

und des Hebels *H*, und es ist ersichtlich, daß bei dem Einrücken des ruhenden Steines das in den ersten Augenblicken stattfindende Gleiten der Kegelflächen die sonst eintretende Stoßwirkung beseitigt. Diese Einrichtung der Mahlgänge hat sich indessen nur wenig Anwendung verschaffen können, sie hat die Nachtheile größerer Kostspieligkeit und einer wegen der complicirteren Einrichtung geringeren Dauerhaftigkeit.

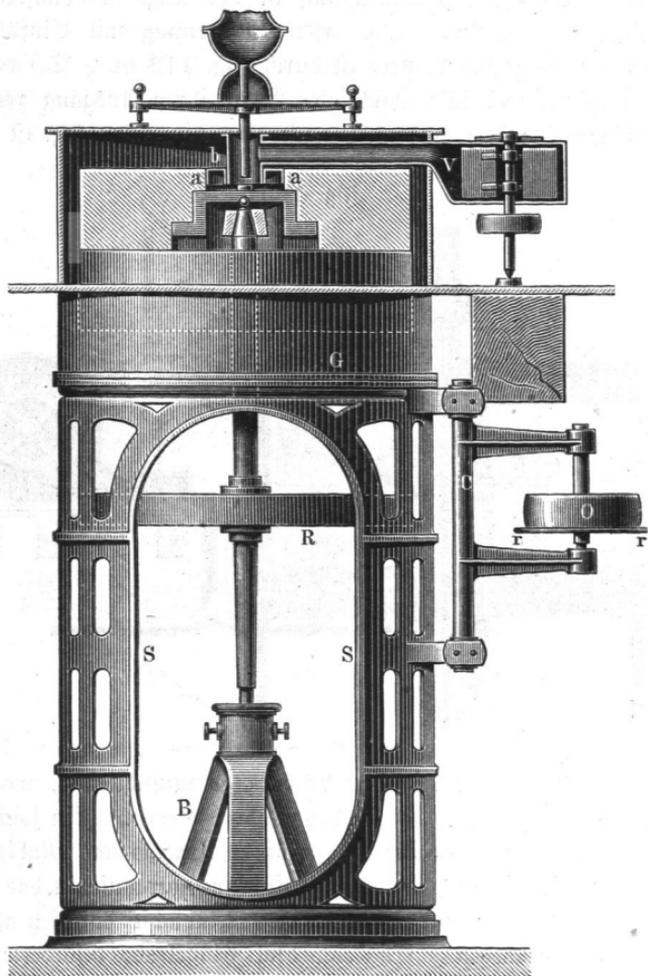
§. 37. **Ventilation der Mahlgänge.** Bei dem Vermahlen des Getreides stellt sich immer wegen der erheblichen Reibungs- und anderen Widerstände eine beträchtliche Erhitzung ein, welche mancherlei Nachtheile im Gefolge hat. Es wird hierdurch namentlich die in dem Getreide enthaltene Feuchtigkeit theilweise verdunstet, und da die mit dem Schrot entweichenden Dämpfe sich an den kühleren Stellen der Ableitung wieder zu tropfbarem Wasser verdichten, so bildet sich hierbei eine kleisterähnliche Masse, welche in Gährung übergeht und die Güte des Mahlproductes wesentlich beeinträchtigt. Dieser Uebelstand tritt um so stärker hervor, je größer die auf einen Mahlgang verwendete mechanische Arbeit ist, je mehr Getreide also aufgegeben und je mehr dasselbe zerkleinert wird. Aus dem letzteren Grunde pflegt die Erhitzung bei dem Flachmahlen besonders merklich zu sein, während der mäßige Angriff des Gutes bei dem Hochmüllereiverfahren meistens eine bedeutende Erwärmung nicht im Gefolge hat.

Um diesen Uebelständen zu begegnen, hat man die Mahlgänge mit Ventilation versehen, d. h. man hat Mittel in Anwendung gebracht, durch welche bei dem Mahlen beständig ein Strom atmosphärischer Luft zwischen den Mahlflächen hindurch von innen nach außen geführt wird. Die hierdurch erreichte Abkühlung des Mahlgutes rührt nur zum Theil von der Wärmeaufnahme seitens der hindurchtretenden Luft her, größtentheils ist sie dem Umstande zu danken, daß diese Luft für eine schnelle Fortführung der ganz feinen Theilchen sorgt, wodurch der zur Zerkleinerung nöthige Arbeitsaufwand und damit auch die erzeugte Wärme verringert wird. Ein Hauptvortheil der Ventilation besteht außerdem gerade in der lebhaftesten Bewegung des Mahlgutes nach außen, so daß die Menge des von dem Mahlgange zu verarbeitenden Materials bei Anwendung der Ventilation bedeutend größer ausfällt, als ohne eine solche. Der Arbeitsaufwand jedoch für eine bestimmte Menge des Mahlgutes fällt nach den darüber bekannt gewordenen Erfahrungen geringer bei der Ventilation aus. Nach den Angaben von Armengaud stellte sich bei vergleichenden Versuchen heraus, daß die bei der Anwendung von Ventilation vermahlene Menge des Getreides mehr als 2,5 mal so groß war, als die von demselben Mahlgange ohne Ventilation in gleicher Zeit vermahlene, und daß der Kohlenverbrauch zum Betriebe der Dampfmaschine bei Anwendung von Ventilation sich zu

10,9 Pfd. für jeden Centner Getreide stellte, während dieser Verbrauch sich ohne Ventilation zu 14 Pfd. bezifferte, so daß eine Krustersparniß von 22 Proc. sich ergab.

Die Art und Weise, wie die Luft zwischen die Mahlflächen geführt wird, ist eine verschiedene, je nachdem der in Anwendung kommende Ventilator

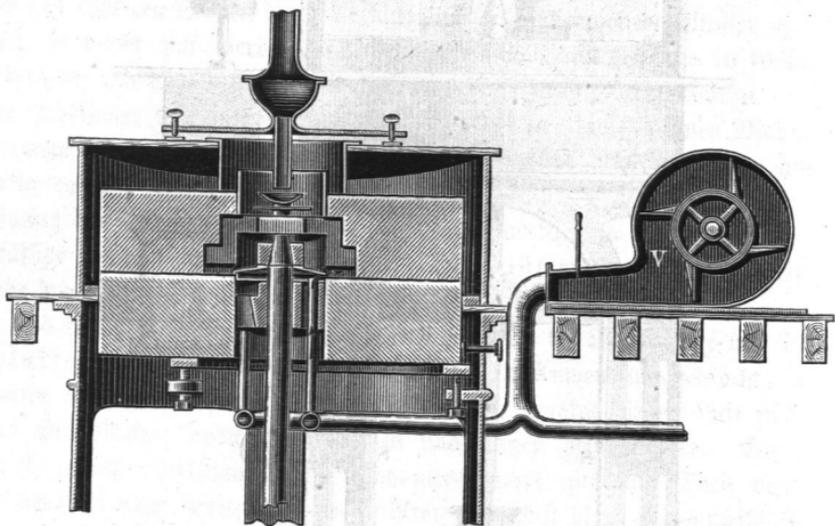
Fig. 112.



blasend oder saugend wirkt. Die älteste Anordnung, welche zum Zwecke der Ventilation in Anwendung kam, bestand in mehreren Canälen, die in dem Käufer ausgespart waren, und welche einerseits in der Mahlbahn in schüsselförmigen Oeffnungen austraten, während ihre oberen Ausmündungen mit hervorstehenden Flügeln versehen waren, die bei der Umdrehung des

Läufers das Schöpfen der Luft bewirkten, welche auf diese Weise zwischen den Steinen hindurchgepreßt wurde. Diese Anordnung hat sich trotz ihrer scheinbaren Einfachheit nicht erhalten, wahrscheinlich weil die Anfertigung der Canäle in den Steinen mit Unbequemlichkeiten verbunden und die Wirkung nicht zufriedenstellend gewesen ist. Man pflegt in neuerer Zeit die Luft durch ein außerhalb des Mahlganges aufgestelltes Flügelrad von der in Th. III, 2 angegebenen Einrichtung in das Auge des Läufers oder des Bodensteines einzudrücken. Die erstere Anordnung mit Einführung der Luft durch das Auge des Läufers ist durch Fig. 112 (a. v. S.) veranschaulicht. Damit hierbei die Luft in beabsichtigter Weise ihren Ausgang zwischen den Steinen hindurch wählt und nicht nach oben hin entweicht, ist es nöthig,

Fig. 113.

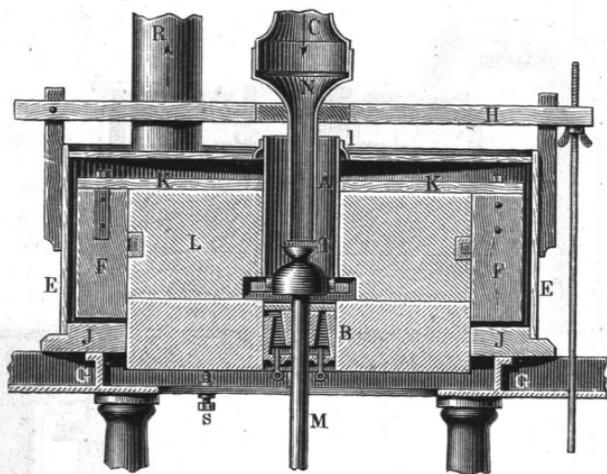


den Steinrand luftdicht gegen das Läuferauge abzuschließen, wozu der in den Läufer eingesetzte Ring *a* und das Rohr *b* dienen. Ein solcher Ventilator wie *V* kann natürlich für eine größere Anzahl von Mahlgängen die Ventilation bewirken; auch kann die Zuführung der Luft in das Auge des Bodensteines durch ein oder zwei die Steinbüchse durchsetzende Röhren nach Fig. 113 geschehen. Die von dem Flügelrade beförderte Luft hat natürlich eine etwas höhere Pressung als die atmosphärische. Aus diesem Umstande hat man der hier besprochenen Ventilation durch Einpressen der Luft oder Pulsion den Vorwurf gemacht, daß dabei die Entfernung der Feuchtigkeit weniger gut zu erzielen sei, da die Verdunstung durch den höheren Druck behindert wird, auch führt die aus den undichten Stellen des Steinrandes sich nach außen verbreitende Luft seine Mehltheilchen mit sich,

womit nicht nur ein Verlust an Stoff, sondern auch eine Verunreinigung der Luft und Belästigung des Personals verbunden ist.

Aus diesen Gründen ist man in neuerer Zeit meistens dazu übergegangen, die Luft aus dem Steinrande abzusaugen und spricht in diesem Falle von einer Ventilation durch Aspiration. Hierbei hat man den Umlauf oder Steinrand durch eine hinreichend weite Röhre mit der Saugeöffnung des Flügelrades in Verbindung zu bringen und dafür zu sorgen, daß die von diesem Rade aus dem Steinrande abgesaugte Luft nur auf dem Wege durch das Steinauge und zwischen den Mahlflächen entlang durch neue atmosphärische Luft ersetzt werden kann. Zu diesem Zwecke ist aber nicht nur der dichte Abschluß des Steinrandes gegen das Läuferauge erfor-

Fig. 114.

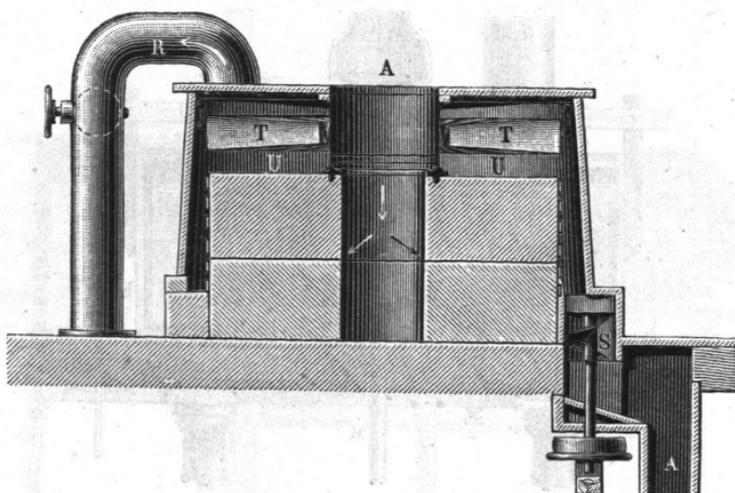


derlich, sondern es muß auch der Steinrand selbst luftdicht gearbeitet und auch gegen den Steinboden luftdicht abgeschlossen sein. Ebenso darf auch die Schrottrinne, durch welche das gemahlene Getreide oder Schrot entweicht, der angesaugten Luft einen Zutritt nicht gestatten. Zu diesem Zwecke läßt man diese Schrottrinne immer zu einem gewissen Theile mit Schrot erfüllen, indem man aus der unteren Austrittsöffnung das Gut nur langsam austreten läßt. Man kann sich hierzu entweder eines unter der Mündung der Schrottrinne angebrachten Küttschuhes oder einer selbstthätigen Abschlußvorrichtung in der Rinne bedienen, welche von Zeit zu Zeit das erzeugte Schrot entweichen läßt. Anstatt der Anordnung eines besonderen Flügelrades zum Absaugen der Luft hat man wohl auch den Läufer *L*, Fig. 114, selbst mit schaufelartigen Flügeln *F* an seinem Umfange versehen, durch deren Bewegung die in dem Steinrande enthaltene Luft durch ein auf demselben angebrachtes

Kohr *R* ausgetrieben wird, so daß neue Luft durch das Steinauge *A* nachgezogen wird.

Die aus dem Umlaufe oder Steinrande entweichende Luft führt man zuweilen in eine besondere Dunstkammer, d. h. einen erweiterten Raum, in welchem die mit der Luft mitgeführten feinen Staubtheilchen Gelegenheit zum Absetzen finden. Diese Staubtheilchen sind meistens nicht mehr verwendbar, indem dieselben zusammen mit den sich niederschlagenden Wasserdämpfen eine fleisterähnliche, der Fäulniß unterworfenene Masse bilden, aus welchem Grunde man auch wohl die abgeseugte Luft direct ins Freie entweichen läßt. Man hat aber, um den hiermit verbundenen Verlust an Mehl zu vermeiden, auch vielfach eine Filtrirung der Luft in der Weise vorgenommen, daß man

Fig. 115.



dieselbe vor ihrem Entweichen zwingt, durch die Zwischenräume eines Gewebes hindurchzutreten, wobei die mitgeführten Mehltheilchen zurückgehalten werden. Eine dementsprechende Einrichtung von Jaacks und Behrens¹⁾ ist in Fig. 115 angegeben. Der außerhalb der Mahlgänge an geeignetem Orte aufgestellte Aspirator saugt die Luft durch das Kohr *R* aus dem oberen Theile des Umlaufes ab, welcher von dem unteren *U* durch das in Zickzackform angebrachte Tuch *T* aus losem Wollstoff abgetrennt ist. Da die atmosphärische Luft nur von oben durch das Läuferauge *A* und zwischen den Mahlflächen hindurch Zutritt hat, so setzen sich die von der Luft mitgeführten Staubtheilchen auf der dem Steine zugewendeten Fläche des Filtertuches ab, welches durch Abklopfen von Zeit zu Zeit davon zu befreien ist.

¹⁾ Rühlmann, Allgem. Maschinenlehre, 2. Band.

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 Fließkraft, 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-