

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 Mühlfsteinen.

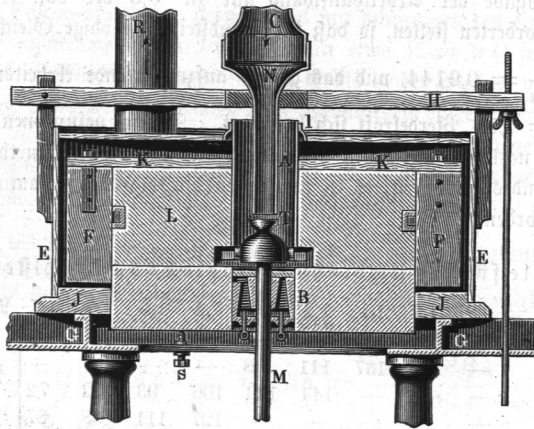
	$d = 0,9$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	Meter
$N = 3$ Pfd.	154	125	103	—	—	—	—	—	—	} französische Steine
$N = 4$ "	—	166	137	111	98	—	—	—	—	
$N = 5$ "	—	—	—	144	123	106	93	82	72	
$N = 6$ "	—	—	—	—	—	127	111	98	87	
$N = 7$ "	—	—	—	—	—	—	—	114	101	
$N = 3$ "	—	—	—	144	123	106	98	82	72	} Sandsteine.
$N = 4$ "	—	—	—	—	—	—	—	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 Mühlfleisen M ruhende Läufer L von 1,25 m Durchmesser erhielt seine Umdrehung durch ein Zahngetriebe auf einem kegelförmigen Aufsatze des Mühlfleisens von einer stehenden Königswelle aus, welche drei oder vier gleicher Mahlgänge in Bewegung setzte und selbst durch ein unterschlächtiges Wasserrad den Antrieb erhielt. Die Unterstüzung des Spurzapfens durch das Spurlager und die verticale Verstellung dessel-

ben durch die Schraubenspindel, deren Mutter durch eine Schraube ohne Ende gedreht wird, ist nach dem Vorhergegangenen aus der Fig. 110 ersichtlich, ebenso wie die Ausrückung des Ganges durch Abheben des Getriebes *T* von seinem Sitze vermittelt des Handrades *H* und des Ringes *R*. Der mit der Steinblüchse *B* versehene Bodenstein *C* ruht auf der durch eiserne Säulen gestützten gußeisernen Schale *G* mittelst dreier Stellschrauben *s*, welche eine genaue Einstellung in die wagerechte Lage ermöglichen. Auf dieser Schale ruht auch der saßartig aus Holz gefertigte Steinrand *E*, welcher unten dicht an das Geschlinge *J* angefügt ist und ebenfalls in dem Deckel mit Hilfe des Lederkranzes *l* sich luftdicht an das Rohr *A* anschließt, das in dem Läufer befestigt

Fig. 116.

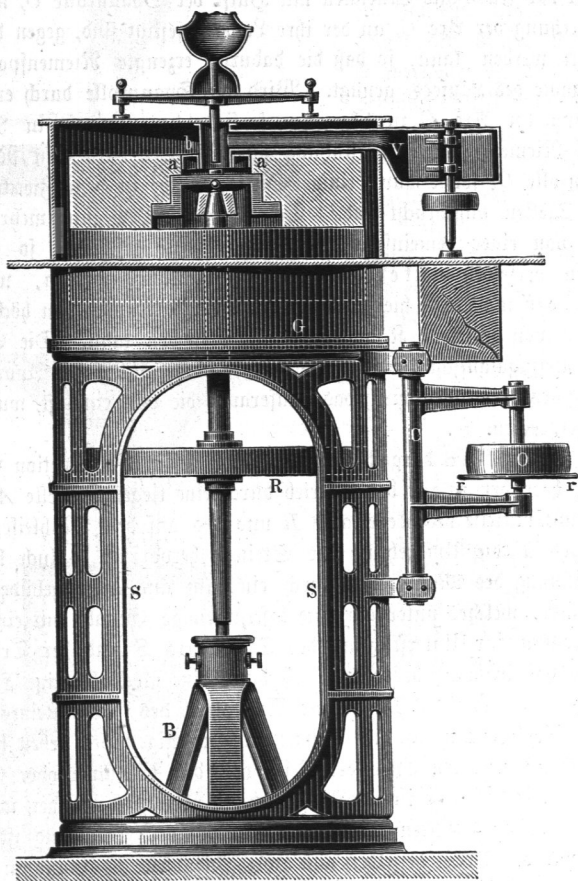


ist. Dieser überall dichte Abschluß ist wegen der Ventilation erforderlich, welche hier in einfacher Art durch die vier hölzernen Flügel *F* erzielt ist, die mittelst des Lattenkreuzes *K* an dem Läufer befestigt worden sind. Die von diesen Flügeln bei ihrer Umdrehung mitgenommene Luft wird, wie durch die Flügel eines Ventilators, nach außen gepreßt und gezwungen, durch das Rohr *R* zu entweichen, welches von dem Deckel des Steinrandes ausgeht und in einer Dunstkammer in dem Bodenraume des Mühlengebäudes das Absetzen der mitgerissenen Mehltheilchen ermöglicht. Die Zuführung des Getreides erfolgt aus dem Abfallrohre *C*, an welches sich bei *N* ein vertical verschieblicher Trichter anschließt, der das Getreide auf den Streuteller *T* fallen läßt, welcher, auf der Haut befestigt, an der Umdrehung des Mühleisens sich betheiligt. Durch den Hebel *H* kann eine geringe Hebung oder Senkung des Trichters *N* vorgenommen werden, um den Zwischenraum zwischen

diesem Rohre und dem Streuteller behufs Regelung der zuzuführenden Menge zu verändern.

Einen Mahlgang für Riemenbetrieb zeigt Fig. 117. Zunächst ist die Unterstützung desselben durch die weite gußeiserne, mit Durchbrechungen ver-

Fig. 117.



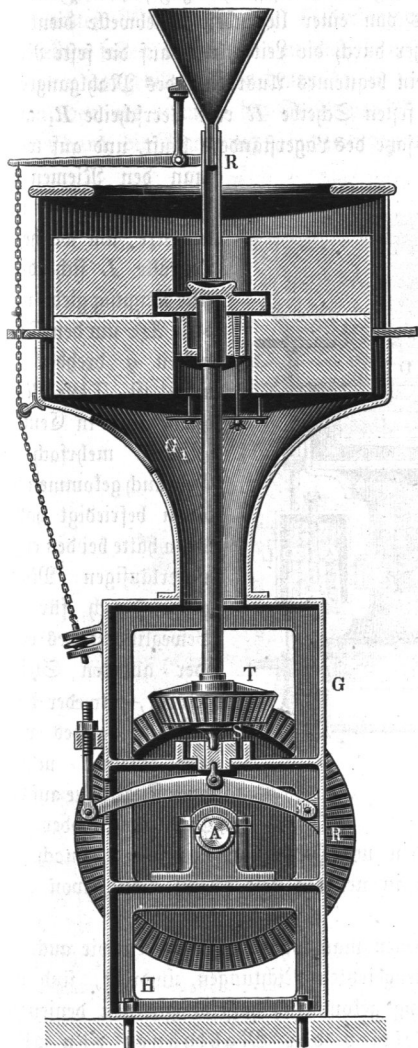
sehene Säule *S* bemerkenswerth, welche auf ihrer Fußplatte den Boß *B* zur Aufnahme des Spurlagers trägt, während sie oberhalb mit der Schale *G* versehen ist, die den Bodenstein mit Hilfe eines eisernen Dreiecks und dreier Schrauben unterstützt. Diese Anordnung eines ganz selbständigen Gestelles für jeden einzelnen Mahlgang gewährt nicht nur gewisse Bequemlichkeiten in Betreff der Aufstellung und Anordnung der Mahlgänge, sondern

auch noch den besondern Vortheil, daß durch ein einseitiges Setzen oder Nachgeben der Fundamente nicht das ganze Mühlengerüst in Mitleidenschaft gezogen wird, wie dies der Fall ist, wenn für mehrere Gänge ein gemeinsames Gerüst angeordnet wird. Die Bewegung des Läufers erfolgt hier durch einen Riemen auf die Riemscheibe *R* des Mühleisens, und man bewirkt das Aus- und Einrücken mit Hülfe der Spannrolle *O*, welche durch die Drehung der Ase *C*, an der ihre Lager befestigt sind, gegen den Riemen gedrückt werden kann, so daß die dadurch erzeugte Riemen-Spannung zur Mitnahme des Läufers genügt. Wird die Spannrolle durch entsprechende Drehung der Ase *C* zurückgezogen, so findet der nunmehr in Ruhe kommende Riemen seine Unterstützung durch den vorstehenden Rand *r* der Spannrolle *O*, sowie durch einige Stifte, welche zu dem Zwecke an geeigneten Stellen angebracht sind. Da hierbei die Bewegung mehrerer Mahlgänge von einer gemeinschaftlichen Königswelle geschieht, so müssen die Riemen derselben unter einander angeordnet werden, woraus sich ergibt, daß man auch hier nur eine beschränkte Anzahl von höchstens sechs Gängen von derselben Königswelle aus betreiben kann. Die Einrichtung der Centrifugalaufschtüttung ist aus der Figur ersichtlich, die Anordnung des Ventilators *V*, welcher durch das Läuferauge die Luft einbläst, wurde bereits oben besprochen.

Der in Fig. 118 dargestellte Mahlgang, dessen Construction von Fairbairn herrührt, ist für den Betrieb durch eine liegende Welle *A* eingerichtet, welche mittelst des Regelrades *R* und des auf dem Mühleisen sitzenden Getriebes *T* die Umdrehung des Steines hervorruft. Auch hier ist die Unterstützung des Mahlganges durch ein ganz aus Eisen gebildetes Gestell *G* bewirkt, welches unterhalb eine kastenförmige Gestalt mit eingegossenen Querträgern zur Unterstützung des Spurlagers *S* und der Triebwelle *A* erhalten hat, während der obere Theil durch eine glockenförmige Erweiterung *G*₁ in die cylindrische Schale zur Aufnahme des Bodensteines übergeht. Durch Verschraubung ist jede Schale mit derjenigen des neben befindlichen Mahlganges oder am Ende der Reihe mit dem Gemäuer oder Gebälk fest verbunden, so daß eine isolirte Aufstellung hier nicht stattfindet, wie bei dem in Fig. 117 dargestellten Mahlgange. Auch der Steinrand ist hier von Eisen, nur der Deckel desselben aus Holz, die weite Oeffnung in demselben gestattet der Luft zwischen dem Läufer und dem Steinrande freien Zutritt, eine Ventilation ist nicht angeordnet. Die Zuführung mit Hülfe des stellbaren Rohres *R* und des auf der Kugelhaue angebrachten Streutellers ist aus der Figur ersichtlich. Die Ausrückung erfolgt durch das Anheben des Getriebes *T* in der aus der früheren Fig. 110 bekannten Weise. Daß diese Anordnung des Mahlganges sich insbesondere für die reihenweise Aufstellung der Gänge eignet, ergibt sich ohne Weiteres.

Die bisher besprochenen Mahlgänge sind sämmtlich oberläufige, d. h. solche, bei denen der obere Stein ungedreht wird. Man hat in neuerer

Fig. 118.

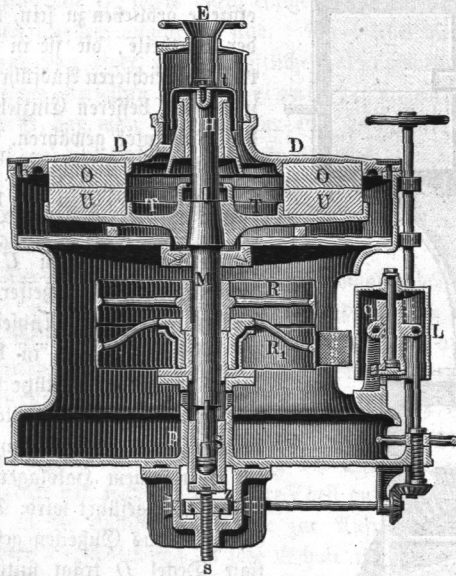


Zeit auch mehrfach der Ausführung von unterläufigen Mahlgängen seine Aufmerksamkeit zugewandt, bei denen der untere Stein die Umdrehung erhält, während der obere Stein festgelegt wird, doch scheint die Anwendung derselben bisher nur eine vereinzelt geblieben zu sein, trotz der Vortheile, die sie in Betreff der leichteren Ausführung und eines besseren Einziehens des Mahlgutes gewähren. Ein unterläufiger Mahlgang von D. Uhlhorn¹⁾ ist in Fig. 119 (a. f. S.) dargestellt. Der untere bewegte Stein *U* ist hierbei mittelst des gußeisernen Tellers *T* auf dem Mühlleisen *M* befestigt, welches in dem Spurlager *S* seine Stütze findet, und oberhalb der Steine in dem Deckel des Steinrandes bei *H* in einem Halslager in solider Art geführt wird. Der ebenfalls aus Gußeisen gefertigte Deckel *D* trägt mittelst Schrauben den oberen Stein *O*, welcher einer Verstellung nicht befähigt ist. Die Steinverstellung wird vielmehr wie bei den oberläufigen Gängen durch Heben und Senken der Spur bewirkt, die zu dem Ende auf der Schraube *s* ruht, deren lothrechte Verschiebung durch

¹⁾ D. R.-P. Nr. 15816.

die Umdrehung des innerlich mit den Muttergewinden versehenen Schneckenrades z geschieht. Das aus dem Zuführungrohre E auf den Streuteller t fallende Mahlgut wird durch den im Auge des Obersteines angebrachten kegelförmigen Einfaß H gleichmäßig den Mahlflächen zugeführt. Zum Betriebe des stehenden Mühleisens von einer liegenden Triebwelle dient ein halbverschränkter Riemen, welcher durch die Leitrolle L auf die feste Nimmerscheibe R geführt wird. Um ein bequemes Ausrücken des Mahlganges zu ermöglichen, ist unterhalb der festen Scheibe R eine Leerscheibe R_1 angebracht, welche lose auf einem Ansätze des Lagerständers läuft, und auf welche

Fig. 119.



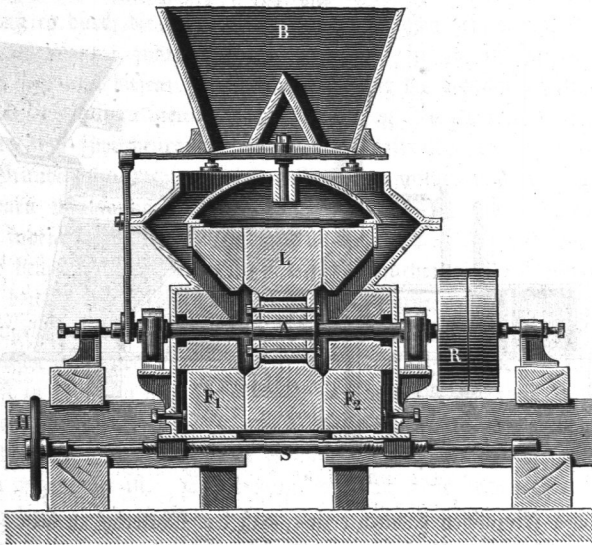
man den Riemen dadurch leitet, daß man der Axe, um welche die Leitrolle L sich dreht, eine Neigung giebt, wozu diese Axe um den Quersbolzen q drehbar gemacht ist. Diese Mahlgänge sind in Cementfabriken mehrfach in Gebrauch gekommen und sollen befriedigt haben. Man hatte bei den ersten unterläufigen Mahlgängen auch für eine Beweglichkeit des einen oder anderen Steines gesorgt, entweder durch Aufhängung des unteren Steines mittelst einer Kugelhaue auf dem Mühleisen, oder da-

durch, daß man den oberen Stein mit Hilfe von vier Zapfen nach Art eines Schiffcompasses aufhing; in neuerer Zeit scheint man davon mehr und mehr zurückzukommen.

Diejenigen Mahlgänge, bei denen man sowohl den unteren wie auch den oberen Stein, beide nach entgegengesetzten Richtungen, umdreht, sind nirgends zur praktischen Anwendung gekommen, dasselbe gilt von denjenigen Anordnungen, welche einen Betrieb der Mahlgänge von oben bezwecken, nur etwa in Windmühlen hat diese Betriebsweise Anwendung gefunden. Dagegen mag hier noch einer Anordnung gedacht werden, welche neuerdings mehrfach Gebrauch gefunden hat, und bei welcher der Stein um

eine liegende Ase bewegt wird. Eine solche von Umfried¹⁾ angegebene Mühle ist in Fig. 120 dargestellt. Der auf der wagerechten Ase *A* befestigte Läufer *L* ist zwischen zwei zu beiden Seiten angebrachten festen Steinen *F*₁ und *F*₂ befindlich, durch welche hindurch das Mahlgut aus dem darüber angebrachten Kumpfe *B* den beiderseitigen Mahlf lächen zugeführt wird. Die beiden festen Steine sind in gußeisernen Schalen angebracht, welche als Schlitten ausgebildet sind, denen durch die Schraube *S* mit rechtem und linkem Gewinde vermöge des Stellrades *H* eine Annäherung an den Läufer in dem durch die Abnutzung gebotenen Betrage ermöglicht ist. Der Antrieb

Fig. 120.



geschieht auf die Riemscheibe *R*, man hat aber auch die Anordnung so getroffen, daß der Läufer *L* selbst direct als Riemscheibe Verwendung findet, wodurch das Auseinandernehmen behufs Erneuerung der Schärfe wesentlich erleichtert wird. Als Vortheil dieser Anordnung eines liegenden Mühleisens wird die bequeme Lagerung und die erleichterte Bewegungsübertragung angeführt, auch soll das Mahlgut sich schneller durch den Mahlgang hindurchbewegen; dagegen wird eine gleichmäßige Vertheilung des Mahlguts zwischen den Mahlf lächen nicht zu erreichen sein, so daß die Abnutzung der Steine jedenfalls eine einseitige sein wird. Eine größere Verbreitung haben auch diese Mahlgänge nicht gefunden.

¹⁾ Mühlmann, Allgem. Maschinenlehre, Bd. 2.