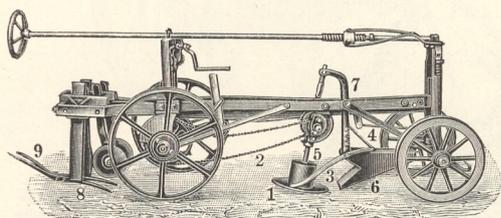


Fig. 857. Rübenheber mit Köpfpapparat von W. Siedersleben, Bernburg.

unteren Endes des Streichkammes und der vorderen Schneidekante der Messerscheibe; diese Kopfhöhe bleibt stets die gleiche. Durch Verändern der Länge des Lenkers können die Köpfe größer oder kleiner eingestellt werden; die einmal eingestellte Kopfhöhe bleibt während der ganzen Arbeit erhalten. Die hinter den Messern einhergehenden Schare 8 heben die geköpften Rüben durch aufgebogene Schwänze 9 ganz aus dem Boden heraus. Die Arbeit mit dem Rübenköpfer geschieht derart, daß das Rübenfeld in Blöcke eingeteilt und stets in gleichem Drehsinne befahren wird. Kraut und Rüben werden hierbei durch die Maschine getrennt abgelegt, und zwar derart, daß je zwei Reihen Kraut und je zwei Reihen Rüben zu je einer Reihe vereinigt werden.

## H. Maschinen zur Körnergewinnung.

Bei Mehl-, Hülsen-, Ölfrüchten und einigen anderen Pflanzen müssen nach der Ernte die Samen (Körner usw.) von dem Stroh getrennt und aus den Ähren, Schoten usw. gewonnen sowie darauf von den Verunreinigungen der verschiedensten Art getrennt werden. Dazu dienen Dreschmaschinen und Samenreinigungs- und -sortiermaschinen.

### I. Dreschmaschinen.

Je nach der Art der Betriebskraft hat man: Hand-, Göpel- und Motorendreschmaschinen.

#### 1. Handdreschmaschinen.

Handdreschmaschinen finden in kleinen Besitzungen vielfach Anwendung. Das entkörnende Werkzeug bei ihnen ist meist eine *Stiftentrommel*. Bei diesem *Stiftensystem* befindet sich

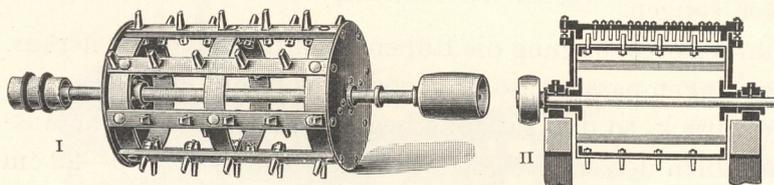


Fig. 858. Stiftentrommel an Dreschmaschinen der Aktiengesellschaft H. F. Eckert. I Ansicht, II Längsschnitt.

am Umfang einer schnell rotierenden, entweder offenen (Fig. 858) oder geschlossenen Trommel eine Anzahl Stifte in mehreren parallel der Achse verlaufenden Reihen, die bei der Drehung der Trommel zwischen entsprechenden Stiften eines Mantels, des *Dreschdeckels* oder *Dreschkorbes*, hindurchgehen und hierbei die Körner aus den Ähren streifen. Der Dreschdeckel kann in einem der jeweiligen Fruchtart angepaßten Abstände zu der Trommel eingestellt, auch gehoben oder ganz umgelegt werden. Die Stiftmaschinen nennt man *Langdrescher*, weil bei ihnen, um nicht das ganze Stroh mit zu zerkleinern und dadurch die Betriebskraft erhöhen zu müssen, die Halme der Länge nach eingelegt werden müssen, mit den Ähren voran. Die Halme werden bei diesem System vielfach geknickt, so daß sie dann als glattes Stroh (zu Matten, zum Dachdecken u. dergl.) schwer zu verwenden sind; sie liefern „Krummstroh“. Das Stroh

fällt nach dem Verlassen der Trommel aus der Maschine, muß daher zur Gewinnung der mit dem Stroh ausgefallenen Körner noch mit Gabeln ausgeschüttelt werden.

## 2. Göpeldreschmaschinen.

Göpelmaschinen werden bei kleineren Maschinen auch meist nach dem Stiftensystem, bei größeren Maschinen mit Göpeln von vier und mehr Pferden nach dem *Schlagleistensystem* gebaut. Bei diesem sind am Umfange der Trommel, parallel zur Achse, eiserne oder stählerne Leisten mit gerippter Oberfläche angebracht (Fig. 859). Der die Trommel umgebende Dreschkorb hat gleichfalls Leisten und kann zur Trommel, der Fruchtart und dem Reindrusch entsprechend, eingestellt werden. Das Dreschen erfolgt sowohl durch die reibende Wirkung der sich schnell über der Getreidemasse bewegenden Leisten, die in dem Zwischenraum allmählich vorwärts geschoben werden, als auch durch die schlagende Wirkung derselben. Die ausgedroschenen Körner treten durch die Zwischenräume der Dreschkorbstäbe hindurch; ein hier angebrachtes Drahtgitter verhindert das Eintreten des Strohes in diese Zwischenräume. Das Stroh würde dann am Ende des Dreschkorbes aus der Maschine fallen. Um aber die Leistungsfähigkeit der Maschine besser auszunutzen, läßt man das Stroh zuvor über *Strohschüttler* gehen, die die mit dem Stroh ausgeschleuderten oder noch lose in den Ähren hängenden Körner ausschütteln. Die Konstruktion dieser Strohschüttler ist sehr verschieden. Wählt man die sogenannte *Glattstrohbreitschüttler*-Form der Fig. 860, so hat man den Vorteil, daß man selbst bei Stiftentrommeln das Stroh ziemlich glatt erhält und es auch in lange Bunde einbinden kann.

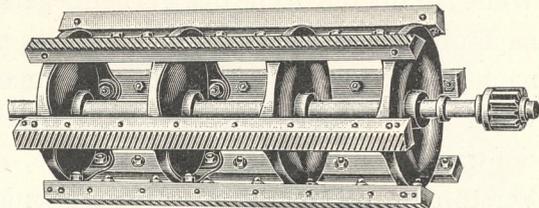


Fig. 859. Schlagleistentrommel der Dreschmaschinen von H. F. Eckert.

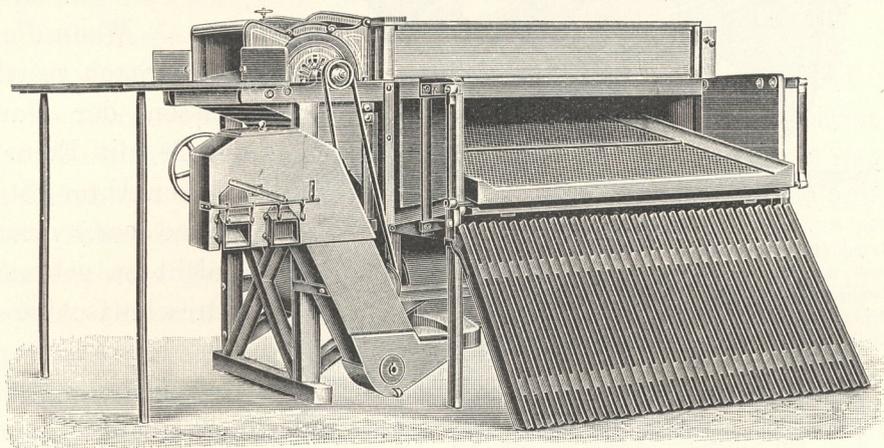


Fig. 860. Göpeldresch-(Putzdresch-)maschine von Heinrich Lanz, Mannheim

## 3. Motorendreschmaschinen.

Motorendreschmaschinen finden überall Anwendung, wo in größeren Wirtschaften der Betrieb mit Pferden am Göpel nicht mehr genügt. Sie werden durch einen Motor betrieben und sind stets mit Strohschüttlern und Reinigungsapparaten vereinigt, auch stets fahrbar angeordnet. Fast immer sind sie mit Schlagleistentrommeln versehen und so eingerichtet, daß sie das Dreschgut marktfertig gereinigt und nach der Größe sortiert in Säcke liefern. Ihr Vorteil den Göpeldreschmaschinen gegenüber besteht darin, daß das Getreide nach der Dreschmaschine keine weitere Arbeit mehr durchzumachen hat, daß die Kontrolle über das Ergebnis des Drusches sehr vereinfacht ist und daß auch keine Verluste entstehen.

Die Einrichtung einer Motorendreschmaschine zeigt das aufklappbare Modell nebst Erläuterung. Zur Förderung und Sicherung des Betriebes mit Motorendreschmaschinen sind vielfach *Selbsteinleger* und *Ferneinleger* in Gebrauch.

a) Der *Selbsteinleger* ist ein Apparat, der Getreide, Gemenge und auch Raps, sobald die vorher aufgeschnittenen Garben auf ihn gelegt und von seiner Walze erfaßt sind, gleichmäßig verteilt, so daß ein Nichtreindreschen, Wickeln um die Trommel oder eine Überlastung der Dreschmaschine nicht vorkommen kann. Der Apparat erspart den Einleger, schützt die auf der Maschine arbeitenden Leute vor jedem Unfall, vermeidet die beim ungleichmäßigen Einlegen

mit der Hand vorkommenden Stöße und auch den Leergang in den Einlegepausen und verbessert und vergrößert daher die Leistung der Dreschmaschine bei größerer Schonung dieser.

b) Der Ferneinleger ermöglicht es, das Getreide von der Erde oder von der Getreidemiete oder der Scheune aus auf die Dreschmaschine und auch in die Dreschtrommel selbsttätig und in einem Arbeitsgange einzulegen, wodurch ein Selbsteinleger erspart wird. Zu diesem Zweck erhält die Dreschmaschine in der Nähe der Trommel ein kleines Vorgelege mit kurzer Welle und Riemenscheibe, angetrieben von einer der Wellen der Dreschmaschine so, daß die obere kleine Welle mit ca. 100 Umdrehungen in der Minute kreist. Die Kraftübertragung von dieser Welle zur oberen Welle des Ferneinlegers erfolgt durch eine biegsame Welle, wodurch ein Schwenken nach oben, unten und der linken Seite möglich ist. Eine schmale Förderbahn fährt das der Länge nach aufgelegte Getreide der Dreschmaschine zu; dieses gelangt zunächst auf eine an der Innenwand des Einlegetrichters schräg angebrachte, durch die Erschütterung der Dreschmaschine in Schwingungen versetzte Blechplatte, die *Prelltafel*. Die schwingende Prelltafel verhindert ein Verstopfen, da die Halme sich nun nicht lange halten können und in eine Verteilungstrommel aus Wellblech fallen. Durch den Apparat wird die Dreschmaschine nicht überladen, die Leistung gesteigert, und die Arbeiter sind völlig geschützt, da sie mit der Dreschmaschine gar nicht in Berührung kommen.

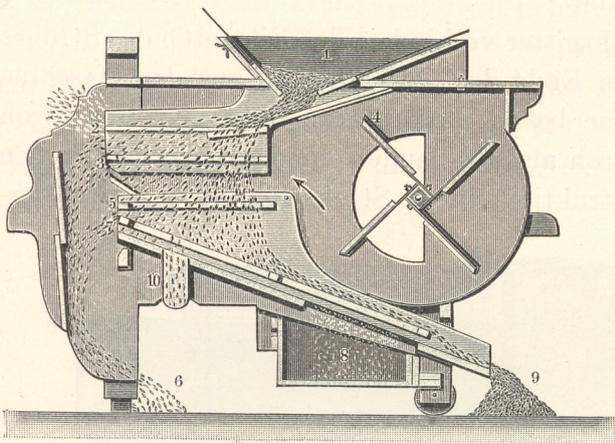


Fig. 861. Getreidereinigungsmaschine von H. Dreyer, Osnabrück (Längsschnitt): 1 Aufschütttrichter, 2 Rostenspreusieb, 3 Spreusieb, 4 Ventilator, 5 feines Spreusieb, 6 Ausscheidungsplatz aller größeren Unreinigkeiten, 7 Bodensieb zur Ausscheidung von Sand und Unkraut, die sich in 8 sammeln, 9 das gereinigte Getreide, 10 Ablaufstelle der leichten Körner, wenn die Getreidereinigungsmaschine nach Wegnahme der Siebe 2, 3 und 5 als Windfège benutzt wird.

## II. Reinigungs- und Sortiermaschinen.

Wenn die Körner durch das Dreschen von dem Stroh getrennt sind, so sind sie nach Verlassen der Handdresch- und Göpelmäschinen noch mit Fremdkörpern aller Art (Strohteilen, leeren Ähren, Steinen, Unkrautsämereien, Staub, Sand usw.) verunreinigt, so daß sie ohne weiteres nicht zu gebrauchen sind. Selbst die Motordreschmaschine vermag ein tadelloses Saatgut mit schwersten ausgeglichenen Körnern nicht zu liefern. Erst die Reinigungs- und Sortier-

maschinen stellen vollkommen reines und bestes Saatgut her.

Maschinen, die das Getreide nur reinigen, und solche, die es nur sortieren, finden, wenn man die nur sortierenden Windfegen ausnimmt, wenig Verwendung; meist verrichten die benutzten Maschinen beide Arbeiten gleichzeitig.

### 1. Getreidereinigungsmaschine.

Bei der Getreidereinigungsmaschine (*Putzmühle, Klapper-, Wannenmühle*; Fig. 861) gelangt das aus der Dreschmaschine mit Kaff und sonstigem Gemisch kommende Getreide durch den Aufschütttrichter 1 auf ein kurzes Rostenspreusieb 2, darunter auf das vollständige Spreusieb 3. Der von dem Ventilator 4 kommende Windstrom gelangt unter diese beiden Siebe und schafft die leichteren Kaff-Strohenteile usw. aus der Maschine. Alle größeren Beimengungen, die der Windstrom nicht ausscheiden konnte, werden durch das feinere Spreusieb 5 ohne Mitwirkung des Windes ausgeschieden. Alle diese Ausscheidungen sammeln sich dann bei 6 unter der Maschine an. So von den größeren Beimengungen befreit, muß das Korn dann noch über ein 1,05 m langes Bodensieb 7 wandern, wo Unkraut und Sand ausgeschieden werden, die sich in 8 sammeln. Das Bodensieb hat bei flacher Lage eine rasche und kurze Bewegung, wodurch die Sortierung gut bewirkt wird. Das gereinigte Getreide verläßt die Maschine bei 9.

## 2. Windfege.

Da die Getreidereinigungsmaschine das Getreide durch die unteren Siebe nur nach der Größe sortiert, so ist es erforderlich, die gereinigte Ware auch noch nach dem Gewicht zu sortieren, um schwereres, keimfähiges Saatgut zu erhalten. Dazu dienen die *Windfegen*. Man kann auch die Reinigungsmaschine als Windfege benutzen, indem man (Fig. 861) die Siebe 2, 3, 5 entfernt. Das Getreide kann dann ungehindert vom Trichter 1 auf das Bodensieb 7 fallen. Hierbei strömt in der Pfeilrichtung vom Flügel 4 her der Wind durch das Getreide und treibt die leichten Körner über die obere Endseite des tiefgestellten Bodensiebes hinweg in die Rinne 10, während die schweren Körner auf das Bodensieb fallen und hier wieder der Größe nach sortiert werden; die größte Frucht kommt dann bei 9 heraus. Immerhin ist der Wind durch die oberen Siebladen 2 und 3 gehindert; deshalb arbeitet der Windstrom zuverlässiger, wenn man die Sortierung nach der Schwere durch ein besonderes Gerät, die Windfege, vornimmt.

In der Windfege (Fig. 862) wird die zu sortierende Frucht in den Rumpf 1 geschüttet; die Flügel 2 werden mittels Riemenübertragung durch Handkurbel in Bewegung gesetzt und der Rumpfschieber aufgezogen. Die Speisewelle 3 sorgt für eine gleichmäßige Verteilung, damit der Wind die Frucht in der ganzen Breite der Maschine erfaßt. Der Wind nimmt nun die leichtesten Teile (Staub, Spreu usw.) mit und schafft sie über das in seiner Höhe verstellbare Endbrett 4 hinter die Maschine. Die Frucht selbst wird der Wind in der Weise sortieren, daß die schwersten Körner fast senkrecht durch den Windstrom fallen, während die leichteren aus ihrer senkrechten Fallrichtung gebracht und daher über die Scheidewand 5 weggeführt werden, die somit die leichteren von den schwereren Körnern trennt. Durch Verschiebung dieser Scheidewand kann man die schwerere Sorte vermehren oder vermindern; die leichtere Frucht, III. Sorte, fällt bei 6 aus der Maschine. Die schwerere Frucht kann man dann noch eine Sieblade passieren lassen, die sich in ihrer Querrichtung gleichmäßig bewegt und mit zwei Sieben versehen ist, von denen das obere Spreusieb die größten Körner, I. Sorte, aussortiert, die dann das Saatgut 7 abgeben, während die kleineren Körner, II. Sorte, über das feinere Sieb bei 8 zur Ablage gelangen.

## 3. Trieur.

Mit Sieben kann man nur der Dicke nach trennen; es sind deshalb insbesondere runde Körner (Raden, Wicken, Erbsen usw.) schwer aus dem Getreide mit Sieben zu entfernen. Zu ihrer Abscheidung dienen besondere Maschinen, die *Trieurs* (*Auslesezyylinder*), von denen Fig. 863 eine übliche Form zeigt. Die Frucht geht aus dem Aufschüttrumpf durch eine Speisevorrichtung zunächst über ein Rüttelsieb, das so weit ist, daß es zwar die dicksten Getreidekörner durchgehen läßt, alle noch dickeren länglichen Beimengungen aber ausscheidet. Dabei streicht gleichzeitig über das Rüttelsieb hinweg aus einem kleinen Gebläse ein Windstrom, der auch die leichten Fremdkörper (schwache Körner, Staub, Spreu usw.) entfernt. So vorgereinigt gelangt die Frucht mit den runden Unkräutern in den Trieurzylinder, der in seinem ersten Drittel ein Blechsieb mit länglichen Zellen zur Ausscheidung dünner rundlicher sowie länglicher Samen hat. Von hier gleitet die Frucht mit den verbleibenden Unkrautsamen in dem schrägen Zylinder allmählich durch die

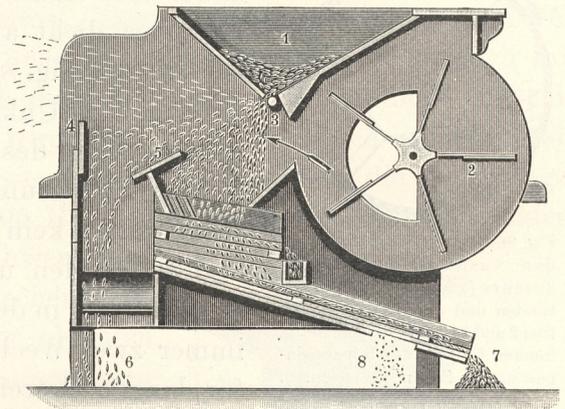


Fig. 862. Windfege von H. Dreyer, Osnabrück (1 Rumpf, 2 Flügel im Windkasten, 3 Speisewelle, 4 verstellbares Endbrett, 5 stellbare Scheidewand zwischen leichteren und schwereren Körnern, 6 die leichteren Körner, III. Sorte, 7 die beste, I. Sorte, 8 die II. Sorte).

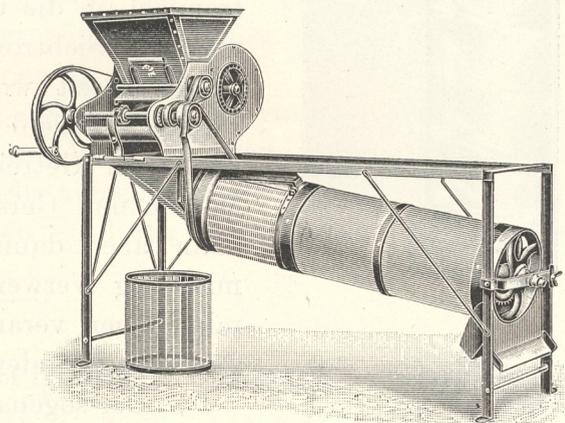


Fig. 863. Einfacher Trieur mit Ventilation von A. Mayer, Kalk bei Köln a. Rh.

anderen zwei Drittel nach unten. Diese zwei Drittel des Zylinders haben Auslesezellen (Fig. 864), die am besten die Form eines schief durchschnittenen halben Eies haben, weil sie dann die Unkrautsamen, die sich beim Drehen in diese Zellen legen, in der Drehrichtung weit mit in die Höhe nehmen und sie spät entleeren, sie auch weiter in die Mulde 1 fallen lassen, als wenn die Zellen halbkugelförmig wären, wobei dann leicht runde Samen zwischen Mulde und Zylinder fallen könnten. Die Drahtabstreicher 2 und 3 streichen alle aus den Zellen vorstehenden langen Getreidesamen heraus; die kurzen und runden in den Zellen liegenden Unkrautsamen gehen aber unter

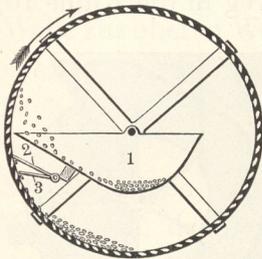


Fig. 864. Querschnitt durch den Auslesezyylinder eines Trieurs (1 Mulde, in welche die runden und Unkrautkörner fallen; 2 und 3 Drähte, welche die im inneren Umfang des Trieurs eingestanzten Zellen abstreichen).

den Abstreichern durch, passieren auch noch die Kante der Mulde und fallen erst dann in sie von oben herab. Die Kante der Mulde muß möglichst dicht an den Zylinder herangehen. In der Mulde liegt gewöhnlich eine (in Fig. 864 fortgelassene) Schraube ohne Ende, welche die runden Samen und Unkräuter hinausschiebt, während die Getreidekörner am unteren Ende des Zylinders herausfallen. Die Abstreicher und die Mulde sind stellbar, um durch Ausprobieren diese Teile so hoch stellen zu können, daß kein Getreide in die Mulde gelangt; aber auch wieder so tief, daß die runden und andere Unkrautsamen nicht vor dem Passieren der Muldenkante in den Zylinder zurückfallen. Man braucht für eine Maschine immer zwei Wechselzylinder und zwei Wechselsiebe, von denen die einen für langes Getreide (Gerste und Hafer), die anderen für kurze Körner (Roggen und Weizen) genommen werden.

Die Trieure werden noch brauchbarer dadurch, daß sie sich in ihrer Wirkung sehr erweitern lassen. So können sie z. B. zur Trennung von langem und kurzem Getreide dienen; es wird dazu im ersten Zylinderteil das kurze Getreide mit allen runden Samen und halben Körnern aus dem langen Getreide ausgeschieden, und im zweiten Teile werden aus dem kurzen Getreide die runden Samen usw. ausgelesen. Mit den Trieuren kann auch eine Sortierung nach der Größe vorgenommen werden, und zwar mittels einer den Auslesezyylinder umgebenden Siebtrommel, in die das Saatgut durch einen Schneckengang hineingeleitet wird; die Siebtrommel kann, dem verschiedenen Saatgut entsprechend, ausgewechselt werden. Endlich wird der Auslesezyylinder noch mit zweierlei Zellenlochungen versehen, so daß auch Mischungen verschiedener Getreidearten, wie Hafer und Gerste, Hafer und Weizen, Weizen und Gerste, gesondert und unkrautfrei erhalten werden; es kann aber dann eine Maschine nur für eine bestimmte Getreidemischung Verwendung finden. Um mehrere verschiedene Getreidemischungen verarbeiten zu können, ist für jedes Gemenge ein besonderer Zylinder erforderlich.

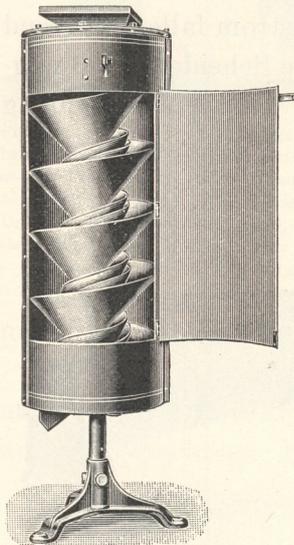


Fig. 865. Schneckentrieur von Mayer & Co., Kalk bei Köln a. Rh.

Der sogenannte *Schneckentrieur* (Fig. 865) besteht aus einer viergängigen Blechschnecke, die um einen senkrechten, etwa 2 m hohen Schaft gewunden ist, und einer darunterliegenden, ebenfalls schneckenförmig laufenden Fangrinne. Das Ganze ist umgeben von einem geschlossenen Blechmantel. Aus dem Einlauftrichter fällt der Samen, mittels eines Schiebers regulierbar, gleichmäßig verteilt in die vier Abteilungen der Innenschnecke und entwickelt dort je nach der Schwere oder der flachen oder kugeligen Form der Körner eine größere oder geringere Laufgeschwindigkeit. Die flachen und leichten Teile bleiben in der viergängigen Schnecke und fallen schließlich durch den Auslauf, in den die vier Schneckengänge ausmünden. Die runden und schweren Körner laufen rascher und nähern sich immer mehr dem Rand der Schnecke, um endlich über diesen Rand hinweg in die untere Fangrinne zu fallen. Körner, die gerade noch den Schneckenrand erreichen oder auf dem Grund der Fangrinne laufen, bilden eine Mittelsorte, bestehend aus rundlichen und flachen Teilen, und verlassen den Apparat durch

einen besonderen Auslauf. Alle anderen runden Körner aber sind ganz rein und laufen durch den dritten Auslauf, in den die Fangrinne endigt.

#### 4. Schleudermaschinen.

Die Schleudermaschinen werfen das zu sortierende Gut gegen die Luft. Dabei bietet die Luft den leichtesten Körnern am meisten Widerstand; sie werden daher zunächst an der Maschine zu Boden fallen, während die schwersten Körner am weitesten geschleudert werden. Zwischen diesen Zonen liegen, ihrer spezifischen Schwere nach geordnet, die übrigen Körner. Derartige Maschinen sind für die Sortierung des Getreides die besten, nehmen aber einen sehr großen Raum ein und haben sich deshalb kaum in die Praxis eingeführt. Dagegen beansprucht die zum Teil auf Schleuderkraft beruhende *Getreidezentrifuge* (Fig. 866) wenig Raum. Sie ist zugleich mit Ventilator und Trieur versehen und sortiert das durch diese Vorrichtungen gereinigte Getreide dadurch, daß es in eine Schleudertrommel geleitet wird; der nach oben sich verbreiternde Mantel der Schleudertrommel besteht aus dünnen, beweglichen Wechselstäben, die unten enger als oben auseinanderstehen. Die Schleuder macht 400 Umdrehungen in der Minute, sondert durch die Schleuderkraft die Getreidekörner ihrer Schwere nach und wirft sie gegen den Siebmantel, durch dessen Zwischenräume unten die kleineren Körner, oben die mittleren Körner ablaufen, während die schwersten Körner über die Trommel hinausgeschleudert werden. Zur Herstellung von ausgeglichenem Saatgut ist es wohl die beste Maschine.

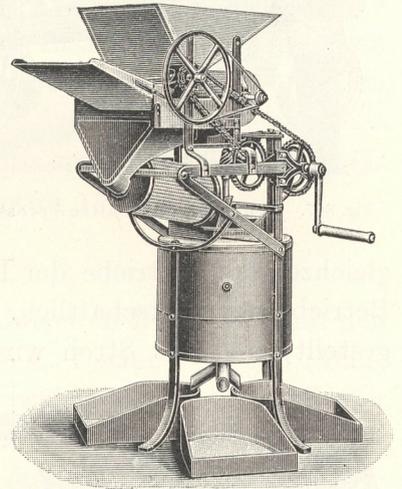


Fig. 866. Getreidezentrifuge von H. Kayser, Leipzig.

#### 5. Kartoffelsortiermaschinen.

Die Kartoffelsortiermaschinen werden im wesentlichen nach zwei Anordnungen gebaut. Sie bestehen entweder aus einem Drahtzylinder, dessen Weite durch eine Stellvorrichtung für Kartoffeln von verschiedener Größe eingestellt werden kann, oder aus einem Gestell mit Rüttelwerk. Dieses hat eine schwingende und pendelnde Bewegung und besteht aus zwei übereinander hängenden Siebkästen, in die je nach Bedarf Siebe verschiedener Maschenweite eingelegt werden können. Unter dem unteren Siebkasten ist ein Reinigungsgatter angebracht, durch das Sand, Erde usw. fällt, während die durch das zweite Sieb gehenden kleinen Knollen nach dem Auslauf rollen und in einem Korbe aufgefangen werden können. Bevor die Kartoffeln auf das erste Sortiersieb gelangen, werden sie durch einen kurzen Vorreiniger vom größten Schmutze befreit.

## J. Heu-, Stroh- und Grünfütterpressen.

Soll Heu oder Stroh zum Versand gebracht oder auf einen möglichst kleinen Raum gelagert werden, so kann man es mit *Heu- und Strohpressen* zu Ballen pressen, in welcher Form sich das Ladegewicht eines Eisenbahnwagens gut ausnutzen läßt. — *Fütterpressen* wendet man an, wenn Grünfütter nicht getrocknet werden kann.

### 1. Heu- und Strohpressen.

Für den *Handbetrieb* dienen Apparate, bei denen das Heu in der zur Herstellung eines Ballens (etwa 50—60 kg Gewicht) erforderlichen Menge in einen hölzernen Preßkasten gegeben und mit einem Stempel bedeckt wird. An den nach außen reichenden Enden des Stempels greifen die Zugketten zweier Windwerke an, die durch lange Hebel in Bewegung gesetzt werden und die Pressung bewirken. Nach der Pressung wird der Kasten zwecks bequemer Entleerung auseinander geklappt.

Beim *Göpelbetrieb* wird eine unter der Presse liegende Kette aufgewickelt, und am anderen Ende werden mit auf Schienen laufenden Rollen versehene Kniehebel nach der Mitte zu in die Höhe gedrückt, wodurch eine auf den Hebeln ruhende Platte oder ein Tisch gehoben wird. Es entstehen Ballen von etwa 90—100 kg Gewicht.

Für *Motorenbetrieb* eignen sich die Pressen besonders auch in Verbindung mit einer Dreschmaschine. Man hat *Krummstroh-* und *Glattstrohpressen*. Der Vorgang des Pressens ist bei beiden ziemlich übereinstimmend. Das zu pressende Material wird kontinuierlich in eine sich verjüngende Lade mittels eines starken Selbsteinstopfers eingedrückt, der nach bestimmter Zeit

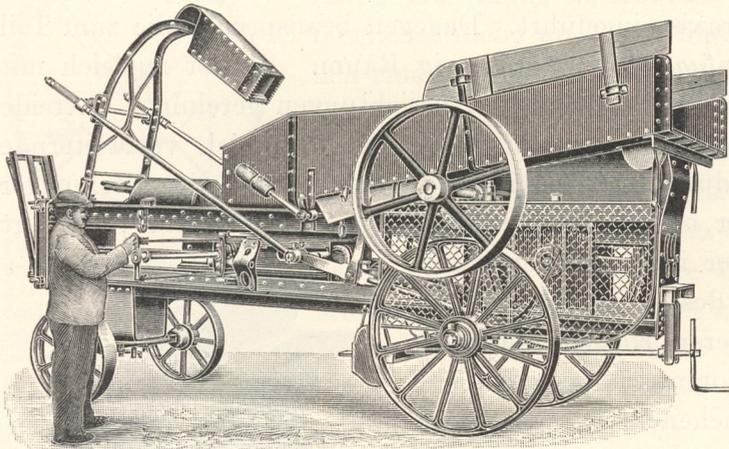


Fig. 867. Krummstroh-(Ballen-)presse von Gebr. Welger, Seehausen.

in seine ursprüngliche hohe Stellung zurückgeht, damit in dieser Stellung wieder neues Material zum Pressen zugeführt werden kann. Aus diesem Raum wird das gepreßte Material durch einen Stempel in einen langen, meist horizontal, zuweilen auch schräg gelegenen, selten senkrecht gestellten Schlauch hineingedrückt, in dem das Binden der Ballen erfolgt, so daß diese den Schlauch ununterbrochen und fertig gebunden verlassen. Die Pressen finden auch gesondert von dem Dreschmaschinenbetrieb vielfach Anwendung; da aber der einmal vorhandene Motor zum

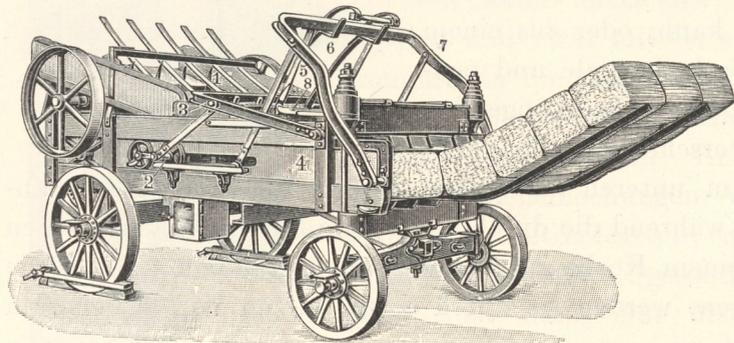


Fig. 868. Glattstrohpresse von Klinger, Altstadt-Stolpen i. S. (1 Einführungs-zinken, 2 hin und her gehender Preßwagen, 3 auf und ab gehender Stopfer, 4 Preßkanal, 5 Nadel, 6 Stütze für die Nadel, 7 der die Nadeln tragende Bügel, 8 Abnehmerbügel für die Fadenschlinge).

gleichzeitigen Betriebe der Dreschmaschine und der Presse ausreicht, ist ein solcher vereinigter Betrieb sehr wirtschaftlich. Die Pressen werden dann meist hinter der Dreschmaschine aufgestellt, und das Stroh wird ihnen von dieser selbständig übergeben, wobei auch noch das Kurzstroh ihnen zugeführt wird.

a) Die **Krummstroh- oder Ballenpressen** (Fig. 867) drücken das Stroh sehr fest in viereckige, mit Draht zu bindende Ballen zusammen und eignen sich daher besonders für diejenigen Wirtschaften, die einen erheblichen Teil ihres Strohes oder Heues mit der Eisenbahn verladen. Das Schnüren der Ballen geschieht durch zwei Personen, die die Drähte abschneiden und neuen Draht zum Verschnüren einführen. Hilfe leistet ihnen dabei eine Drahtabfang-Vorrichtung; diese zieht den

Bindedraht, den die Nadeln nach eingestellter Ballengröße selbsttätig durch den Preßraum befördern und um den Ballen legen, hervor, wodurch einem Verletzen der Hände vorgebeugt ist. Die Pressen sind mit Ballenzähler und Glocke versehen, die selbsttätig das Zeichen zum Einführen des Drahtes gibt. Ein Ballen ist etwa 65 cm hoch, 1 m lang, 50 cm breit und wiegt ca. 40—60 kg. Die Ballenpressen können auch zum Pressen von Glattstroh verwendet werden. Wo aber das Stroh hauptsächlich in der eigenen Wirtschaft verbraucht oder nicht verfrachtet wird, zieht man die besonderen Glattstrohpressen vor.

b) **Glattstrohpressen** (Fig. 868) binden die Ballen nicht mit Draht, sondern mit Bindfaden. Die Presse wird unmittelbar hinter der Dreschmaschine aufgestellt, und die Zuführung des von dieser kommenden Strohes erfolgt selbsttätig durch die Presse, so daß eine Nachhilfe der Strohzuführung durch Menschenhand nicht erforderlich ist. Das Stroh wird durch elliptisch bewegte Zinken 1, die durch Schlitz des Zuführungstisches hindurchgreifen, und

den vom Preßwagen 2 auf und ab bewegten Stopfer 3 in den Preßkanal 4 eingeführt. Ist die einer Ballengröße entsprechende Strohmenge zusammengepreßt, so wird durch einen auf der Maschine sitzenden Jungen oder Arbeiter die die Nadeln 5 in ihrer gehobenen Stellung haltende federnde Stütze 6 durch einen Handgriff zurückbewegt, so daß nun der die Nadeln 5 tragende Bügel 7 herabsinkt und beim nächsten, durch den Preßwagen bewirkten Hochgang die unter der Presse gespannte Bindeschnur in Form einer Schlinge durch den Preßkanal heraufholt. Diese Fadenschlinge gelangt auf Abnehmerbügel 8, welche die Schlinge beim allmählichen Vorwärtsschreiten des Preßstranges weiterführen, bis sie von verstellbaren Messern aufgeschnitten wird. Vorher war das zum zweiten Ballen gehörige Fadenende von einer federnden Klemme erfaßt worden. Die Fadenenden werden dann, eventuell unter Zuhilfenahme eines besonderen Werkzeuges, von Hand zusammengeknüpft. Um eine möglichst große Gleichmäßigkeit der Ballen zu erzielen, kann eine durch den sich allmählich verschiebenden Preßstrang angetriebene Anzeigevorrichtung angebracht werden, die den Zeitpunkt genau angibt, in dem der Arbeiter den Nadelbügel auszulösen hat. Diese Auslösung kann auch selbsttätig bewirkt werden. Am Mundstück des Preßkanals ist eine verstellbare Rinne angebracht, welche die fertigen Ballen durch den Druck des Preßkolbens bis zu einem bequem liegenden Auflade- oder Stapelplatz weiter fortleitet. Um den Arbeiter zu sparen, der die Bindeschnüre zusammenbindet, werden auch *selbsttätige Knotenknüpfer* vorgesehen. Diese bestehen aus den von den amerikanischen Bindemähern her bekannten Knüpfern.

Die Ballen werden bei den Glattstropressen nicht so stark zusammengepreßt, damit das Stroh wirtschaftlich brauchbar wird; sie erhalten ein Gewicht von etwa 15—20 kg.

## 2. Grünfütterpressen.

Grünfütterpressen bezwecken, durch das Einmieten von Grünfütter in freier Luft mit den denkbar geringsten Kosten Viehfütter im Freien in Feimen herzustellen. Fütter jeder Art (Mais, Grummet, Stoppelklee, Serradella usw.) kann in diesen Pressen aufbewahrt werden. Das Fütter wird möglichst senkrecht auf dem nackten Boden aufgeschichtet; dann wird durch Ketten mittels eines oder zwei Paar Hebel ein Druck auf die Feime ausgeübt, der die Luft nach und nach abschließt und das Fütter konserviert. Der Druck auf die Feime muß kontrolliert und täglich regelmäßig so lange erneuert werden, bis ein Zusammensacken nicht mehr erfolgt, bis also die Luft völlig abgeschlossen ist.

## K. Maschinen für die Futterzubereitung.

Ein großer Teil der in einer Wirtschaft gewonnenen Pflanzen wird in dieser selbst wieder zur Ernährung der Tiere verbraucht, muß aber zur Verfütterung je nach Art der Früchte in verschiedener Weise zubereitet werden. Halme und Stengel müssen zerkleinert, Körner gequetscht und geschrotet, Hackfrüchte gewaschen, geschnitten und gedämpft werden.

### I. Futterschneidemaschinen.

Futterschneidemaschinen sollen das Fütter (Stroh, Heu, Grünfütter) in kleinere Stücke (Häcksel) zerschneiden. Sie bestehen aus einem Kasten, der *Lade*, an deren äußerem Ende der Schneideapparat vorbeigeht und alle vorstehenden Halme abschneidet. Eine Vorrichtung zum regelmäßigen Vorschieben und Zusammenpressen sorgt für den ununterbrochenen Betrieb.

1. Die *Schneidevorrichtung* besteht aus Messern, die an dem Mundstück der Lade scharf vorbeigehen. Entweder sind 1, 2 oder 3 Messer in ein Schwungrad gesetzt, um dessen Achse sie gedreht werden (*Scheibenradfutterschneider*, Fig. 869); ihre Schneiden müssen in einer geraden

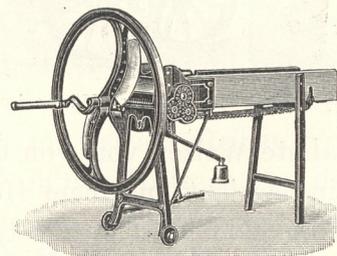


Fig. 869. Häckselmaschine (Scheibenradfutterschneider) von H. Lanz, Mannheim.

Ebene liegen, um glatt an dem Mundstück anliegen und abschneiden zu können. Oder es bilden 4—5 gewundene Messer eine rotierende Trommel; ihre Schneiden müssen im Umfange des Zylinders liegen (*Trommelfutterschneider*, Fig. 870). Die Messer der Scheibenradfutterschneider sind in einer Spirallinie gekrümmt, um den Schnitt unter einem gleichbleibenden Winkel auszuführen; sie werden mittels Stellschrauben so eingestellt, daß sie den unteren Nutteil des Mundstücks auf seiner ganzen Länge zwar streifen, das Mundstück jedoch nur ganz schwach berühren können. Dieses genaue Einstellen ist bei den Messern der Trommelfutterschneider schwieriger, denn bei ihnen sind die Messer nur an ihren äußersten Enden befestigt, und die

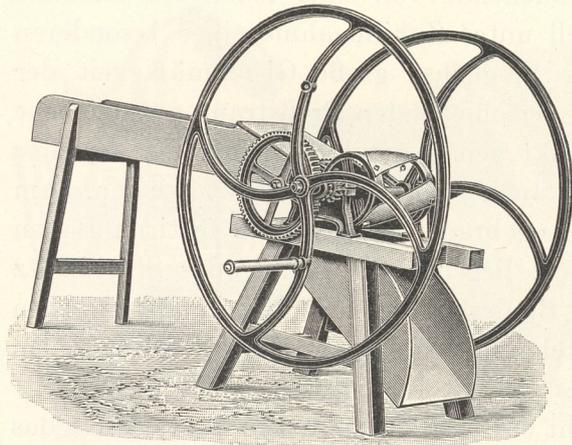


Fig. 870. Trommelfutterschneider der Aktiengesellschaft R. Wermke, Heiligenbeil.

Schneiden gehen schräg gegen die untere Kante des Mundstücks, sind daher schwer so zu stellen und zu erhalten, daß sie in ihrer ganzen Breite genau in der Zylinderfläche liegen. Die Messer müssen stets scharf sein, also eine gute Schneide haben, damit der Schnitt ohne ein Herunterdrücken oder Abquetschen des Strohes erfolgt.

Werden die Messer nach Fig. 869 eingerichtet, so tritt nach jedem Schnitt ein längerer Leergang ein, der zweckmäßig ist, wenn man langen Häcksel schneiden und die Pause zum Verschieben benutzen will. Will man kürzeren Häcksel bei ununterbrochenem Betriebe schneiden, so muß man derart gekrümmte Messer wählen, daß das folgende Messer zu schneiden

beginnt, sobald das voraufgehende mit Schneiden aufgehört hat. Zu diesem ununterbrochenen Betriebe braucht man auch das kleinste Schwungrad. Die Trommelfutterschneider erfordern zur Überwindung der toten Punkte große Schwungräder.

2. Die *Vorschiebevorrichtung* kann auf mannigfaltige Weise wirken. Der stoßweise Vorschub, den man gern zum Schneiden von Krummstroh und Grünfutter nimmt, geschieht in den Pausen zwischen je zwei Schnitten durch einen über zwei Walzen gespannten Gurt, der durch Sperrklinken, ovale Daumen, Klemmschaltwerke und Räder von der Hauptwelle aus in stoßweise Bewegung versetzt wird. Dabei wird das Stroh während des Schnittes durch einen Stempel gepreßt, wodurch der Schnitt reiner und sicherer wird.

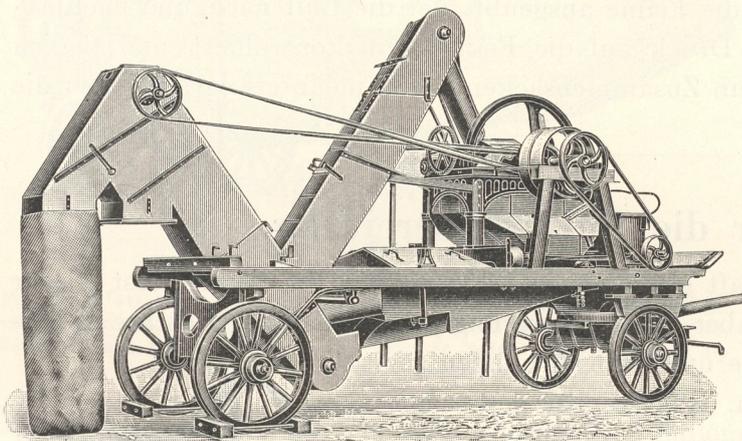


Fig. 871. Fahrbare Häckselmaschine von C. Beermann, Berlin.

Bei dem ununterbrochenen Vorschub ist das Stroh immer in Bewegung und schiebt sich durch zwei in entgegengesetzter Richtung arbeitende, scharf gezahnte Walzen vor, von denen die obere mit ihrem Deckel auf und ab bewegbar ist und durch ein Gewicht an einem Hebel oder durch Spiralfedern niedergedrückt wird, so daß das Futter beim Schneiden gut festgehalten wird, während andererseits auch bei größerer Belastung oder bei Eindringen größerer fremder Körper durch das Nachgeben der oberen Walze Verstopfungen verhütet werden. Der unterbrochene Betrieb der Walzen wird durch Zahnradvorgelege oder Gelenkwellen von der Hauptwelle aus herbeigeführt.

Die Häcksellänge wird beim stoßweisen Vorschub durch eine Sperrklinke mit verstellbarem Hube bestimmt, derart, daß die Klinke eine mehr oder minder große Zähnezahl des Sperrades übergreifen und diesem eine Drehung von veränderlicher Größe erteilen kann. Beim ununterbrochenen Betrieb wird die gewünschte Häcksellänge durch Verschieben des auf der

Hauptwelle sitzenden Rädchens in die meist 4—5 Kränze des Scheibenrades erzielt. Um Unglücksfälle zu verhüten, müssen die Messer und Zahnräder durch eine Schutzkappe überdeckt sein; auch ist eine Vorrichtung angebracht, um die Speisewalzen augenblicklich abstellen und ihre Rückwärtsbewegung veranlassen zu können.

Die Futterschneidemaschinen werden für Hand-, Göpel- und Motorenbetrieb gebaut und auch fahrbar angeordnet. Sie lassen sich dann (Fig. 871) bedeutend vervollständigen. Der Häcksel fällt von dem Mundstück auf eine Siebvorrichtung, die durch eine Kurbelwelle hin und her bewegt wird und aus übereinanderliegenden geteilten Sieben besteht. Der gesiebte Häcksel fällt in den hinteren Elevator, wird von diesem gehoben und gelangt in die Säcke. Die über die Siebe hinweggehenden Halme und Stoppeln werden in den nach vorn führenden Elevator geleitet, von diesem nach oben gefördert und gelangen von dort durch eine Auslaufrinne wieder in die Lade der Häckselmaschine, um nochmals geschnitten zu werden.

## II. Körner-Zerkleinerungsmaschinen.

**Körner-Zerkleinerungsmaschinen** sollen die Einspeichelung und Verdauung der stärke-mehlhaltigen Körner erleichtern. Die Zerkleinerung kann erfolgen durch gleichzeitiges Abscheren zwischen scherenartig wirkenden Schneiden und Zerreißen zwischen zwei sich übereinander bewegenden rauhen Flächen (Mahlgänge) oder nur durch Abscheren zwischen zwei rauhen Hartguß- oder Stahlflächen (Schrotmühlen) oder durch Quetschen zwischen zwei gegeneinander gedrückten Flächen (Quetschmühlen).

### 1. Mahlgänge.

Mahlgänge (vgl. S. 261) dienen zur Bereitung von feinem Schrot und Mehl. Man läßt das Getreide in den Zwischenraum zwischen zwei Steinen gelangen; die Schneidekanten der nahe zusammengestellten Steine scheren dann die Körner ab und schieben sie dabei etwas weiter nach auswärts, wo die Hauschläge immer flacher werden, so daß immer wieder neues Abscheren stattfindet. Kleine Teilchen gelangen auch zwischen die rauhen Flächen und werden dort zerrissen, so daß am äußeren Rande der Steine, je nach der engeren oder weiteren Stellung derselben, weiches Schrot oder Mehl ausgeworfen wird. Man wählt gern Quarzitsteine, die eine harte Mahlbahn und weiche Luftfurchen haben und bis zu einem gewissen Grade selbstschärfend sind, so daß ein kunstgerechtes Nachhauen der Luftfurchen nicht häufig nötig wird.

### 2. Schrotmühlen.

Schrotmühlen (Fig. 872) dienen zur Herstellung von gröberem oder feinerem Schrot; sie haben meist Hartgußwalzen bzw. Scheiben, die das Zerkleinern der Körner bewirken und auswechselbar sind. Es arbeiten immer zwei Scheiben zusammen, und zwar derart, daß die eine (auf der Hauptwelle befindliche) direkten Antrieb erhält und sich vor der zweiten (in dem Gestell festsitzenden) vorbeidreht. Die Scheiben sind auf beiden Seiten mit vielen Reihen von kleinen Zähnen, oder besser mit schiefstehenden Riefeln besetzt. Nach der Mitte zu, wo das Schrotgut aus einem mit Schüttelvorrichtung versehenen Rumpfe zwischen die Scheiben tritt, sind die Zähne bzw. Riefeln etwas gröber und dienen zum Vorbrechen des Materials. Die Feinheit des Schrotes ist abhängig von dem Abstand der Mahlscheiben, der durch eine Stellvorrichtung an der sich drehenden Scheibe geregelt werden kann.

### 3. Quetschmühlen.

Quetschmühlen (Fig. 873) zum Zerdrücken der Körner bestehen aus zwei gegeneinander arbeitenden Walzen, denen das zu quetschende Material (Hafer, Gerste, Lein, Malz, Erbsen,

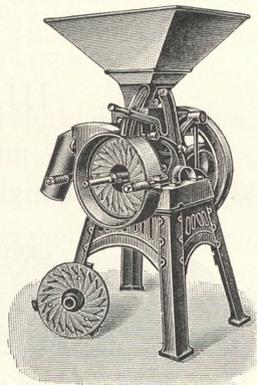


Fig. 872. Schrotmühle „Rapid“ von Lehrens, Magdeburg.

Bohnen usw.) aus einem Aufschütttrichter durch eine geriefelte Speisewalze zugeführt wird; diese wird von der einen Quetschwalze aus durch Kette betrieben und regelt die Zufuhr des Quetschgutes. Von den beiden eisernen Quetschwalzen wird nur die eine von der Betriebskraft in Umdrehung versetzt, während die andere sich durch Reibung mitdreht. Für Kraftbetrieb sind beide

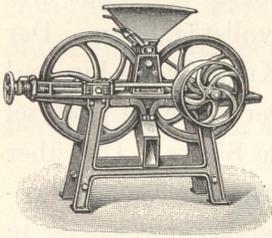


Fig. 873.  
Quetschmühle der Aktiengesellschaft F. Eckert, Lichtenberg bei Berlin.

Walzen gleichgroß; für Handbetrieb macht man die von der Kurbel getriebene größer, die andere, nur durch Reibung mitgenommene kleiner, damit auf der Kurbelwelle kein oder nur ein leichtes Schwungrad nötig wird. Die Welle der sich durch Reibung drehenden Walze ruht in verschiebbaren Lagern, wodurch die Walzenstellung regulierbar wird, so daß man mehr oder weniger stark quetschen kann. Diese Regulierung geschieht durch Einwirkung einer Druckschraube auf eine starke Spiralfeder an der Walze; die Spiralfeder ermöglicht es, daß die Walzen beim Hineinkommen von harten Gegenständen, Steinen usw. auseinandertreten können.

Auch Schrotmühlen mit Hartgußwalzen lassen sich zum Quetschen und auch zum Vermahlen von Gewürzen, Drogen und Ölsaaten verwenden. Bei diesen *Universal-Schrot- und Quetschmühlen* ist ebenfalls die eine Walze fest gelagert, die andere federnd und schwingend; über ihnen sitzt der Aufschütttrichter, der mit einem Schieber zur Regulierung des zu schrotenden Materials gegen die Walzen abgeschlossen ist.

### III. Kartoffel- und Rüben-Zubereitungsmaschinen.

Kartoffel- und Rüben-Zubereitungsmaschinen sollen zunächst diese Früchte von anhaftenden Unreinigkeiten befreien (Waschmaschinen), dann die gereinigten Früchte zum Verfüttern im rohen Zustande zerkleinern (Rübenschneider) und schließlich die zum Verfüttern im gekochten Zustande bestimmten Früchte zuerst dämpfen und dann zerkleinern (Futterdämpfer und Kartoffelquetschen).

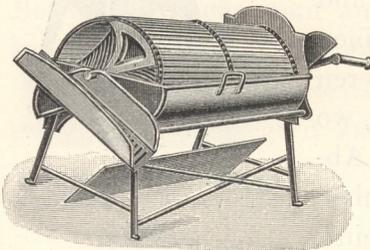


Fig. 874. Kartoffel- und Rübenwaschmaschine von Groß & Co., Leipzig-Eutritzsch.

#### 1. Waschmaschinen.

Waschmaschinen (Fig. 874) für Rüben und Kartoffeln bestehen aus einer Trommel von Eisenstäben, die in einem Wasserkasten gedreht werden kann. Man dreht zunächst so lange von links nach rechts, bis man die eingeschüttete Menge für gereinigt erachtet; dann bewirken einige Umdrehungen in entgegengesetzter Richtung die völlige Entleerung mittels der im Innern angebrachten Ausschütteschaufeln. Der Boden des Einschüttekastens ist durchbrochen, um anhaftende Erdteile zu beseitigen; der Auslauf ist ebenfalls durchbrochen, damit das Wasser abgelassen werden kann und Rüben und Kartoffeln rein und wasserfrei gewonnen werden.

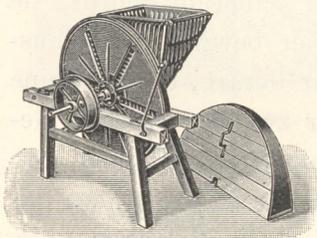


Fig. 875. Rübenschneider von Gebr. Kappe, Alfeld.

#### 2. Rübenschneider.

Solche sollen die Rüben so weit zerschneiden, daß sie ohne Gefahr, im Schlunde steckenzubleiben, von den Tieren gefressen werden können. Die Rüben gelangen durch ihr eigenes Gewicht aus einem Rumpfe unter die Wirkung von Messern. Die Anordnung dieser ist eine sehr mannigfaltige; man unterscheidet danach drei Arten von Rübenschneidern:

a) **Scheibenrübenschneider** (Fig. 875). Auf einem hölzernen oder eisernen Gestell ist eine ebene Scheibe um eine horizontale Achse drehbar. Auf dieser Scheibe können die aus Stahlblech hergestellten Messer mittels Nieten in einzelnen Sektionen befestigt werden, so daß man die Messer, wenn abgenutzt, leicht ersetzen kann. Die Rüben werden in gleichmäßige

Streifen von halbrundem Querschnitt geschnitten, die beim Durchmischen leicht in kleinere Stücke zerbrechen. Die ebene Scheibe kann auch mit Messern der verschiedensten Form versehen werden, z. B. mit langen Messern, die an der einen Seite eine glatte, an der anderen eine gezahnte Schneide haben. Dreht man nun das eine Mal rechts, das andere Mal links herum, so erhält man Scheiben oder Streifen. Die Leistung läßt sich vergrößern, wenn man zwei konische Messerscheiben gegeneinander stellt.

Bei den Scheibenrübenschnidern läßt sich der Einschüttrumpf so formen, daß die Rüben der Messerscheibe nicht ausweichen und nicht rollen, also sich der Einwirkung der Messer nicht entziehen können. Man zieht sie daher meist den Trommelschnidern vor, bei denen die Rüben in Drehung versetzt und abgedrängt werden können, so daß sie den Messern ausweichen.

**b) Trommelschneider.** Unter einem eisernen Aufschüttrichter liegt eine eiserne konische Messertrommel, deren Drehung durch ein kräftiges Schwungrad erleichtert wird und an deren Umfang die Messer sitzen. Auch bei diesen Futterschnidern hat man einfache oder glatte und getollte Messer, so daß man je nach der gewählten Drehungsrichtung in Streifen oder Scheiben schneiden kann.

**c) Schlittenschneider** zerreißen die Rüben nicht, sondern schneiden regelmäßige Stücke mit glatten Seiten ab. Dadurch wird jeder Saftverlust vermieden und die Verdunstung auf ein Minimum beschränkt, die Schnitzel zersetzen sich weniger schnell und halten sich länger. Nach Fig. 876 ist auf einem hölzernen oder eisernen Gestell 1 eine ebene Eisenplatte 2 auf Gleitrollen 3 gelagert, so daß dieser 70 cm lange Schlitten sich etwa 33,5 cm hin und her bewegen läßt. In einem entsprechenden schrägen Ausschnitt dieses Tisches ist ein mit zweischneidigen senkrechten Messern von 5 cm Höhe versehenes Horizontalmesser 4 angebracht. Durch Kurbelbetrieb wird der Schlitten hin und her bewegt, und das Messer schneidet von dem aus dem Kasten 5 nachfallenden Material gleichmäßige vierkantige Stücke von 4 cm Breite, deren Höhe sich durch Auswechseln des Messers 4 nach Wunsch von 0,1—3 cm ändern läßt. Die Schnitzel fallen durch einen Schlitz im Schlitten ab.

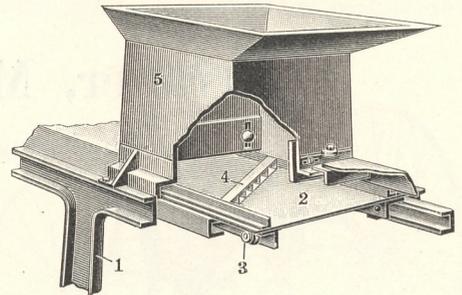


Fig. 876.

Schlittenschneider von Grebe & Vahle, Bielefeld (1 eisernes Gestell; 2 eiserne Platte, auf Gleitrollen 3 verschiebbar; 4 Messer; 5 Kasten, der das Material aufnimmt).