

Die in der Figur angedeutete Schnecke *S* hat den Zweck, vermöge ihrer Umdrehung das erzeugte Schrot stetig aus dem Steinrande zu entfernen und der Schrottrinne *A* zuzuführen.

Geschwindigkeit und Betriebskraft der Mahlgänge. Die §. 38.

Geschwindigkeit, mit welcher man die Mühlsteine umgehen läßt, ist mit Rücksicht auf die dabei auftretende Fliehkraft, welche die Steine auf ihre Festigkeit gegen Zerreißen beansprucht, eine beschränkte. Nach den Angaben von Wiebe pflegt man den Steinen erfahrungsmäßig keine größere Umfangsgeschwindigkeit als $30' = 9,42$ m zu geben, und geht andererseits auch nicht unter $20' = 6,28$ m mit dieser Geschwindigkeit herunter. Diesen Angaben zufolge bestimmt sich die minutliche Umdrehungszahl eines Steines vom Durchmesser *d* zu

$$n_{min} = \frac{60 \cdot 6,28}{3,14 \cdot d} = \frac{120}{d} \text{ bis } n_{max} = \frac{60 \cdot 9,42}{3,14 \cdot d} = \frac{180}{d}.$$

Hiernach ist den gewöhnlichen Durchmessern der Steine zwischen 0,9 und 1,6 m entsprechend die folgende Tabelle der Umdrehungszahlen berechnet:

<i>d</i>	= 0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	Meter
<i>n</i> _{min}	= 133	120	109	100	92	86	80	75	71	Umdrehungen
<i>n</i> _{max}	= 200	180	164	150	138	128	120	112	106	in der Minute.

Mit der Umdrehungsgeschwindigkeit der Steine steht die von denselben vermahlene Getreidemenge in bestimmtem Verhältnisse, und hiermit auch die erforderliche Arbeit. Diese beiden Größen sind aber andererseits auch von der Härte oder Widerstandsfähigkeit der Steine abhängig, insofern als weiche Steine wie die Sandsteine bei einer bestimmten Beanspruchung sich schneller abnutzen und ihre Schärfe verlieren, als die aus widerstandsfähigerem Stoffe hergestellten französischen Steine. Man kann in dieser Hinsicht nach Wiebe annehmen, daß Sandsteine nur ungefähr 0,6 desjenigen Materials verarbeiten können, welches unter sonst gleichen Umständen, d. h. bei gleichen Durchmessern und Geschwindigkeiten, von französischen Steinen vermahlen werden kann.

Ueber den zum Vermahlen des Getreides erforderlichen Arbeitsaufwand sind nur wenig Angaben bekannt geworden. Nach Wiebe soll man annehmen dürfen, daß mit einer Pferdekraft stündlich $q = 46$ Liter Weizen oder 48 Liter Roggen einmal fein geschrotet werden kann, wenn der Mahlgang mit Ventilation versehen ist; während diese Leistung bei Mahlgängen ohne Ventilation nur $q = 33$ Liter Weizen und bezw. 36 Liter Roggen beträgt. Die Nebenhindernisse des Mahlganges, welche demselben durch die Reibung in den Lagern und Betriebsmitteln, sowie durch den Luftwiderstand erwachsen, sollen nach derselben Quelle mit durchschnittlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ Pferde-

kraft für jeden gut ausgeführten Mahlgang anzunehmen sein, so daß man bei einem Gesamtarbeitsaufwande von N Pferdekraft für den Mahlgang auf eine stündlich zu verschrotende Menge von $\left(N - \frac{1}{4}\right) q$ rechnen kann.

Um zu einer gewissen Beziehung zwischen der Geschwindigkeit der Steine und dem erforderlichen Kraftaufwande zu gelangen, stellt Wiebe eine Betrachtung an, wie sie im Folgenden in allgemeinen Umrissen wiedergegeben ist.

Bezeichnet man mit h die lichte Höhe des Zwischenraumes zwischen den beiden Steinen an deren Umsange, durch welchen Zwischenraum das Mahlgut mit der radialen Geschwindigkeit u ausgeworfen werden möge, so kann man das Volumen des in jeder Secunde austretenden Gutes durch $V = \pi d u h$ ausdrücken, wenn d den Durchmesser des Steines bedeutet. Das Volumen des austretenden Schrotens wird man proportional mit demjenigen des eingeführten Getreides Q anzunehmen haben, so daß man etwa $V = \alpha Q$ setzen kann, wenn α einen constanten Coefficienten und Q die in der Minute vermahlene Getreidemenge bedeutet. Auch wird man voraussetzen dürfen, daß die Geschwindigkeit u , mit welcher das Gut austritt, von der Umfangsgeschwindigkeit v der Steine abhängig ist, und es möge angenommen werden, daß die Austrittsgeschwindigkeit direct mit der Umfangsgeschwindigkeit v wachse, es möge also $u = \beta v = \beta \frac{\pi d n}{60}$ gesetzt werden, worin β ebenfalls eine constante Zahl und n die Umdrehungszahl für eine Minute vorstellt. Man erhält unter diesen Voraussetzungen:

$$V = \alpha Q = \pi d u h = \pi d v \beta h = \frac{\pi d n \pi d \beta h}{60},$$

woraus $\frac{Q}{d^2 n} = \frac{\pi^2 \beta h}{60 \alpha} = \text{Const.}$ folgt.

Um den Werth der Constanten festzustellen, kann man ein Erfahrungsergebniß zu Grunde legen und zwar wird von Wiebe angegeben, daß erfahrungsmäßig die größte Leistung eines Mahlganges mit französischen Steinen und unter Verwendung von Ventilation stündlich in dem Feinschrotten von 5 Scheffel = 275 Liter Weizen besteht, wenn hierbei die Steine einen Durchmesser von 1,41 m haben, und die Umfangsgeschwindigkeit 8,8 m, also die Umdrehungszahl $n = \frac{60 \cdot 8,8}{3,14 \cdot 1,41} = 118$ beträgt.

Mit diesen Werthen geht oben gefundene Gleichung über in $\frac{275}{60 \cdot 1,41^2 \cdot 118} = 0,0194$, und wenn man noch die größte Leistung einer Pferdekraft stünd-

sich zu 48 Liter, also für jede Minute zu 0,8 Liter annimmt, und demgemäß $Q = 0,8 N$ einführt, so erhält man

$$\frac{Q}{d^2 n} = \frac{0,8 N}{d^2 n} = 0,0194, \text{ daher } \frac{N}{d^2 n} = 0,024.$$

Nimmt man als den größten, in der Ausführung gebräuchlichen Steindurchmesser $d = 1,75$ m und für denselben eine größte Umfangsgeschwindigkeit $v = 30' = 9,42$ m, also eine Umdrehungszahl von $\frac{60 \cdot 9,42}{3,14 \cdot 1,75} = 103$ an, so erhält man aus der gefundenen Gleichung das größte Arbeitsmoment, welches durch einen Mahlgang mit französischen Steinen aufgebraucht werden kann, zu $N = 1,75^2 \cdot 103 \cdot 0,024 = 7,6$ Pferdekraft. Für Sandsteine würde sich unter gleichen Verhältnissen nach der oben gemachten Angabe der Arbeitsaufwand nur zu 0,6 des von französischen Steinen erforderlichen stellen, so daß für Sandsteine die obige Gleichung übergeht in $\frac{N}{d^2 n} = 0,0144$, und das größte aufzuwendende Arbeitsmoment zu $0,6 \cdot 7,6 = 4,56$ Pferdekraft sich berechnet. Die so gefundenen Gleichungen können natürlich nur einen ungefähren Anhalt für die Beurtheilung des Kraftaufwandes gewähren, es ist aus ihnen die folgende Zusammenstellung berechnet worden:

Tabelle für die Umdrehungszahlen von Mühlsteinen.

	$d = 0,9$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	Meter
$N = 3$ Pfd.	154	125	103	—	—	—	—	—	—	} französische Steine
$N = 4$ "	—	166	137	111	98	—	—	—	—	
$N = 5$ "	—	—	—	144	123	106	93	82	72	
$N = 6$ "	—	—	—	—	—	127	111	98	87	
$N = 7$ "	—	—	—	—	—	—	—	114	101	
$N = 3$ "	—	—	—	144	123	106	98	82	72	} Sandsteine.
$N = 4$ "	—	—	—	—	—	—	—	108	96	

Beispiele von Mahlgängen. In Folgendem seien noch einige §. 39. neuere Mahlganganordnungen besprochen.

In Fig. 116 (a. f. S.) ist einer der Mahlgänge angegeben, welche ehemals in den Königlichen Mühlen in Berlin in Thätigkeit waren. Der mittelst einer Kugelhaue auf dem Mühlleisen M ruhende Käufer L von 1,25 m Durchmesser erhielt seine Umdrehung durch ein Zahngetriebe auf einem kegelförmigen Aufsatze des Mühlleisens von einer stehenden Königswelle aus, welche drei oder vier gleicher Mahlgänge in Bewegung setzte und selbst durch ein unterschlächtiges Wasserrad den Antrieb erhielt. Die Unterstützung des Spurzapfens durch das Spurlager und die verticale Verstellung dessel-