

$l = R R_1 = (x + y) \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{b + 2q + t + a - 2d}{2} \frac{w_1}{q}$,
woraus die Vorwärtsbewegung zu

$$w_1 = \frac{2ql}{b + 2q + t + a - 2d}$$

folgt.

Wenn man die Vorwärtsbewegung w der Maschine größer annimmt, als dieser Gleichung entspricht, wie in der Figur für $A_2 A_1 A$ geschehen, so ergibt sich die Größe $H_1 J_1$ des Vorwärtsbiegens der Halme an der Fingerfante zu

$$H_1 J_1 = v = (x + y) \operatorname{tg} \alpha - l = \frac{b + 2q + t + a - 2d}{2} \frac{w^*}{q} - l.$$

In ähnlicher Weise kann man die Zeichnung für den doppelten Schnitt entwerfen, was hier unterbleiben soll, da die Abweichung nur ganz unwesentlich ist. In welcher Art aus dem Winkel α oder aus dem Verhältniß der Bewegungen w und q bei einer gewissen Größe q des Messerausschubs der Betrieb einzurichten ist, wird aus der Betrachtung des Triebwerks sich ergeben.

Beispiel. Wählt man für eine Mähmaschine die Fingertheilung $t = 80$ mm, und die Dicke $d = 35$ mm, ferner $a = b = 10$ mm und die Länge $l = 70$ mm, so muß für einen Kurbelschub $q = 75$ mm zur Vermeidung des Vorbiegens der Halme die Vorwärtsbewegung der Maschine für jeden einfachen Schub der Messerfange gleich

$$w_1 = \frac{2 \cdot 75 \cdot 70}{10 + 2 \cdot 75 + 80 + 10 - 2 \cdot 35} = \frac{1050}{18} = 58,3 \text{ mm}$$

gemacht werden.

Wollte man w größer, etwa gleich 80 mm, wählen, so wäre damit ein Vorbiegen einzelner Halme um die Größe

$$v = \frac{10 + 2 \cdot 75 + 80 + 10 - 2 \cdot 35}{2} \frac{80}{75} - 70 = 96 - 70 = 26 \text{ mm}$$

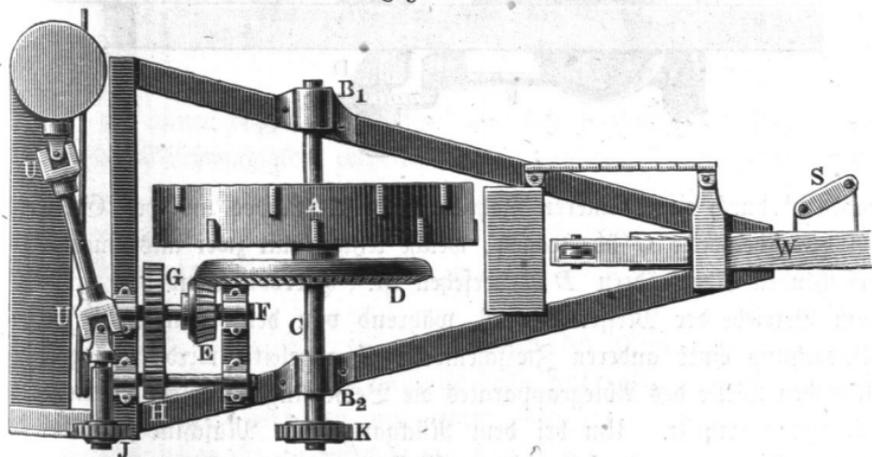
verbunden.

§. 62. Das Triebwerk. Die Unterstützung des Schneidzeugs und der zu dessen Betrieb dienenden Maschinenteile geschieht bei allen Mähmaschinen durch einen auf mehreren Rädern laufenden Wagen oder Karren. Man unterscheidet hierbei die sogenannten Fahrräder von den Trag- oder Laufrädern; die letzteren von geringem Durchmesser dienen nur als unterstützende Rollen für den Schneidapparat, während die Fahrräder das Hauptgewicht der ganzen Maschine aufzunehmen haben und mit Rücksicht hierauf immer von größerem Durchmesser (0,7 bis 1 m) ausgeführt werden. Die Laufräder dagegen erhalten meist nur 0,2 bis 0,6 m Durchmesser und werden zuweilen ganz fortgelassen, indem man die Unterstützung des Fingerballens am freien Ende durch einfache Gleitschuhe vornimmt.

Je nach der Anzahl der Fahrräder unterscheidet man ein- und zweiräderige Maschinen; jede der beiden Ausführungsarten hat ihre Vortheile. Während bei der Anordnung nur eines Fahrrades das Gesamtgewicht der Maschine entsprechend geringer ausfällt, als bei zwei Fahrrädern, so ist mit den letzteren eine bessere Unterstützung zu erzielen. Man findet sehr häufig die Getreidemähmaschinen mit einem Fahrrad ausgeführt, während man bei den Grassähmaschinen, welche einen größeren Widerstand zu überwinden haben, zwei Fahrräder anwendet; die letztere Anordnung ist auch in dem Falle nothwendig, wenn man das Schneidzeug zum Aufklappen einrichtet, um die Beförderung der Maschine auf engen Wegen zu ermöglichen. Zum Betriebe des Schneidzeuges ebenso wie der bei Getreidemähmaschinen vorhandenen Ablegevorrichtung wird immer die Umdrehung eines Fahrrades oder der Fahraxe benutzt, in der Art, daß durch Zahnrädervorgelege die langsame Umdrehung des Fahrrades in eine bedeutend schnellere Drehung der Kurbelaxe umgesetzt wird, die dem Messer die hin- und hergehende Bewegung ertheilt. Die Art, wie dieser Betrieb abgeleitet wird, ist bei verschiedenen Maschinen zwar verschieden, doch pflegt man in fast allen Fällen zwei Räderpaare, wovon das eine ein Regelräderpaar ist, in Anwendung zu bringen. Die folgenden Figuren stellen die am meisten verwendeten Einrichtungen dar.

In Fig. 202¹⁾ ist das Fahrrad A einer einräderigen Maschine lose auf die Fahraxe gesteckt, welche in dem Rahmen bei B₁ und B₂ ihre Lager

Fig. 202.



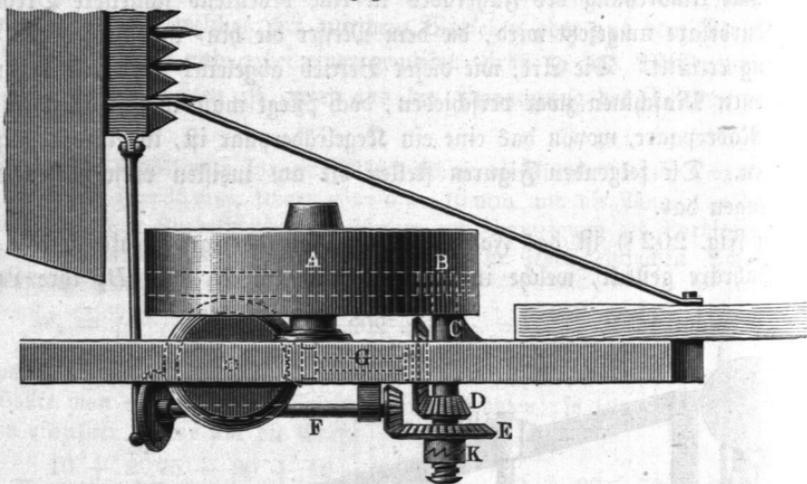
findet. Durch eine mittelst eines Hebels vom Rutscherfize aus zu bewegende Kuppelung kann das Fahrrad bei dem Arbeiten mit der Axe C fest verkuppelt

¹⁾ Maschine Little Champion, beschrieben von Perels in dem Berichte: „Die Bodencultur auf der Wiener Weltausstellung. 1873.“

werden, in welchem Falle das auf dieser Ase feste Regelrad *D* die Bewegung auf das Getriebe *E* der Zwischenwelle *F* überträgt. Von dieser Welle erhält die Kurbelwelle für die Bewegung des Messers durch die beiden Stirnräder *G* und *H* ihre schnelle Umdrehung. Gleichzeitig wird durch ein auf der Fahraxe außerhalb der Lager angebrachtes Kettenrad *K* mittelst einer Kette das Rad *J* bewegt, von welchem aus durch Vermittelung von zwei Universalgelenken *U* die stehende Welle für die Ablegevorrichtung in Umdrehung gesetzt wird. An der Deichsel *W* ist die Wage für die Pferde bei *S* angebracht, so daß der von den letzteren ausgeübte Zug ungefähr in der Ebene der inneren Radkante des Fahrrades wirksam ist.

Bei der Mähmaschine von Samuelson, deren Triebwerk in Fig. 203 dargestellt ist¹⁾, wird die Bewegung des lose auf der Fahraxe sitzenden Fahr-

Fig. 203.

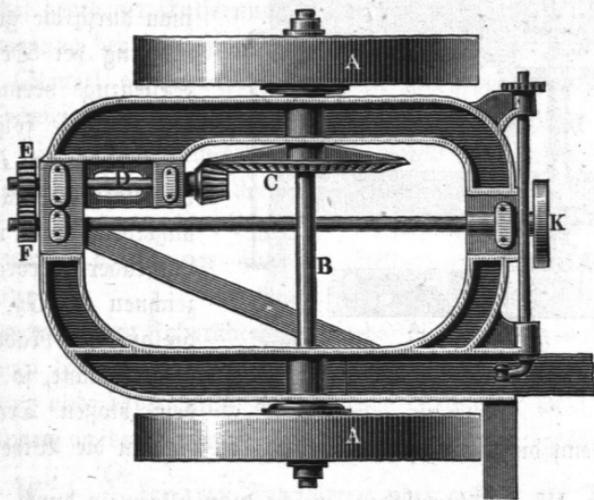


rades *A* durch einen inneren Zahnkranz dieses Rades auf das Getriebe *B* der Zwischenwelle *C* übertragen, welche letztere mit zwei aus einem Stücke bestehenden Regelrädern *DE* versehen ist. Hiervon dient das größere *E* zum Betriebe der Messerwelle *F*, während von dem kleineren *D* aus die Umdrehung einer anderen Zwischenwelle *G* abgeleitet wird, die der schräg stehenden Welle des Ablegeapparates die Bewegung durch ein drittes Regelräderpaar ertheilt. Um bei dem Rückgange der Maschine und bei dem bloßen Transporte derselben das Messer und den Ablegeapparat außer Thätigkeit zu setzen, ist hier das Doppelrad *DE* lose auf seine Welle gesetzt, mit welcher es bei dem Arbeitsgange durch die Zahnkuppelung *K* fest verbunden werden kann.

¹⁾ Perels, Die Mähmaschinen.

Den Gestellrahmen für eine zweiräderige Maschine zeigt Fig. 204¹⁾. Die beiden Fahrräder *A* sind hier ebenfalls lose auf die Ase *B* gesetzt, und durch an den Naben angebrachte Gesperre ist dafür Sorge getragen, daß die Fahraxe von den Fahrrädern bei dem Vorwärtsfahren mitgenommen wird, während bei dem Rückwärtsfahren die angewandten Sperrklinken sich aus den Sperrzähnen ausheben. Wie die Bewegung der Fahraxe *B* durch das Kegehrad *C* auf die Zwischenwelle *D* und durch die Stirnräder *EF* auf die Kurbelwelle übertragen wird, ist aus der Figur ersichtlich. Es ist übrigens hier die Einrichtung getroffen, daß man durch ein Vertauschen des

Fig. 204.



Nades *E* mit einem doppelt so großen innerlich gezahnten der Kurbelwelle die doppelte Geschwindigkeit ertheilen kann, und dem entsprechend ist die Kurbelscheibe *K* mit zwei verschiedenen Löchern für Aufnahme des Kurbelzapfens ausgerüstet, so daß man den Hub des Messers ebenfalls verändern und das Messer sowohl mit einfachem wie mit doppeltem Schutte arbeiten lassen kann.

In Fig. 205 (a. f. S.) ist der Rahmen der Grasmähmaschine von Wood²⁾ dargestellt: Hier sind ebenfalls beide Fahrräder *A* als Triebräder benutzt, indem jedes derselben mit einem Zahnkranze mit innerer Verzahnung *B* versehen ist, in welchen ein Getriebe *C* eingreift. Die beiden Getriebe *C* sind mit ihrer Ase *D* wieder durch Gesperre *G* so verbunden,

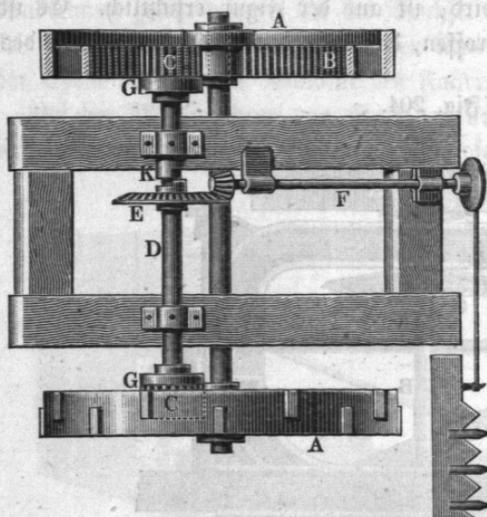
¹⁾ Buckeye-Mähmaschine von Aultmann, Miller & Co. in Ohio, aus: Wüß, Die Mähmaschinen der Neuzeit.

²⁾ Perels, Handbuch etc., III. Heft, Erntemaschinen.

daß diese Axc nur bei dem Vorwärtsgange umgedreht wird. Durch das Regelrad *E* bewegt die Axc *D* weiter die Welle *E* der Kurbel für das Messer, sobald das Rad *E* mit der Welle *D* durch eine ausrückbare Kupplung *K* verbunden ist.

Die Deichsel für die Pferde ist bei den zweiräderigen Maschinen immer zwischen den beiden Fahrrädern angebracht, und zwar nicht in der Mitte

Fig. 205.

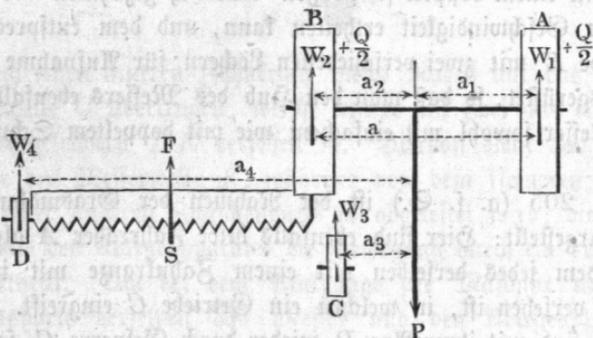


zwischen den Rädern, sondern näher dem inneren Rade, aus dem Grunde, um den Seitenzug zu vermeiden, welcher sich sonst einstellen würde. Wie man durch die geeignete Anordnung der Deichsel diesen Seitenzug vermeiden kann, läßt sich wie folgt erkennen.

Sind *A* und *B*, Fig. 206, die beiden Fahrräder und sind außerdem in *C* und *D* zwei Laufräder angebracht, und bezeichnen G_1, G_2, G_3 und G_4 die auf diese Räder entfallenden Gewichte, so hat man bei dem bloßen Transport der

Maschine, wenn dieselbe nicht arbeitet, an den Rädern die Widerstände W_1, W_2, W_3 und W_4 zu überwinden, welche man allgemein durch $W = \xi \frac{G}{r}$

Fig. 206.



ausdrücken kann, wenn unter ξ der zugehörige Widerstandscoefficient und unter r der Halbmesser des Rades verstanden wird (s. Th. III, Abth. 2, Widerstände der Wagen). Hierzu kommt bei dem Arbeitsgange der zum Betriebe der arbeitenden Theile aufzuwendende Kraftbetrag. Wenn hierzu

an dem Umfange eines Fahrrades die Kraft Q erfordert wird, so hat man dieselbe zur Hälfte, also mit $\frac{Q}{2}$ an jedem der beiden Fahrräder angebracht zu denken, sobald, wie in den vorstehenden Beispielen der Fall war, beide Räder treibend wirken. Zur Vermeidung des Seitenzuges hat man dann die Deichsel so anzubringen, daß die Mittelkraft aus den an allen einzelnen Rädern wirkenden Widerständen mit der Zugrichtung der Pferde zusammenfällt. Hierzu kann man die Momentengleichung aufstellen:

$$\left(W_1 + \frac{Q}{2}\right)a_1 = \left(W_2 + \frac{Q}{2}\right)a_2 + W_3 a_3 + W_4 a_4,$$

woraus a_1 bei gegebener Entfernung a der Fahrräder leicht zu finden ist. Bei der Bewegung der Maschine stellt sich zwar auch ein gewisser Widerstand F der Stengel an dem Messer und an den Fingern ein, der in der Mitte des Schneidzeuges bei S anzunehmen ist, derselbe wird indeß gegen die übrigen Widerstände unbedeutend und daher zu vernachlässigen sein. Man kann auch anstatt durch Rechnung leicht graphisch mit Hilfe eines einfachen Kräftepolygons die Lage der Mittelkraft bestimmen, eine Ermittlung, welche bereits an anderen Stellen angegeben worden (siehe Th. I, Anhang).

Damit die treibenden Fahrräder die erforderliche Wirkung auf den Treibapparat äußern können, muß ihnen, wie schon früher bemerkt, das Gleiten verwehrt sein, und daher muß die gleitende Reibung, welche bei einem etwaigen Gleiten an den Radumfängen auftreten würde, größer sein, als die Summe $W + \frac{Q}{2}$ bei zwei Fahrrädern oder größer als $W + Q$ bei nur einem Fahrrad, wenn wieder W den Widerstand beim Wälzen und Q den Arbeitswiderstand vorstellt. Um diesen Gleitwiderstand in jedem Falle groß genug zu erhalten, sind die Fahrräder mit den aus den Figuren ersichtlichen Hervorragungen versehen, welche in den weichen Boden sich eindrücken, so daß dem bemerkten Gleiten nicht nur die Reibung, sondern auch die Festigkeit des Bodens sich widersetzt.

Die Anspannung der Pferde an der Deichsel geschieht mittelst der bekannten Wage, an welche die Zugscheite der Pferde so angespannt werden, daß die Stränge nach den Pferden hin eine geringe Ansteigung haben. Zuweilen hängt man auch wohl den Schneidapparat mit Hilfe einer aufwärts geneigten Zugstange derartig an den Spannnagel der Wage, daß bei dem Anziehen ein gewisser Theil vom Gewichte des Schneidzeuges von den Pferden getragen wird. Dadurch werden zwar die Pferde am vorderen Ende der Deichsel mit einem bestimmten Betrage belastet, der Widerstand des auf dem Boden fortzuschleppenden Schneidzeuges dagegen wird verringert.

Die Uebersetzung der Bewegung von dem Fahrrade auf die Messerwelle ergibt sich leicht, sobald man in der im vorigen Paragraphen angeführten Art das Verhältniß $tg \alpha = \frac{w}{q}$ der fortschreitenden Bewegung der ganzen Maschine zu der Querbewegung des Messers bestimmt und für die Größe der Messerverschiebung oder des Kurbelhalbmessers eine bestimmte Annahme gemacht hat. Bezeichnet man mit r den Kurbelhalbmesser, so daß der Hub $2r = q$ etwa gleich der einfachen oder gleich der doppelten Fingertheilung ist, und ist R der Halbmesser des treibenden Fahrrades, so findet man die Anzahl von Kurbelumdrehungen für eine Drehung des Fahrrades einfach durch $tg \alpha = \frac{w}{q} = \frac{2R\pi}{2 \cdot n \cdot 2r}$ zu $n = \frac{R\pi}{2rtg\alpha} = \frac{R\pi}{w}$; hiernach hat man die Zähnezahlen der Räder passend zu bestimmen.

Beispiel. Die Fahrräder einer Mähmaschine mögen 0,9 m Durchmesser haben, wie groß muß das Umsetzungsverhältniß zwischen der Fahrradage und der Kurbelwelle des Schneidzeuges angeordnet werden, damit entsprechend dem Beispiele des vorhergehenden Paragraphen bei einer Größe des Messerschubes von 75 mm ein Vorwärtsbiegen der Halme nicht stattfindet?

Die Rechnung ergab zur Vermeidung des Vorbiegens eine Vorwärtsbewegung $w = 58,3$ mm, so daß man das gesuchte Umsetzungsverhältniß dafür zu

$$n = \frac{R\pi}{w} = \frac{450 \cdot 3,14}{58,3} = 24,2$$

erhält, während bei einer Größe von w gleich 80 mm

$$n_1 = \frac{450 \cdot 3,14}{80} = 17,7$$

folgt. Hiernach sind die Umsetzungsverhältnisse der beiden Räderpaare einzurichten.

Für eine Geschwindigkeit der Pferde von 1,2 m in der Secunde ergibt sich die Umdrehungszahl der Fahrräder in der Minute zu $\frac{60 \cdot 1,2}{0,9 \cdot 3,14} = 25,5$ und daher diejenige der Messerwelle zu $25,5 \cdot 24,2 = 617$ und bezw. zu $25,5 \cdot 17,7 = 451$. Bei zweischneittigen Messern, für welche der Kurbelschub etwa doppelt so groß gleich 150 mm anzunehmen ist, genügt eine halb so große Umdrehungszahl der Messerwelle.

§. 63. Zu- und Abführung des Getreides. Bei den älteren Maschinen wendet man, um die Halme zur Erzielung eines guten Schnittes in gehöriger Weise dem Messer darzubieten, einen Haspel an, dessen wagerechte Aze parallel zu dem Messer über demselben in dem Gestelle der Maschine gelagert ist, und an dessen Armen axiale Raffbretter befestigt sind, die daher bei der Drehung der Haspelwelle fortwährend parallel mit dem Schneidzeuge bleiben. Diese Raffbretter tauchen hierbei bis zu bestimmter