

eingezogenen Strohes bestimmt sich für die Drehung $H_2 G$ zu $\widehat{H_0 K_0} - \frac{r}{l} QG$ und für die halbe Umdrehung GUE zu $K_0 dA_0 + \frac{r}{l} GE$. Im Ganzen ist daher während der gedachten Umdrehung des Excenters eine Länge Material gleich

$$2\pi \cdot CA_0 - \frac{r}{l} (EP + PQ + QG - GE) = 2\pi e \frac{v_r}{v_e} = tv_r$$

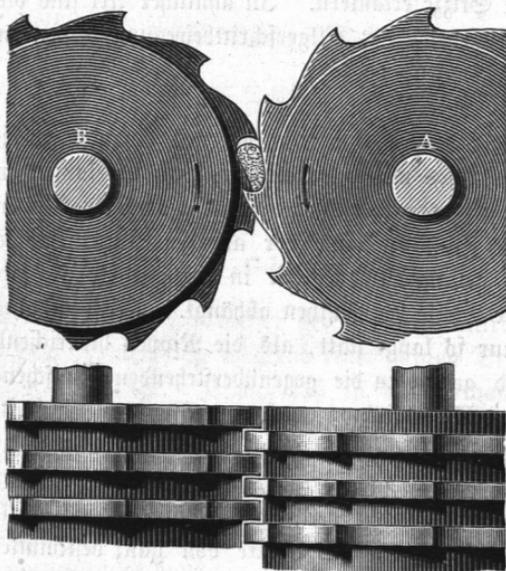
eingezogen, welche also von dem Vorhandensein des Excenters gar nicht abhängig ist. Man kann nach dieser Figur die Verhältnisse so feststellen, wie die in jedem Falle beabsichtigte Wirkung erfordert, auch läßt sich der Vorgang in gleicher Art, wie in Fig. 77 für die Collyer'sche Maschine geschehen, durch eine schematische Skizze erläutern. In ähnlicher Art sind die Verhältnisse bei anderen zur Erzielung der Pilgerschrittbewegung dienenden Getrieben zu untersuchen.

Walzen mit Scherwirkung. Wenn man die mit einander arbeitenden Walzen auf ihren Oberflächen mit scharfkantigen, ringsum laufenden Nuthen verseht; derartig, daß die dadurch entstehenden ringförmigen Rippen der einen Walze genau in die Zwischenräume der anderen eingreifen, so wird ein zwischen die Walzen gelangender Körper in einzelne Stücke zerschnitten, deren Größe von der Weite der Nuthen abhängt. Die rein schernde Wirkung findet dabei nur so lange statt, als die Rippen hinreichend scharfe Känder beibehalten und genau in die gegenüberstehenden Zwischenräume hineinpaffen, wogegen die Scherwirkung um so unvollkommener auftritt und mehr in ein Einkneifen und Quetschen des Materials übergeht, je mehr die Kanten der Rippen durch den Gebrauch abgerundet werden und der Zwischenraum sich vergrößert. Man hat derartige Maschinen zum wirklichen Zerschneiden gewisser Gegenstände in Stücke von ganz bestimmter Form in einzelnen Fällen auch zur Verwendung gebracht, z. B. zerschneidet man in der gedachten Weise breite Bänderisen in schmalere Streifen oder erzeugt aus gewalzten Gummipplatten die bekannten elastischen Fäden von quadratischem Querschnitte. Diese Maschinen gehören aber nicht in die Classe der eigentlichen Zerkleinerungsmaschinen, sondern in diejenige der Maschinen zur Zertheilung der Körper und sollen an der zugehörigen Stelle besprochen werden. Auch bei der Fabrication der Graupen sind solche Maschinen in Verwendung gebracht, um die Getreidekörner in kleinere Stücke zu zertheilen, welche die einzelnen Graupenkörner liefern sollen; ebenso hat man zur Zerkleinerung von Knochen solche Walzen in Anwendung gebracht. In diesem letzteren Falle ist in der Regel auf eine rein schernde Wirkung nur während ganz kurzer Zeit zu rechnen, da die Känder schnell ihre Schärfe verlieren, welche ihnen im Allgemeinen nicht wieder-

gegeben werden kann, wie dies bei den oben gedachten Schneidwerken für Eisen der Fall ist, bei denen die Walzen aus einzelnen Stahlscheiben zusammengesetzt sind, die ein Nachschleifen ermöglichen.

Wenn die zu zerkleinernden Stoffe in dickeren Stücken auftreten, wie z. B. die Knochen, so würden glatte Walzen zum sicheren Einziehen des Materials meist beträchtlichere Durchmesser erfordern; um solche zu vermeiden, werden oft die hervorragenden Ränder mit regelmäßigen Einschnitten versehen, so daß einzelne Zähne entstehen, welche das Material sicherer erfassen. Die zerkleinernde Wirkung wird in diesem Falle wesentlich erhöht, wenn man den Walzen verschiedene Umfangsgeschwindigkeiten giebt und da-

Fig. 80.



bei die Form der Zähne so wählt, daß die langsamer bewegte Walze A in Fig. 80 die Gegenstände zurückhält, damit dieselben von den Zähnen der schneller gehenden Walze B ergriffen und zertheilt werden können. Sind hierbei die Gegenstände dicker als die Weite der Nuthen, so reißen die Zähne wohl auch einzelne Stücke aus den zurückgehaltenen Materialien heraus, so daß die Wirkung eine gewisse Aehnlichkeit mit denjenigen von Raspeln erhält. So ist die Knochenzerkleinerungsmaschine von Anderson ¹⁾ ausge-

führt; dieselbe enthält drei Paare solcher Walzen über einander, welchen das Material nach einander zufällt, und zwar sind die Zwischenräume zwischen den Scheiben jedes folgenden Walzenpaares kleiner als die des vorhergehenden; es verhalten sich nämlich die Dicken der Scheiben oder Breiten der Nuthen von oben nach unten wie 30 : 24 : 12. Die Geschwindigkeiten von zwei zusammenarbeitenden Walzen stehen im Verhältniß 4 : 3.

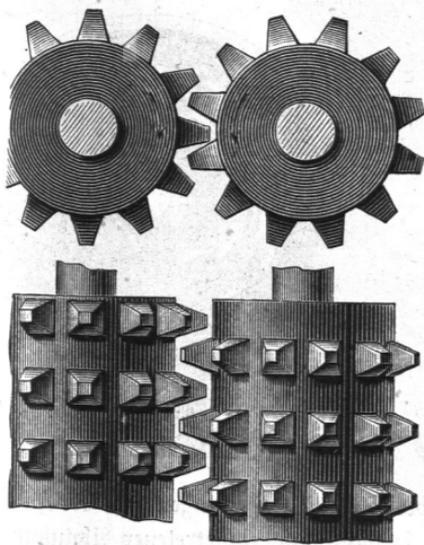
Bei den erwähnten Schneidwerken, welche eine rein scherende Wirkung erzielen sollen, würde eine Verschiedenheit der Geschwindigkeiten nur schädlich sein, indem sie unnöthige Reibungsarbeit und einen schnellen Verschleiß

¹⁾ Dingler, Pol. Journ. 1831, Bd. 39.

der schneidenden Scheiben im Gefolge haben müßte. Es mag indessen schon hier erwähnt werden, daß in gewissen Fällen auch bei schneidend wirkenden Werkzeugen eine relative Verschiebung der Schneiden gegen einander von der größten Bedeutung ist, wovon an der betreffenden Stelle besonders gesprochen wird.

Wenn man zwei in vorgedachter Art mit Ringnuthen von großer Tiefe versehene Walzen gleichzeitig noch mit Vertiefungen nach der Längsrichtung versehen denkt, so erlangt man ein Bild von den mit einzelnen Zähnen besetzten Walzen, Fig. 81, wie sie beispielsweise als Kuchenschneider in Delmühlen zum Vorbrechen der Preßkuchen Anwendung finden, die zum Zwecke einer sogenannten Nachpressung zerkleinert werden müssen. We-

Fig. 81.



gen der verhältnißmäßig großen Entfernung der einzelnen Zähne von einander können solche Maschinen nur eine Zerkleinerung in grobe Bruchstücke bewirken, also nur zum Vorarbeiten anderer Maschinen dienen, und wegen der geringen Widerstandsfähigkeit der weit hervorstehenden, dem Abbrechen leicht unterworfenen Zähne kann auf ihnen nur ein leicht zerbröckelndes Material von geringer Festigkeit zerkleinert werden. Für solche leicht zerbrechliche Gegenstände, besonders wenn dieselben in größeren plattenförmigen Stücken

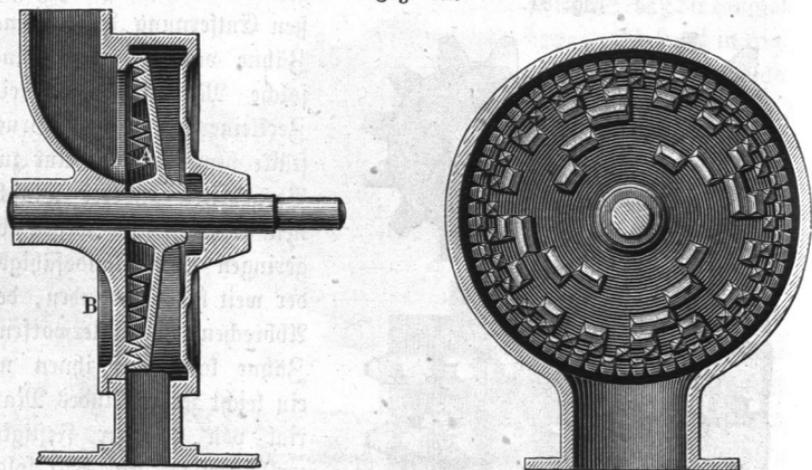
vorkommen, wie dies bei den gedachten Preßkuchen der Fall ist, sind diese Walzen zweckmäßig; ihre Wirkungsweise ist weniger eine scherende als vielmehr eine brechende und zerdrückende, indem die einzelnen Zähne Stücke aus der Masse ausbrechen und bei dem Eingehen dieser Stücke ein Zerdrücken derselben zwischen den Walzen und Seitenflächen der Zähne stattfindet.

Man hat auch derartige Zähne von pyramidenförmig zugespitzter Gestalt auf ebenen Scheiben angebracht, von denen die eine schnell um ihre Axe gedreht wird, während die andere von jener in geringem Abstände befindliche feststeht. Da die Hervorragungen der beweglichen Scheibe A, Fig. 82 (a. f. S.), in die Vertiefungen zwischen den Zähnen der festen Scheibe B eintreten, so wird bei der gedachten Umdrehung der Scheibe A das zwischen diese Zähne gelangte Material einer Zerkleinerung ausgesetzt sein, welche

durch ein um so vollkommeneres Abscheren bewirkt wird, je dichter die Zähne an einander vorübergehen. Hierbei gestattet die abgeschrägte Gestalt der Zähne, durch Annäherung der Scheiben den Zwischenraum zwischen den Zähnen stets wieder auf das gewünschte Maß herabzuziehen, wenn derselbe durch den Gebrauch sich vergrößert hat. Diese von Anduze¹⁾ angegebene Maschine arbeitet mit einer Scheibe von 1 m Durchmesser, welche in der Minute etwa 800 bis 1000 Umdrehungen macht.

Hierher gehört auch die mit dem Namen *Excelsior-Mühle*²⁾ belegte Maschine von Gruson, wie sie durch Fig. 83 dargestellt ist. Daraus erkennt man die auf der Ase befindliche Scheibe *S*, während *b* den an dem Gehäuse festen Ring vorstellt. Dieser Ring ebenso wie der an der

Fig. 82.



Scheibe *S* angebrachte *a* sind beiderseits mit Erhöhungen von der Form abgestumpfter Pyramiden versehen, so daß nach eingetretener Abnutzung der Zähne auf der einen Seite durch Umkehren der Ringe die andere Seite in Gebrauch genommen werden kann. Die Verstellung der Scheiben gegeneinander geschieht durch eine Verschiebung der Ase, zu welchem Zwecke der um *C* drehbare Sattel oder Bügel angeordnet ist. Dieser mit drei Armen *d*, *b*₁ und *b*₂ versehene Hebel greift bei *d* die Ase an, so daß derselben eine zum Nähern der Mahlscheiben erforderliche Verschiebung von links nach rechts erteilt wird, sobald durch die Schraube *D* der Arm *b*₂ gehoben wird; die Feder *F* sucht die Scheiben stetig aus einander zu halten. Diese Mühle wird mit verschiedenen großen Scheiben, deren Durchmesser zwischen 8 und 60 cm schwanken, ausgeführt, die durchschnittliche Umdrehungszahl wird zu

¹⁾ Publ. industr. 1877, p. 390; 1881, p. 58.

²⁾ D. R.-P. Nr. 14965. Zeitschr. deutsch. Ing. 1886, S. 338.

300 pro Minute angegeben. Die Maschine wird für die verschiedensten Materialien empfohlen; Verwendung wird sie wohl hauptsächlich zum Vorarbeiten finden, da eine weitgehende Zerkleinerung von den wirkenden Theilen nicht zu erwarten ist.

Es möge hier noch einer Maschine zum Vorbrechen gedacht werden, welche hauptsächlich zum Zerkleinern von Gyps in Anwendung gekommen ist, und bei welcher die Zerkleinerung ebenfalls in der Hauptsache auf ein mehr oder minder vollkommenes Abscheren hinauskommt. Diese unter dem Namen der Evans'schen Brechmühle¹⁾ bekannte Maschine besteht nach Fig. 84

Fig. 84.

Fig. 83.

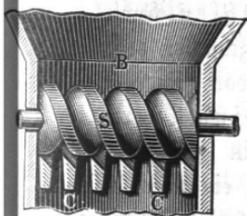
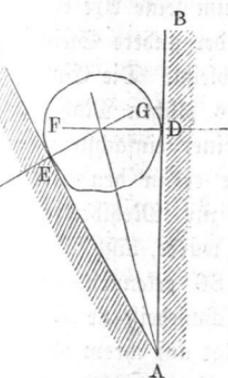
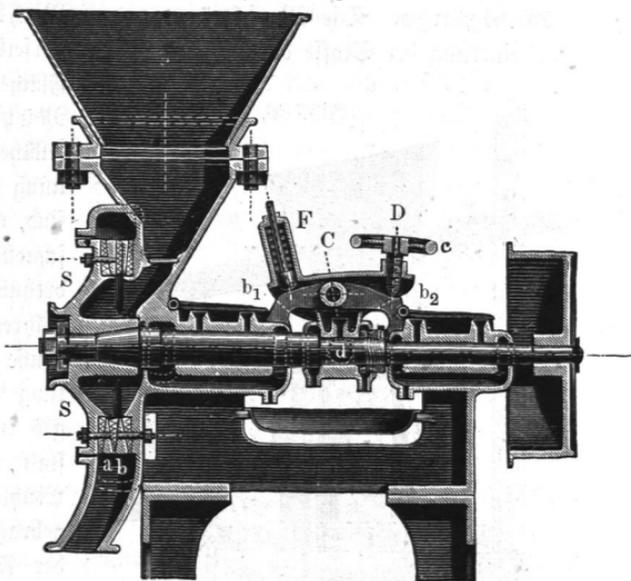


Fig. 85.



im Wesentlichen aus einer starken Schraube *S*, welche aus einem kräftigen Flacheisen durch Verwindung desselben hergestellt worden ist, und die sich in einem trogähnlichen Behälter *B* umdreht, dessen Boden durch die halbkreisförmig gebogenen Koststäbe *C* gebildet wird. Das von oben einfallende Material wird bei der Umdrehung der Schraube von deren Gängen erfasst und zur Seite gedrückt, wobei die zwischen die Koststäbe gelangten Theile von den Materialstücken abgeschert werden und nach unten abfallen können. Damit die gedachte Wirkung erzielt werde, und nicht statt ihrer ein einfaches seitliches Verschieben der Massen erfolge, darf der Winkel, unter welchem die Schraubengänge gegen die Koststäbe geneigt sind, einen bestimmten Werth nicht übersteigen, welcher sich aus Fig. 85 leicht ergibt. Stellt nämlich

¹⁾ Dingl. pol. Journ. 1823.

hierin AB die Richtung eines Koststabes und AC diejenige des über diesen Stab hinstreifenden Schraubenganges vor, so wird ein zwischen diese Theile gelangter Körper K in D und E gewissen Einwirkungen ausgesetzt sein, welche von den Senkrechten DF und EG daselbst höchstens um den Betrag des zugehörigen Reibungswinkels ρ zwischen Material und Koststab oder Schraube abweichen darf, wenn ein Gleiten des Materials vermieden werden soll. Zieht man daher die gerade Verbindungslinie DE , so muß jeder der beiden Winkel FDE und GED kleiner sein, als der Reibungswinkel ρ , d. h. es muß der Winkel BAC noch kleiner sein als 2ρ .

§. 31. **Mahlgänge.** Die Mahlgänge oder Mahlmühlen bewirken die Zerkleinerung der Stoffe durch Zerreiben derselben zwischen den rauhen

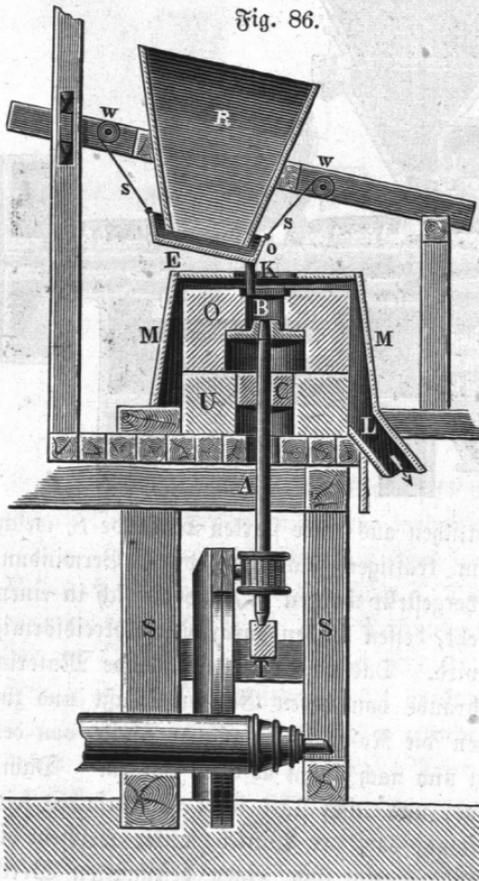


Fig. 86.

Flächen von Steinen, den Mühsteinen, deren ebene Flächen in geringer Entfernung von einander befindlich sind, und von denen einer eine schnelle Bewegung durch Umdrehung um seine Ase erhält, während der andere Stein in Ruhe verbleibt. Die Einrichtung eines solchen Mahlganges in seiner einfachsten Gestalt, wie er in den älteren Mühlen zur Mehlbereitung gebraucht wurde, läßt sich aus der Fig. 86 erkennen. Die stehende schmiedeiserne Spindel A trägt auf ihrem oberen Ende mittelst des eisernen Bügels, der sogenannten Haue B , den cylindrischen Oberstein O , welcher, da er die Bewegung empfängt, mit dem Namen Läufer bezeichnet wird, und dessen untere Fläche in sehr geringem Abstände über der oberen Fläche des festliegenden Bodensteines U sich bewegt. Das aus dem Behälter oder dem Kumpfe R herabfallende Getreide gelangt durch die Oeffnung in der Mitte des Läufers, das sogenannte

Das aus dem Behälter oder dem Kumpfe R herabfallende Getreide gelangt durch die Oeffnung in der Mitte des Läufers, das sogenannte