

mähmaschinen gar nicht vorhanden, indem das geschnittene Gras unmittelbar hinter dem Messer auf den Boden fällt, ebenso ist eine Zuführungsvorrichtung dabei nicht in Gebrauch. Fig. 211 (a. v. S.) stellt eine solche Grasmähmaschine vor.

- §. 64. **Erfahrungsergebnisse.** Die ganze zum Betriebe einer Mähmaschine von den Pferden auszuübende Zugkraft P setzt sich zusammen aus drei Theilen, von denen der erste P_t zur Ueberwindung der Transportwiderstände dient, die sich der Fortbewegung der Maschine wie derjenigen eines Wagens entgegensetzen. Ein zweiter Theil P_m entsteht aus den Widerständen in den einzelnen Maschinentheilen, und der dritte Theil P_n entspricht der eigentlichen Nutzarbeit, welche zum Durchschneiden der Halme, sowie zum Ablegen derselben aufgewendet werden muß. Die Gesamtzugkraft P , ebenso wie den Transportzug P_t , kann man einfach an einem Dynamometer ablesen, welches zwischen die Deichsel und die Wage geschaltet wird, an der die Zugstränge der Pferde angreifen. Wenn man in derselben Art auch den Widerstand P_o bestimmt, welcher bei dem Leergange der Maschine sich einstellt, d. h. wenn die Maschine bei eingerücktem Schneidzeuge und Ablegeapparate fortbewegt wird, ohne daß ein Mähen vorgenommen wird, so erhält man den Widerstand in den Maschinentheilen zu $P_m = P_o - P_t$, während die Differenz $P - P_o = P_n$ den eigentlichen Nutzwiderstand erkennen läßt. Alle diese Widerstände sind natürlich abhängig nicht nur von den verschiedenen Verhältnissen, unter denen die Maschine zu arbeiten hat, sondern auch von der Bauart der Maschine und der mehr oder minder sorgfältigen und zweckmäßigen Ausführung derselben. Der Transportzug hängt wesentlich von der Beschaffenheit des Bodens ab, wie dies für alle Fuhrwerke gilt, und hierfür sind namentlich hohe und breite Räder von Vortheil. Ebenso ist dieser Widerstand im directen Verhältnisse mit dem Gewichte der ganzen Maschine wachsend, so daß ein geringes Gewicht der Maschine nicht nur wegen des damit in Beziehung stehenden geringen Preises, sondern auch wegen des verminderten Kraftaufwandes vortheilhaft ist. Das Gewicht der Maschine wird während des Betriebes immer noch durch dasjenige des Führers vermehrt, denn es ist stets für die Anordnung eines besonderen Kutschersitzes zu sorgen, weil sonst, wenn der Führer auf dem einen Pferde reitet, die dadurch verursachte Belastung des letzteren seine Zugkraft in ungünstiger Weise verringert. Hieraus, sowie darauf, daß man aus demselben Grunde eine möglichste Ausbalancirung der Maschine vornehmen soll, wurde bereits oben hingewiesen. Wenn die Pferde auch noch wegen mangelhafter Anordnung der einzelnen Theile einem gewissen Seitendrucke unterworfen sind, gegen welchen sie mit entsprechender Kraft wirken müssen, so ist die Ausübung dieses Seitendruckes zwar nicht

mit einer eigentlichen Aufwendung von mechanischer Arbeit verbunden, insofern dieser Seitendruck zu der Bewegungsrichtung der Maschine senkrecht steht, doch aber ist eine erhebliche Anstrengung und Ermüdung der Thiere die Folge, so daß die auszuübende Zugkraft nur geringer ausfällt, ebenso wie dies bei dem gleichzeitigen Tragen einer Last der Fall ist.

Ueber die Größe der einzelnen oben genannten Widerstände von Mähmaschinen sind gelegentlich der öfteren Wettbewerbe auf den Ausstellungen landwirtschaftlicher Maschinen vielfach Versuche angestellt worden, so daß hierdurch sowie auch durch die von den Versuchsanstalten landwirtschaftlicher Hochschulen angestellten Versuche ein ziemlich reichhaltiges Material gewonnen worden ist, welches aber, wie schon angedeutet wurde, eine sehr große Verschiedenheit der Ergebnisse aufweist. Für den hier vorliegenden Zweck genügt es, eine Zusammenstellung von durchschnittlichen Werthen in der folgenden kleinen Tabelle anzuführen, welche dem mehrerwähnten Werke von Wüst über die Mähmaschine entnommen ist, und welche das Resultat vieler Versuche ist. Die in dieser Tabelle angegebenen Zahlen beziehen sich durch-

M ä h m a s c h i n e für	Gewicht für 1 m Schnitt- breite in kg <i>G</i>	Zugkraft für 1 m Schnittbreite in kg			
		zum Transport <i>P_t</i>	zur Bewe- gung der Maschinen- theile <i>P_m</i>	zum Schneiden u. Ablegen der Halme <i>P_n</i>	zum Betrieb der ganzen Maschine <i>P</i>
Selbstablage	370	48	16	36	100
Handablage	290	48	13	34	95
Gras	270	48	20	82	150

weg auf eine Schnittbreite gleich 1 Meter und man erhält daher die von den Thieren im Mittel auszuübende Zugkraft durch Multiplication der unter *P* enthaltenen Werthe mit der Breite des Messers in Metern. Die tatsächlich auszuübende Zugkraft ist fortwährenden Schwankungen unterworfen, so daß man nach unserer Quelle die größten auftretenden Zugkräfte um etwa 50 Proc. größer annehmen darf, als die in der Tabelle enthaltenen Mittelwerthe. Hierauf hat man bei der Ermittlung der Dimensionen der einzelnen Maschinentheile zu achten.

Aus dieser Tabelle ersieht man, daß bei der Verwendung von zwei kräftigen Pferden, für welche man während einer etwa sechsständigen täglichen Arbeitsdauer zusammen $2.75 = 150$ kg Zugkraft voraussetzen darf, die Schnittbreite einer Getreidemähmaschine nicht größer als etwa 1,5 m und

die einer Grasmähmaschine zu etwa 1,3 m anzunehmen ist; diese Breiten sind denn auch die in der Wirklichkeit für diese Maschinen gebräuchlichen. Auch bei Maschinen mit Handablage wird in der Regel die Schnittbreite nicht über 1,5 m betragen, weil sonst die Handhabung eine zu schwierige werden würde, auch die Gesamtbreite der Maschine, welche bei 1,5 m Schnittbreite etwa 3 m beträgt, eine für den Transport unbequem große werden müßte.

Die Tabelle zeigt auch, daß von der ganzen zum Betriebe aufzuwendenden Zugkraft oder bezw. Arbeit nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil zur Erzeugung der eigentlichen nützlichen Arbeit des Schneidens und Ablegens der Stengel verwendet wird, so daß man den Wirkungsgrad der Maschine den Werthen der Tabelle zufolge etwa zwischen $\frac{36}{100} = 0,36$ und $\frac{82}{150} = 0,55$ annehmen darf.

Die mittlere Geschwindigkeit, mit welcher die Pferde die Maschine unter gewöhnlichen Verhältnissen fortbewegen, kann man zu $w = 1,1$ m annehmen. Bezeichnet man mit b die Schnittbreite, so würde man stündlich eine Fläche von $60 \cdot 60 \cdot b \cdot w$ abmähen können, wenn keinerlei Unterbrechungen in der Wirksamkeit der Maschine vorkämen. Man erhielte danach für eine Maschine mit 1,5 m Schnittbreite bei der genannten Geschwindigkeit von 1,1 m eine ideale Schnittfläche von

$$3600 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 5940 \text{ qm oder } 0,594 \text{ Hectar.}$$

Die auch unter den günstigsten Verhältnissen immer auftretenden unvermeidlichen Störungen und Betriebsunterbrechungen sind die Veranlassung, daß die thatsächliche Leistung der Mähmaschinen stets hinter dieser berechneten Größe zurückbleibt. Nach den Angaben von A. Krämer¹⁾ darf man voraussetzen, daß bei Verhältnissen, die für die Maschinenarbeit einigermaßen günstig sind, durchschnittlich täglich bei zehnstündiger Arbeitsdauer 4,59, also in der Stunde 0,459 Hectar oder etwa 77 Proc. jener oben ermittelten höchstens möglichen Fläche abgemäht werden können. Daß unter weniger günstigen Verhältnissen, z. B. bei hügeligem oder überhaupt unebenem Boden, die Leistung noch erheblich unter die hier angeführte Größe herabsinken wird, ist an sich klar, insbesondere wird auch die abgemähte Fläche kleiner ausfallen, wenn einzelne kleinere Feldparcellen abzumähen sind, und wenn vielleicht ein Mähen rund um das Ackerstück herum nicht möglich ist, daher die Maschine während des Umwendens und leeren Rückganges außer Thätigkeit kommt.

Es möge hier noch eine Angabe über die Größe der von der Maschine abgelegten Garben Raum finden. Nimmt man an, daß der Faspel, welcher,

¹⁾ Perels, Die Mähmaschine.

wie meist üblich ist, bei je einer vollen Umdrehung eine Garbe ablegen soll, einen Halbmesser bis zur Mitte des Schneidzeugs von 1,2 m hat, und daß die Geschwindigkeit an dieser Stelle 1,5 m beträgt, so erfolgt eine Haspel-

drehung in der Zeit von $\frac{2 \cdot 1,2 \cdot 3,14}{1,5} = 5,02$ Sec. In dieser Zeit ist

die Maschine unter Annahme der oben angegebenen Geschwindigkeit um $5,02 \cdot 1,1 = 5,52$ m fortbewegt, so daß bei 1,5 m Schnittbreite eine Fläche von $1,5 \cdot 5,52 = 8,28$ qm abgemäht worden ist. Um hieraus einen Schluß auf das Gewicht der Garbe zu ziehen, kann bemerkt werden, daß nach Wüst der Ertrag an Getreide für jeden Hectar zwischen 4000 und 8000 kg angenommen werden kann. Hiernach würde das Gewicht der gebildeten Garbe unter den gemachten Voraussetzungen zwischen 3,3 und 6,6 kg gelegen sein. Wie man die Größe der Garben durch die Anwendung von verstellbaren Bahnen für die Haspelarme verändern kann, wurde schon im vorstehenden Paragraphen angegeben.

Rasenschermaschinen. Von den vorstehend besprochenen Mäh- §. 65.
 maschinen unterscheiden sich die Rasenschermaschinen sowohl in Hinsicht ihres Zweckes wie der Einrichtung des Schneidzeuges. Während die Mähmaschinen die Gewinnung der abgeschnittenen Gras- oder Getreidehalme bezwecken, sollen die Rasenschermaschinen nur eine möglichst gleichmäßige Höhe der Stoppeln erzielen, wie dieselbe für den Rasen in Parkanlagen erwünscht ist, wobei die abgeschnittenen Grashalme nicht weiter benutzt werden. Das schneidende Werkzeug dieser Maschinen besteht in einer mit schraubenförmigen Messern versehenen Trommel nach der Art der in §. 58 besprochenen Messertrommel der Salmon'schen Häckselmaschinen, und es stimmt auch die Wirksamkeit bei beiden Maschinen insofern überein, als auch bei den Rasenschermaschinen die Messer der Trommel an einem festen Gegenmesser vorbeigeführt werden, wobei die aufrecht stehenden Grashalme abgeschlagen werden. Die Geschwindigkeit der gedachten Messer ist immer eine sehr große, so daß die von den einzelnen Messern ausgeübten Schnitte in sehr schneller Aufeinanderfolge stattfinden, und die Verschiebung des Schneidzeuges mit der ganzen Maschine zwischen zwei solchen auf einander folgenden Schnitten nur klein ist. Da das Gegenmesser immer gerade und zwar parallel der Trommelaxe angeordnet wird, so findet das Schneiden jedes der schräg dagegen gestellten Schraubenmesser stets nur in einem Punkte statt, und zwar schreitet dieser Schnittpunkt von dem einen Ende der Trommel nach dem anderen fort. Wenn die Anzahl der auf der Trommel angebrachten Messer mit n bezeichnet wird, und ω den Winkel bedeutet, um welchen jedes Messer schraubenförmig um die Trommelaxe gewunden ist, so findet fortwährend das Schneiden eines Messers in einem Punkte statt, sobald