

pressen der von oben eingelegten Holzstücke geschieht mittelst eiserner Druckplatten p , gegen welche sich die Druckstangen s legen, deren Andruck durch die Gewichte G mittelst geeigneter Hebel H erzielt wird. In jede der Kammern wird durch ein Spritzrohr ein Strahl Wasser geleitet, wodurch ein Abspülen der geschliffenen Masse bewirkt wird, die von dem unter dem Steine befindlichen Raume O aufgenommen wird, um von da aus durch Rinnen nach den Sortirungsapparaten zu fließen.

Um die schleifende Steinfläche in gehöriger Weise scharf zu erhalten, dient eine einfache Vorrichtung, welche im Wesentlichen aus einer Anzahl gezackter Stahlscheiben besteht, die auf einer gemeinsamen Spindel lose drehbar sind und gegen den rotirenden Stein gedrückt werden. Hierbei wirken diese Scheiben etwa nach Art der bekannten Rändelrädchen der Mechaniker, indem die scharfen Zähne der Scheiben Eindrücke in der Steinoberfläche und damit die gewünschte Rauigkeit hervorrufen.

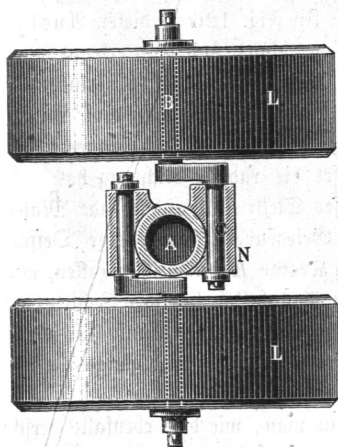
Der Stein hat einen Durchmesser von 1,7 m bei 0,5 m Höhe und macht in der Minute zwischen 150 und 190 Umdrehungen. Die dabei aufzuwendende Betriebskraft beziffert sich auf 90 bis 100 Pferde und die Leistung wird zu 1000 bis 1500 kg lufttrockenen Stoffes in 24 Stunden angegeben. Nach anderen Angaben schwankt die Betriebskraft für je 100 kg trockenen Stoffes, welcher in 24 Stunden geschliffen werden kann, zwischen 4 und 9 Pferdekraft. Die Verschiedenheit der geschliffenen Holzarten erklärt diese Verschiedenheit in der Angabe des Kraftbedarfs, welcher sich übrigens auch nach dem mehr oder minder großen Andruck des Holzes gegen den Stein richtet, womit die Feinheit des Stoffes zusammenhängt (s. Zeitschrift d. Ver. deutsch. Ing. 1886, S. 403).

§. 42. **Kollergänge.** Von den bisher besprochenen Mühlen sind die sogenannten Kollmühlen oder Kollergänge in Hinsicht ihrer Einrichtung wie Wirkungsweise wesentlich verschieden. Eine solche Mühle enthält als arbeitende Werkzeuge zwei schwere cylindrische, um ihre wagerechte Ase B drehbare Steine L , Fig. 126, deren Ase eine stehende Königswelle A quer durchsetzt, so daß durch die Umdrehung der letzteren die Queraxe B und mit ihnen die Steine mit herumgeführt werden. Die Päufer L sind durch den wagerechten Bodenstein C unterstützt, auf welchem das zu zerkleinernde Material ausgebreitet ist, so daß die über das letztere fortgerollten Steine ein Zermahlen des Materials bewirken. Neben dieser zerdrückenden Wirkung der Steine tritt noch besonders ihre zerreibende Arbeit in den Vordergrund, denn die Bewegung der Päufer ist keineswegs eine rein fortrollende, wie die eines auf gerader Bahn bewegten Wagenrades ist. Hiervon überzeugt man sich leicht mittelst der Fig. 127.

gelegen sind, so wird die Umdrehungsgeschwindigkeit des Steines als das Resultat der Reibung in allen diesen Abständen einen irgendwo zwischen ω_1 und ω_2 liegenden Werth annehmen. Es kann zwar von vornherein nicht behauptet werden, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit des Steines genau den mittleren Werth $\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$ der beiden den äußersten und innersten Punkten zugehörigen annehmen müsse, doch wird eine solche Voraussetzung sich von der Wirklichkeit nur wenig entfernen, so daß dieselbe hier zu Grunde gelegt werden mag. Demgemäß wird also nur in der Mitte des Läufers in M eine rein wälzende Bewegung desselben, also eine lediglich zerdrückende Wirkung anzunehmen sein, während in allen anderen Punkten gleichzeitig eine zerreibende Wirkung auftritt, welche um so größer ausfallen muß, je größer der Abstand des Punktes von M ist. Die Fig. 127 giebt über die Größe dieser reibenden Wirkung Aufschluß. Wenn die Königswelle sich um den Winkel $FCM = \alpha$ gedreht hat, so ist die Mitte des Läufers um den Betrag $MF = m\alpha$ fortgerollt, und um denselben Weg hat der Steinumfang sich um seine Aze gedreht. Diese Drehung ist für alle Punkte des cylindrischen Läufers gleich groß. Zieht man daher durch F eine Parallele DE mit AB , so erhält man in $DJ = (m - a)\alpha$ den Weg, um welchen der Läufer in A sich mehr gedreht hat, als die Länge $AJ = a\alpha$ des Bogens beträgt, über welchen der Punkt A des Läufers fortgerollt wurde; d. h. man hat anzunehmen, daß eine relative Verschiebung des Läufers gegen den Bodenstein in diesem Betrage $DJ = (m - a)\alpha$ stattgefunden hat. In derselben Weise folgt, daß der Punkt B des Läufers sich um einen gleichen Betrag $EG = (b - m)\alpha$ weniger gedreht hat, als die wälzende Bewegung dafelbst ausmacht, so daß also auch hier eine reibende Wirkung auftreten muß, und ein reines Wälzen nur in einem Punkte stattfindet, welcher im Vorhergehenden als der mittlere M angenommen wurde. Man erkennt hieraus, daß die gedachte reibende oder mahhlende Wirkung um so größer ausfällt, je breiter die Läufer gemacht werden, und je kleiner der Halbmesser des Bodensteines gewählt wird. Jedenfalls leidet die hier besprochene Wirkung an dem Uebelstande, daß die Größe der auf Abreiben wirkenden Verschiebung an den verschiedenen Stellen des Läufers sehr ungleich ist, indem diese Größe von Null in der Mitte M bis zu dem Werthe $(m - a)\alpha = (b - m)\alpha$ in A und B sich verändert. Man erkennt übrigens aus dem Vorstehenden, daß der Kollergang gleichzeitig eine mengende Wirkung ausüben muß, indem der Punkt A des Läufers das Mahlgut in der Richtung DA und derjenige B in der entgegengesetzten Richtung EB zu verschieben trachtet. Hieraus erklärt sich die Anwendung des Kollerganges als Mörtelemischmaschine.

Die Beschickung des Kollerganges ist immer eine absatzweise, indem man eine bestimmte Menge Material aufgiebt, welches bis zur genügenden Feinheit vermahlen wird, worauf die Entleerung erfolgt. Diese Art der Betreibung bietet große Nachteile dar, indem sie gegen die Hauptregel jeder Zerkleinerung verstößt, wonach das hinreichend zerkleinerte Material möglichst schnell der weiteren Wirkung der Maschine entzogen werden soll. Die Aushülfe, welche man hiergegen durch Anwendung von Sieben in der Bahn des Bodensteines vorgeschlagen hat, durch welche Siebe das bereits hinreichend zerkleinerte Material entfernt werden sollte, hat sich nicht als eine empfehlenswerthe herausgestellt, da diese Siebe sehr dem Verstopfwerden und der schnellen Zerstörung ausgesetzt sind.

Fig. 128.

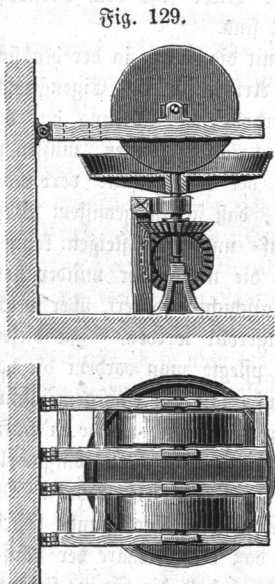


Damit die Läufer in der beabsichtigten Art durch ihr Eigengewicht eine zerdrückende Wirkung auf das Mahlgut äußern können, müssen sie so mit der Königswelle verbunden werden, daß sie in gewissem Maße frei auf- und niedersteigen können, wie es die mehr oder minder hohe Materialschicht erfordert, über welche sie fortgerollt werden. Zu diesem Behufe pflegte man vordem die beiden Läufer lose auf eine gemeinsame Queraxe zu stecken, welche in einem lothrechten Schlitze der Königswelle frei auf- und abspielen konnte. Der Mangel dieser Anordnung besteht darin, daß die Drehaxe der Läufer

hierbei nicht mehr zur Bahnfläche parallel bleibt, sobald die Steine sich ungleich viel heben, was im Allgemeinen der Fall ist. Eine Verbesserung ist daher die durch Fig. 128 dargestellte Anordnung, vermöge deren jeder Läufer mit Hilfe einer Kröpfung seiner Axe derart drehbar an ein besonderes Nabenstück *N* der Königswelle *A* angeschlossen ist, daß die Hebung des Läufers durch Drehung um die zu seiner Axe *B* parallele Drehaxe *C* erfolgt, so daß also die Berührung des Läufers mit dem Bodensteine immer in der ganzen Breite des Läufers stattfindet. Den beiden Läufern pflegt man in der Regel etwas verschiedene Abstände von der Königswelle zu geben, damit das Bereich ihrer Wirksamkeit hierdurch erweitert werde. Weil aber das Material sich im Innern des innersten und außerhalb des äußersten Bahnkreises anhäufen und dadurch der Wirkung der Läufer entzogen sein würde, so hat man für ein regelmäßiges Unterbringen des Mahlgutes unter die

Läufer zu sorgen. Hierzu wendet man selbstthätige Schaufeln an, welche, von der Königswelle mitgeschleppt, vermöge ihrer Form das Material stetig in den Raum zwischen den beiden gedachten äußersten Bahnen schieben. Es ist ersichtlich, daß von diesen beiden Schaufeln oder Scharren die innere *a*, Fig. 126, bei der durch den Pfeil angedeuteten Richtung das Material nach außen befördert, während die äußere Scharre *b* alles außen befindliche Material in das Innere des durch *c* gelegten Kreises hereinzieht.

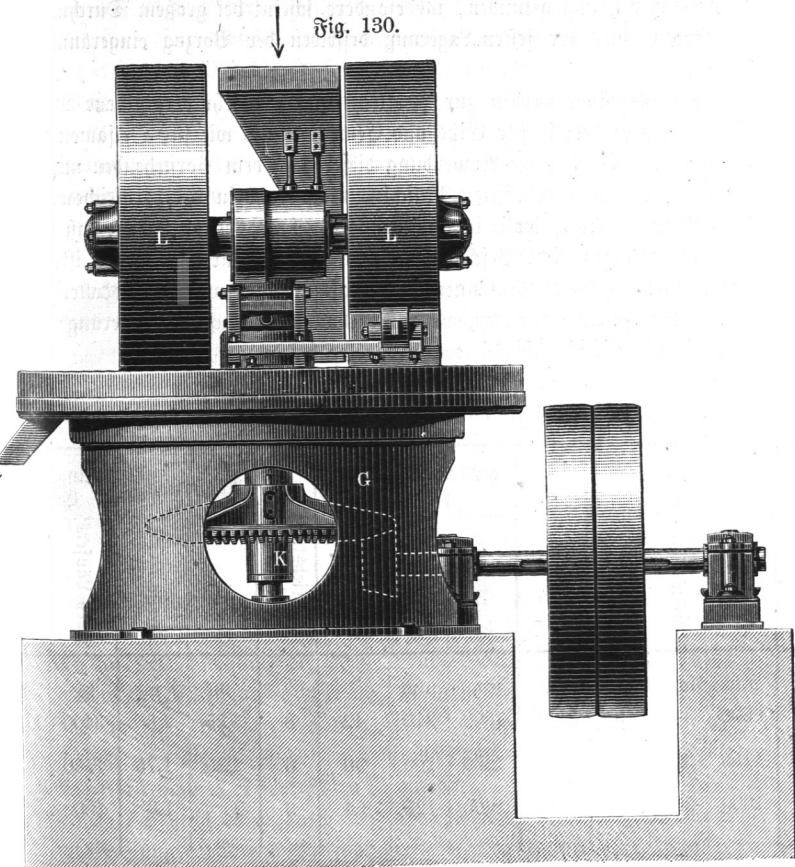
Auch zur Entleerung des Kollerganges wendet man eine Schaufel an, welche, für gewöhnlich oberhalb des Mahlgutes hängend, eine Einwirkung auf dasselbe nicht zu äußern vermag, und welche durch Ausklinken des Hebels, an welchem sie hängt, niedergelassen wird, so daß sie auf dem Mahlgute herumgeschleppt wird. In Fig. 126 ist dieser Auslader mit *F* bezeichnet, und man erkennt aus der Figur, daß diese Schaufel vermöge ihrer Form das Material nach dem Punkte *o* hin befördert, woselbst die Tangente an die Schaufel die radiale Richtung hat. Das an dieser Stelle sich anhäufende Material findet Gelegenheit, durch eine Oeffnung in dem Kranze *K* hindurch zu fallen, welche für gewöhnlich durch einen Schieber verschlossen gehalten wird, und die nur für das Entleeren des Mahlganges geöffnet wird.



Wenn man, wie dies ebenfalls verschiedentlich ausgeführt wird, den Bodenstein anstatt der Königswelle umdreht, so werden die Axen der Läufer auf Rahmen befestigt, welche an eine feste Wand mit Hilfe von Scharnieren drehbar angeschlossen werden, so daß den Steinen die erforderliche Beweglichkeit behufs des Hebens oder Senkens belassen ist. In diesem Falle stehen natürlich die Scharren ganz fest, und man kann das Entleeren des Ganges durch eine rinnenförmige Schaufel bewirken, welche mit ihrer Mündung so tief gegen den Bodenstein herabgesenkt wird, daß durch die Bewegung des letzteren das zerkleinerte Material in diese geneigte Rinne hineingeschoben wird. Die letztgedachte Anordnung eines drehbaren Bodensteines gewährt den Vortheil, daß die Fliehkräfte wegfällen, welche bei der gewöhnlichen Ausführung mit festem Bodensteine in Folge des Umschwunges der schweren Läufer auftreten, und welche die stehende Welle erheblich beanspruchen. Aus diesem Grunde kann man diese

Welle auch nur verhältnißmäßig langsam umdrehen, man giebt ihr in der Regel nicht mehr als 10 bis höchstens 12 Umdrehungen in der Minute, die Läufer erhalten zwischen 1 und 1,6 m Durchmesser bei etwa 0,4 bis 0,5 m Breite, und dem Bodensteine giebt man einen Durchmesser von 1,6 bis 2 m;

Fig. 130.



es wurde schon bemerkt, daß ein kleiner Durchmesser des Bodensteines für die mahrende Wirkung von Vortheil ist.

Bei der Anwendung einer drehbaren Sohle wird die letztere in der Regel nicht durch einen Stein, sondern durch eine eiserne Platte gebildet, welche nach Fig. 129 mittelst ihrer Nabe nach Art eines Rades auf der Königswelle befestigt wird, und auch die Läufer pflegt man zuweilen, wenn auch nicht ganz aus Eisen, so doch mit starken Kränzen aus Hartguß auszuführen. Bei der Anwendung einer drehbaren Bodenplatte kann man wegen

des schon erwähnten Wegfalles der Fliehkräfte der Königswelle eine größere Geschwindigkeit geben, die man bei Mörtelmischmaschinen bis zu 30 Umdrehungen in der Minute und darüber gesteigert hat. Trotz der gedachten Vorzüge der Ausführung mit drehbarer Bodenplatte wird diese Anordnung doch weniger häufig gefunden, insbesondere scheint bei großem Durchmesser des Bodensteines der festen Lagerung desselben der Vorzug eingeräumt zu werden.

Die Kollergänge werden zur Zerkleinerung für sehr verschiedene Materialien angewendet; so für Gips und Cement ebenso wie für Delsamen und Farbstoffe. Die häufige Anwendung dieser nach dem Vorstehenden mit gewichtigen Mängeln behafteten Maschine mag wohl in der vergleichsweisen Einfachheit derselben, sowie in dem Umstande ihren Grund haben, daß diese Maschine weniger leicht Beschädigungen und Reparaturen ausgesetzt ist, als andere zarter gebaute Maschinen. Jedenfalls wird man den Kollergang nur in den Fällen anwenden, wo es überhaupt nur auf Zerkleinerung ohne Rücksicht auf Gleichmäßigkeit des Productes ankommt.

Kollergänge zum Feinmahlen von Mineralien aller Art.

Nr.	Läufer			Stündl. Leistung	Antriebsriemenscheibe			Betriebskraft in Pferdestärken	Raumbedarf		Ungefähres Gewicht	
	Durchmesser	Breite	Umlaufzahl pro Min.		Durchmesser	Breite	Umlaufzahl pro Min.		Länge	Breite	jedes Läufers	der complet. Maschine
1	mm 1500	mm 400	10	kg 1500	mm 1500	mm 210	42	8	3,25	2,5	3400	1150
2	1250	320	12	1000	1250	160	50	6	2,25	1,75	1750	750
3	1000	260	15	500	1000	125	64	3	2	1,6	1000	460

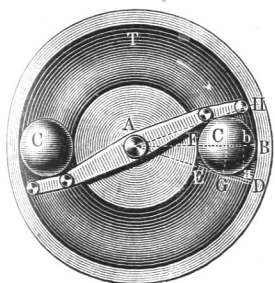
Die Kollergänge sind auf freistehendem gußeisernem Untersatz sehr solid montirt. Die kräftige Königswelle treibt mittelst zweier Schleppkurbeln 2 Läufer, welche sich in Folge dessen unabhängig von einander parallel zur Horizontalen heben können. Es wird dadurch erhöhte Leistungsfähigkeit und gleichmäßiger Verschleiß erzielt. Ringe und Läuferbahn sind von Hartguß und können leicht ausgewechselt werden.

Außer den vorstehenden Kollergängen werden auch solche mit fester Läuferbahn und rotirendem Tisch, welcher dann direct mit einer Siebeinrichtung verbunden wird, gebaut.

In Fig. 130 (a. S. 201) ist ein Kollergang von C. Mehler in Aachen dargestellt, bei welchem die aus Hartguß hergestellte Läuferbahn durch das eiserne Untergestell *G* getragen wird. Die gleichfalls mit Hartgußringen bekleideten Läufer *L* sind durch Kurbeln mit der Königswelle *K* derart verbunden, daß jedem Läufer selbständig eine gewisse Hebung und Senkung ermöglicht ist. Der Betrieb durch Kegekräder und Riemen ist aus der Zeichnung ersichtlich, über die sonstigen Verhältnisse giebt die nebenstehende Tabelle Aufschluß.

Kugelmühlen. Für gewisse Farbstoffe, wie z. B. Indigo, wendet §. 43. man zuweilen Mühlen von der in Fig. 131 angedeuteten Form an, in

Fig. 131.



welchen schwere eiserne Kugeln *C* in einem kreisförmigen Troge *T* durch einen mit der stehenden Welle *A* fest verbundenen Arm herumgetrieben werden. Hierbei nehmen die Kugeln eine rollende Bewegung an, doch ist ihre Wirkung nicht allein eine zerdrückende, wie sie einer rein wälzenden Bewegung entspricht, denn zu einer solchen müßten die wälzenden Körper die Form von Kegeln *AHD* haben, deren Spitze in *A* gelegen ist. Wegen der hiervon abweichenden Gestalt der Walzkörper findet in

verschiedenen Abständen von der Mitte *A* eine reibende Wirkung in verschiedenem Betrage statt, über welche die Figur selbst Aufschluß giebt. Nimmt man nämlich eine Drehung der Kugeln um den durch die Mitte *A* der Mühle gerichteten Durchmesser *AB* an, so verhalten sich die bei einer solchen Drehung von einzelnen Punkten des Kugelumfangs wie *a* zurückgelegten Wege wie die Abstände dieser Punkte von der Drehaxe, also wie die zu dieser Drehaxe *AB* senkrechten Ordinaten *ab* des Kugelkreises. Der Halbkreis *BGF* giebt daher durch diese Ordinaten ein Bild von der Größe der Drehbewegung, während die fortschreitende Bewegung jedes Punktes durch die zu *AB* senkrechten Ordinaten des Trapezes *FBDE* gemessen wird. Nimmt man an, daß die Bewegung der Kugeln einem reinen Rollen auf dem mittleren Kreise durch *C* entspricht, so läßt die in der Figur radial schraffierte Fläche ein Urtheil über die an jeder Stelle stattfindende Verschiebung oder reibende Wirkung zu. Da hierbei die Kugelumfangs auch an den Treibarmen sich reiben, so wird hierdurch ein nicht unbedeutender Arbeitsverlust und eine entsprechende Abnutzung der Treibarme herbeigeführt, so daß diese Zerkleinerungsmaschinen nicht empfehlenswerth erscheinen können.

Man hat denselben Zweck unter Vermeidung der Treibarme dadurch zu