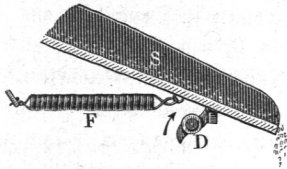


je größer die Neigung des Rüttelschuhes und der Ausschlag ($2r$) desselben und je geringer der Reibungscoefficient der Masse auf dem Schuh ist.

Anstatt einer Kurbel kann man sich zum Rütteln auch vortheilhaft eines kleinen Daumens D , Fig. 6, bedienen, gegen welchen der Schuh S fortwährend durch eine Feder F oder durch ein Gewicht gedrückt wird. Hierbei

Fig. 6.



erfolgt durch die Drehung des Daumens im Sinne des Pfeiles eine allmälige Verschiebung des Schuhes, während das Zurückschnellen durch die Feder plötzlich geschieht, sobald die radiale Stufe des Daumens dem Angriffspunkte des Schuhes die Rückbewegung gestattet.

Bei dieser Art des Rüttelns vermittelt der sogenannten Prallbewegung genügt eine geringere Anzahl von Schwingungen, sobald nur die Feder stark genug ist, um dem Schuh die erforderliche Beschleunigung zu ertheilen.

Anmerkung. Es mag hier bemerkt werden, daß das selbstthätige Lösen der Schraubenmutter, welches erfahrungsmäßig trotz des geringen Steigungswinkels der Gewinde immer beobachtet wird, wenn die Schrauben oft wiederholten Erschütterungen ausgesetzt sind, in ähnlicher Art zu erklären ist, wie die Bewegung des Mahlgutes auf dem Rüttelschuh.

Die Stampfwerke. Die Zerkleinerung von Stoffen geschah schon §. 5. bei den ältesten Maschinen durch die Stoßwirkung niederfallender Gewichte, welche zuvor auf eine bestimmte Höhe erhoben wurden. Die am meisten zu diesem Zwecke angewandte Maschine, welche namentlich in früherer Zeit eine größere Verbreitung fand, heute aber mehr und mehr durch andere Maschinen ersetzt worden ist, führt den Namen Stampfwerk und besteht in der Regel aus mehreren Stampfern oder Stempeln von prismatischer Form, welche zwischen Führungen senkrecht beweglich sind. Zum Anheben ist jeder Stampfer mit einem hervorstehenden Ansätze, der sogenannten Hebelatte oder dem Hebling, versehen, gegen welchen andere auf einer umlaufenden Welle befestigte Vorsprünge, die Daumen oder Hebedaugen, nach der Art der in eine Zahnstange greifenden Zähne eines Triebrades wirken. Sobald ein Hebedaugen der Welle die Hebelatte des Stampfers verläßt, fällt der letztere in Folge seines Eigengewichtes herab, so daß der Stampferfuß auf das darunter befindliche Pochgut den beabsichtigten Stoß ausübt, worauf die Erhebung von Neuem durch denselben oder einen anderen Hebedaugen der Welle bewirkt wird.

Vornehmlich finden die Stampfwerke noch zum Zerpochen von Erzen für die Aufbereitungsarbeiten und von Traß zur Herstellung von Wassermörtel Anwendung. Das Zerpochen findet bei den Erzpochwerken in sogenannten Pochtrögen statt, d. h. in von hölzernen Pfosten umgrenzten

Kästen, deren Sohle entweder aus Eisenstücken oder aus fest zusammengestampften Steinmassen besteht. In älteren Delmühlen verwendete man die Stampfwerke zum Zerkleinern der Delsamen und in Pulvermühlen dienen sie zum Zerkleinern der Bestandtheile des Pulvers sowohl wie auch zur gleichmäßigen Mengung derselben. Hierbei dienen zur Aufnahme des Materials die sogenannten Stampfgruben, das sind Höhlungen in einem Holzstamme, dem Grubenstocke, deren Sohlen in Delmühlen aus gußeisernen Platten und in Pulvermühlen aus hartem Holze gebildet sind. Auch andere Stoffe, wie Lohe, Knochen, Gyps, Schnupftabak, Gewürze u. s. w., hat man früher durch Stampfwerke zerkleinert, man ist aber hierfür jetzt meistens zur Anwendung anderer Maschinen übergegangen. Das Ent-hülfsen der Gerste bei der Graupenfabrication findet heute gar nicht mehr und die Herstellung von Papierzeug aus Lumpen nur noch ganz ausnahmsweise in Stampfwerken statt.

Ein Stampfwerk enthält, mit Ausnahme des später zu besprechenden Dampfpochwertes, immer mehrere und zwar in der Regel zwei bis fünf Stampfer, welche niemals gleichzeitig, sondern in einer gewissen Aufeinanderfolge gehoben werden, was nicht nur für eine gleichmäßigere Aufwendung der Betriebskraft, sondern auch für die Erzielung eines geeigneten Arbeitsganges nothwendig ist; dabei arbeiten in den Stampfgruben häufig zwei Stampfer neben einander in derselben Grube.

Um den beabsichtigten Zweck einer Zertrümmerung der untergelegten Materialien zu erreichen, muß jeder Stampfer ein bestimmtes Eigengewicht haben, welches um so größer gewählt werden muß, je größer die Widerstandsfähigkeit der zu zerkleinernden Körper ist. Demgemäß giebt man den Hochstempeln für Erz-, Stein- und Schlackenstampfwerke ein Gewicht von 100 bis 150 kg, welches zu etwa $\frac{2}{3}$ durch das Gewicht des hölzernen Schaftes von 3 bis 5 m Länge, 0,18 bis 0,20 m Breite und 0,12 bis 0,15 m Dicke und zu $\frac{1}{3}$ durch den eisernen Schuh dargestellt ist. Zu dem Schuh wird entweder eine schmiedeeiserne mit einem Stiele in den Holzstempel gesteckte und durch Ringe befestigte Platte, oder eine solche aus Hartguß verwendet. Dagegen haben die Delmühlstampfer nur ein Gewicht von 50 bis 75 kg bei 3 bis 4 m Länge, 0,12 bis 0,15 m Breite und 0,10 bis 0,12 m Dicke. Die Beschuhung derselben wird häufig durch eingeschlagene breittköpfige Nägel gebildet. Die Stampfer für Pulvermühlen, welche selbstverständlich einen eisernen Schuh nicht erhalten dürfen, sind unterhalb meist mit einem messingenen Ringe beschlagen und haben bei 3 bis 4 m Länge, 0,08 m Breite und Dicke ein Gewicht von 30 bis 35 kg.

Neben dem Gewichte G eines Stampfers ist dessen Hub- oder Fallhöhe h von wesentlichem Einflusse auf die Wirkung des Schlages, da die in einem Stampfer beim Aufschlagen angesammelte mechanische Arbeit durch

$$A = Gh$$

ausgedrückt ist, wenn man die beim Fallen auftretenden Bewegungshindernisse außer Acht läßt. Die Hubhöhe schwankt bei den Erzstampfern zwischen 0,16 und 0,4 m, während sie bei denjenigen in Del- und Pulvermühlen 0,4 bis 0,5 m beträgt. Mit dieser Hubhöhe steht die Anzahl der Hübe in bestimmtem Verhältniß, welche ein Stampfer in einer bestimmten Zeit höchstens machen kann, worüber in Folgendem eine nähere Untersuchung angestellt werden wird. Hier mag nur bemerkt werden, daß die Hubzahl in der Minute bei Erzpochwerken 50 bis 60 und in Del- und Pulvermühlen 40 bis 50 beträgt.

Zur Erzielung einer guten Wirkung ist eine möglichst wenig nachgiebige Fundirung der Pochsohle unerläßlich, wozu meistens ein Schwellenrost verwendet wird, der auf einer Schicht festgestampfter Erde ruht und auch ringsum von solcher Erde umgeben ist. Die Dampfpochwerke stellt man ebenso wie die Dampfhämmer auf Unterlagen, die aus mehreren kreuzweise über einander gelegten starken Balkenlagen gebildet werden. Das Gerüst des ganzen Pochwerkes, der sogenannte Pochstuhl, ist mit dem Fundamente möglichst fest zu verbinden. Für die Ausführung dieses Gerüstes wird fast immer der Hauptsache nach Holz verwendet, welches wegen seiner verhältnißmäßig größeren Widerstandsfähigkeit gegen Stöße und Erschütterungen hierbei dem Eisen vorzuziehen ist.

Die Einrichtung eines Erzpochwerkes ist aus dem senkrechten Durchschnitte, Fig. 7. (a. f. S.), zu ersehen. Man erkennt hieraus die Wirkungsweise des in der Welle *W* befestigten Daumens *U* auf die Hebelatte *V* des Stampfers *S*, welcher zwischen den Streichklammern *n* und *m* seine Führung erhält und unterhalb mit dem eisernen Schuh *T* durch Zapfen und Ringe verbunden ist. Der Pochtrog ist hierbei durch die beiden zwischen den Pfählen *G* angebrachten Spundwände *F* gebildet, deren Zwischenraum bis zur Pochsohle mit Pochgängen *H* angefüllt ist. Die Unterstüzung des Pochtroges durch die starke Grundschwelle *A* und die Querschwellen *BCDE* innerhalb der Lehmrammelung *J* ergibt sich aus der Figur, und es ist zu bemerken, daß die zur Aufnahme der Führungen dienenden, beiderseits angebrachten Pochsäulen *L* in die Grundschwelle *A* eingezapft sind. Die Zuführung oder Eintragung des zu pochenden Gutes geschieht aus dem Kumpfe oder der sogenannten Pochrolle *X*, durch den Blechtrichter *Y* und die geneigte Rinne *Z*. Die Neigung der letzteren ist nicht so groß, daß das Pochgut darauf vermöge seines Gewichtes beständig herabgleiten kann, ein solches Herabgleiten wird vielmehr nur zeitweise durch die Erschütterung veranlaßt, die dem Kollgerinne *Z* durch den Schlagbolzen *QR* ertheilt wird, sobald dieser Bolzen von dem an einem der Stampfer, dem sogenannten Unterschurer, angebrachten Ansätze *O*, dem Klopfer, getroffen wird. Ein

Fig. 7.

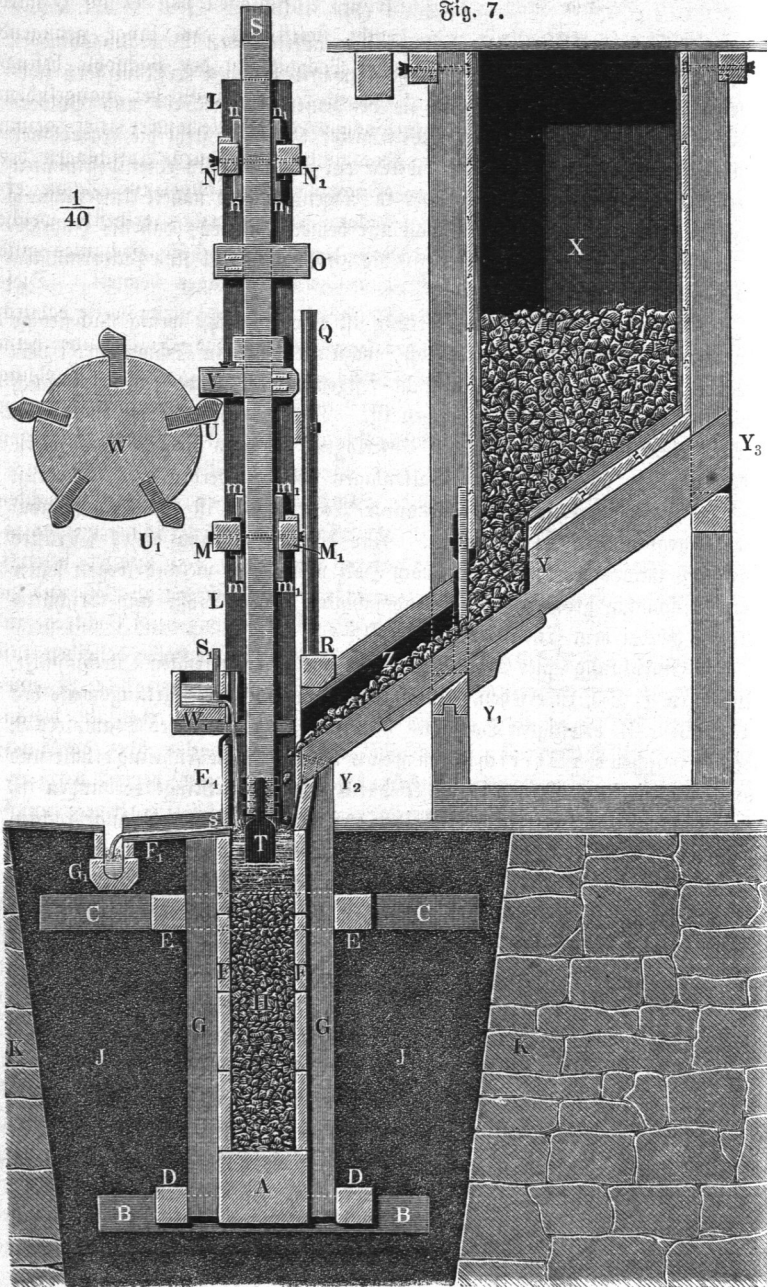
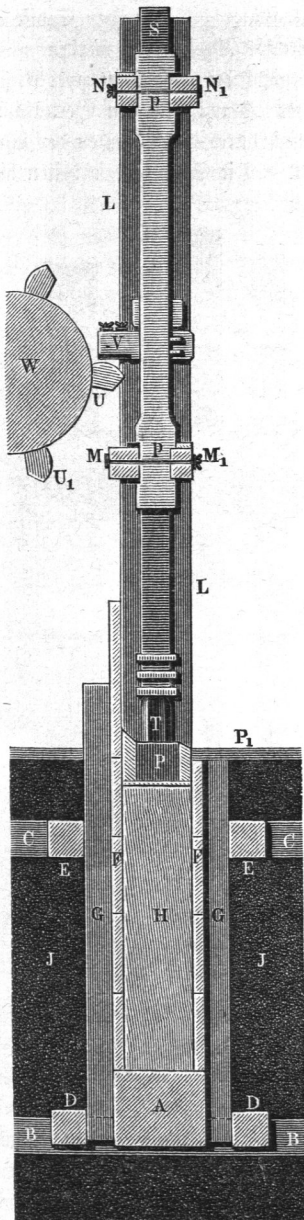


Fig. 8.



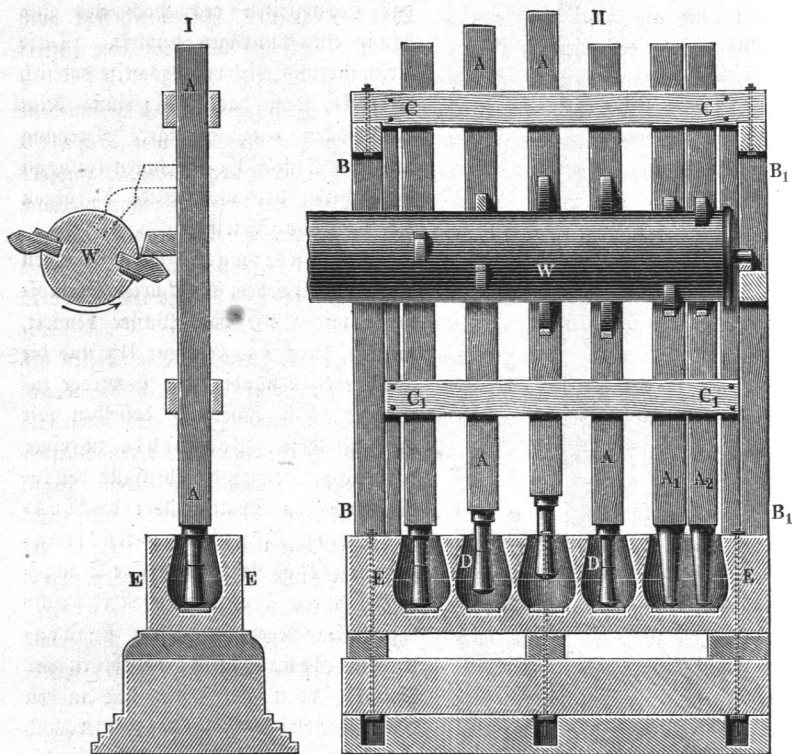
solches Aufschlagen von *O* auf *Q* wird nicht stattfinden, so lange genügend viel Pochgut auf der Pochsohle befindlich ist. Nur wenn bei mangelndem Pochgut der Unterschurer tief genug herabfällt, wird durch Aufschlagen des Klopfers dem Kollgerinne *Z* die erwähnte Erschütterung erteilt, welche das Herabgleiten des Pochgutes und damit ein Eintragen bewirkt. Diese Erschütterung wird vorzugsweise dadurch befördert, daß das Kollgerinne beim Aufschlagen eine geringere Drehung um seine Stütze *Y*₁ annehmen kann, in Folge deren das obere Ende *Y*₃ gegen die Pochrolle *X* trifft.

Das Austragen des gepochten Erzes wird bei dem gezeichneten Stampfwerke mit Hilfe von Wasser bewirkt, welches, durch das Gerinne *W*₁ und die Schütze *S*₁ beständig dem Pochtroge zufließend, sich innerhalb desselben mit dem gebildeten Pochmehle zu einer Trübe vermengt, die ebenfalls beständig durch den Spalt *s* über die Austragtafel *F*₁ nach dem Austraggerinne *G*₁ abfließt. Derartige Stampfwerke führen den Namen Nasspochwerke im Gegensatz zu den Trockenpochwerken, Fig. 8, bei denen der Pochtroge vorn ganz offen und an den Seitenwänden sowie an der Hinterwand mit Eisenblech beschlagen ist. Wie die Figur erkennen läßt, ist hierbei der Pochtroge mit Holzstücken *H* ausgefüllt, auf welche die gußeiserne Pochsohle *P* zu liegen kommt, deren Oberfläche mit der Sohle *P*₁ des Pochhauses in gleicher Höhe liegt. Die Trockenpochwerke werden hauptsächlich für die metallreicheren Erze gebraucht, während man die

ärmeren Erze (Bochgänge) in der Regel durch das Raspochen in einen Bochschlamm verwandelt, aus welchem später die einzelnen Stoffe auf Grund ihres verschiedenen specifischen Gewichtes abgeschieden werden.

Von einem Stampfwerke für Delsamen giebt die Fig. 9 in zwei Ansichten ein Bild. Die Führung der Stampfer *A* zwischen den Gerüstfäulen *B* und den Ladenhölzern *C*, sowie der Anhub durch die Daunen der Welle *W* wird wie bei den Erzpochwerten bewirkt. Die Stampfer arbeiten hier-

Fig. 9.

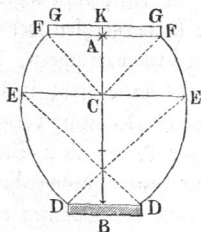


bei einzeln wie *A* oder paarweise wie *A*₁ und *A*₂ in Gruben *D*, welche in einem vierkantig behauenen Holzflosse, dem sogenannten Grubenstocke *E*, befindlich sind, der mit einem festen Fundamente verankert ist und die Gerüstfäulen trägt. Für die vortheilhafte Wirkung dieser Stampfwerke ist die Form dieser Grube besonders wichtig, indem die Stampfer den Samen an den Grubenwänden emporpressen, wobei er in Folge des Ueberhängens dieser Wände zum Ueberstürzen veranlaßt wird, so daß hierdurch in einfachster Art eine stete Umwendung des Samens erzielt wird. Eine solche Grube

erhält bei nur einem in ihr arbeitenden Stampfer einen kreisförmigen Horizontalschnitt von 0,15 bis 0,22 m Weite am Boden, während für zwei Stampfer der Querschnitt elliptisch und zwar 0,15 bis 0,22 m breit und 0,30 bis 0,42 m lang gemacht wird. Die Tiefe der Gruben wählt man zu etwa $\frac{3}{4}$ des Stampferhubes, also zu 0,30 bis 0,40 m. Der eichene Grubenstock selbst erhält eine Stärke von ungefähr 0,60 m. Die Länge richtet sich natürlich nach der Anzahl der Stampfer, deren Abstand von Mitte zu Mitte 0,60 bis 0,75 m beträgt. Vielfach setzt man den Grubenstock auch aus zwei über einander liegenden Theilen zusammen, setzt auch wohl anstatt der eisernen Bodenplatte einen eisernen Topf ein oder füttert die Grubenwände mit Weißblech aus.

In Bezug auf die den Gruben zu gebende Profilform werden verschiedene Regeln von Praktikern angegeben, es möge hier nur die von Scholl¹⁾ empfohlene angeführt werden. Bezeichnet man die Hubhöhe des Stampfers

Fig. 10.



mit h und seine Dicke mit d , so soll man hiernach die Tiefe der Grube mit Ausschluß des cylindrischen Halses AK , Fig. 10, dessen Höhe etwa 30 mm beträgt, zu $AB = \frac{3}{4}h$ machen und in der Höhe $BC = \frac{1}{2}h$ über der Sohle eine Bauchweite $EE = 4d$ geben. Die Seiten des Profils werden dann oberhalb durch die Kreisbögen EF zum Mittelpunkte C und unterhalb durch Kreisbögen ED begrenzt, deren Mittelpunkte in E liegen. Das so erhaltene Profil

gilt bei Gruben mit einem Stampfer auch für den Längendurchschnitt, während man für die Gruben, in denen ein Stampferpaar arbeitet, in der Mitte AB des Profils noch ein Rechteck von einer Breite gleich dem Axenabstande a der beiden Stampfer einzuschalten hat.

Auf die Mängel, mit welchen die postenweise Verarbeitung des Materials in den Stampfergruben der Del- und Pulvermühlen verbunden ist, wurde bereits in §. 3 hingewiesen.

Evolventendaumen. Die Form der Hebedaumen wird meistens §. 6. nach denselben Regeln bestimmt, welche für die Zähne eines Triebrades gelten, das in eine Zahnstange eingreift (s. Th. III, 1). Hierbei geht man von der Bedingung aus, daß bei einer gleichmäßigen Umfangsgeschwindigkeit der treibenden Ase auch die Bewegung der Zahnstange oder hier des Stampfers stetig mit derselben Geschwindigkeit c erfolgen soll, mit welcher der Daumen in seinem Theilkreise sich dreht. Gewöhnlich giebt man der Hebe-

¹⁾ Ueber den Bau und Betrieb der Delmühlen von E. Scholl. 1844.