

Scheiben mit einer Anzahl von Ventilatorflügeln versehen, durch deren Wirkung Luft aus Oeffnungen angesaugt werden soll, die einer Regulirung befähigt sind, so daß nur eine bestimmte Luftmenge angesaugt wird, die dazu dient, die zerkleinerten Materialien durch ein Ausgangsrohr aus dem Gehäuse zu entfernen.

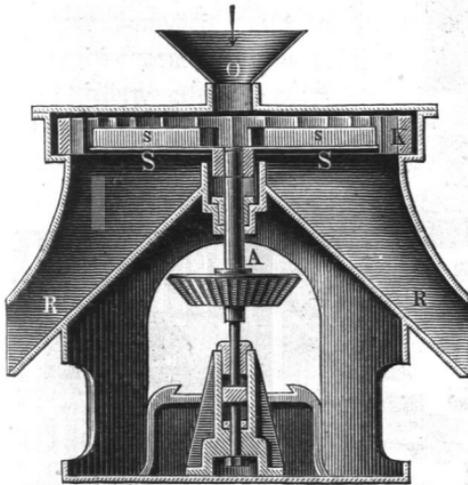
Nach den gemachten Erfahrungen eignen sich die bisher besprochenen Stiftmaschinen nur für die Zerkleinerung von Stoffen geringerer Härte, da sie ihrer Construction nach durch sehr feste Körper, wie Mineralien, leicht einer Beschädigung ausgesetzt sind. Für die letztgenannten Stoffe haben diese Schleudermühlen mit Stiften daher nicht den rege gemachten Erwartungen entsprochen, und man ist bei der Aufbereitung der Erze in Hüttenwerken mehr zu der Anwendung der in dem folgenden Paragraphen zu besprechenden Ausführungen übergegangen. Die hauptsächlichste Verwendung haben die Stiftmaschinen in der Mehلبereitung gefunden, namentlich seitdem man dabei von den Walzen einen so ausgedehnten Gebrauch gemacht hat. Man benutzt dabei die Schleudermaschinen weniger zum ersten Zerkleinern der Getreidekörner, als vielmehr hauptsächlich, um die zwischen Walzen vorgequetschten Körner aufzulösen, d. h. die Schalen von den Mehltheilchen zu trennen. Zu dem Zwecke findet in der Regel eine wiederholte Anwendung von Walzen und Schleudermaschinen statt. Dieser Art der Wirksamkeit entspricht auch die von Nagel und Kämp für ihre Maschine gewählte Bezeichnung als *Dismembrator*.

Ueber den eigentlichen Wirkungsgrad dieser Maschinen sind Angaben nicht bekannt geworden, diejenigen Mittheilungen, welche sich auf die Menge des zerkleinerten Materials im Verhältniß zu der angewandten Betriebskraft beziehen, sind deswegen als relative anzusehen, weil es bei der Zerkleinerung wesentlich auf den Grad derselben, also auf die Feinheit des erzielten Productes ankommt. Eine besonders vortheilhafte Verwendung der Arbeit zum Zwecke der Zerkleinerung wird den Schleudermühlen aus den oben angegebenen Gründen nicht nachzusagen sein. Althaus giebt an der oben angeführten Stelle an, daß zur Zerkleinerung von 500 kg Kohlenklein in der Minute die Schleudermühle 15 Pferdestärken gebrauchte, während ein Quetschwalzwerk für den gleichen Zweck nur 5 Pferdestärken an Betriebskraft erfordert. Der hauptsächlichste Vortheil dürfte darin bestehen, daß diese Maschinen nur einen im Verhältniß zu ihrer Leistung geringen Raum beanspruchen; die große Geschwindigkeit der Axen wird immer ein erheblicher Uebelstand dieser Maschinen bleiben, welcher ihre Betreibung nur bei der solidesten Ausführung und bei der besten Bedienung möglich erscheinen läßt.

§. 17. **Stehende Schleudermühlen.** Rittinger war der erste, welcher der Schleudermühle eine zur Zerkleinerung auch härterer Körper,

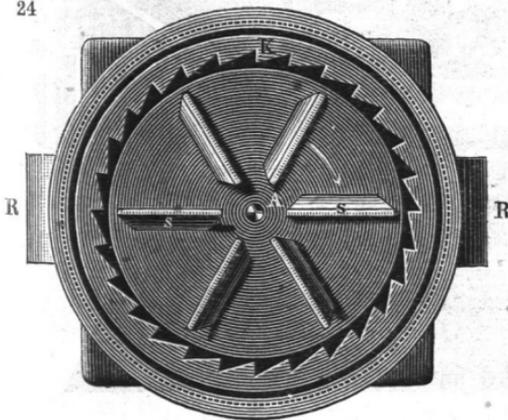
wie Mineralien und Erze, geeigneterer Form gab, indem er die wenig widerstandsfähigen Stifte durch Schienen ersetzte, welchen die Aufgabe zuertheilt wurde, die Masse mit großer Geschwindigkeit nach außen zu werfen. Das Zerschellen der Materialien soll dann an den Wandungen des Mantels geschehen, welcher die mit den Schienen versehene, auf einer schnell umgedrehten Ase angebrachte Scheibe umgiebt. Diese Ase hat eine aufrechte Stellung, wie aus Fig. 40 ersichtlich ist, die einen Durchschnitt der Rittinger'schen Maschine darstellt ¹⁾. Die auf der stehenden Welle *A* befestigte Scheibe *S* von 30" = 0,79 m Durchmesser trägt auf ihrer oberen Fläche sechs radiale Schienen *s*, welche das von oben durch die mittlere Oeffnung *O* niederfallende Material mit herunehmen, wenn die Scheibe in Umdrehung gesetzt wird. Vermöge der Fliehkraft wird dieses Material nach dem Umfange der Scheibe befördert, welchen es in tangentialer Richtung mit der Umdrehungsgeschwindigkeit dafselbst verläßt. Wegen der rings um die Ase gleichmäßig stattfindenden Zuführung des Materials wird auch ein gleichmäßiges Auswerfen desselben am ganzen Umfange der

Fig. 40.



Scheibe eintreten, wodurch eine größere Wirksamkeit zu erreichen ist, als bei den vorstehend besprochenen liegenden Maschinen. Die Scheibe *S* ist ringsum von einem gußeisernen Mantel umgeben, der innerlich mit Zähnen von solcher Querschnittsform versehen ist, daß die gegen diese Zähne geschleuderten

1/24



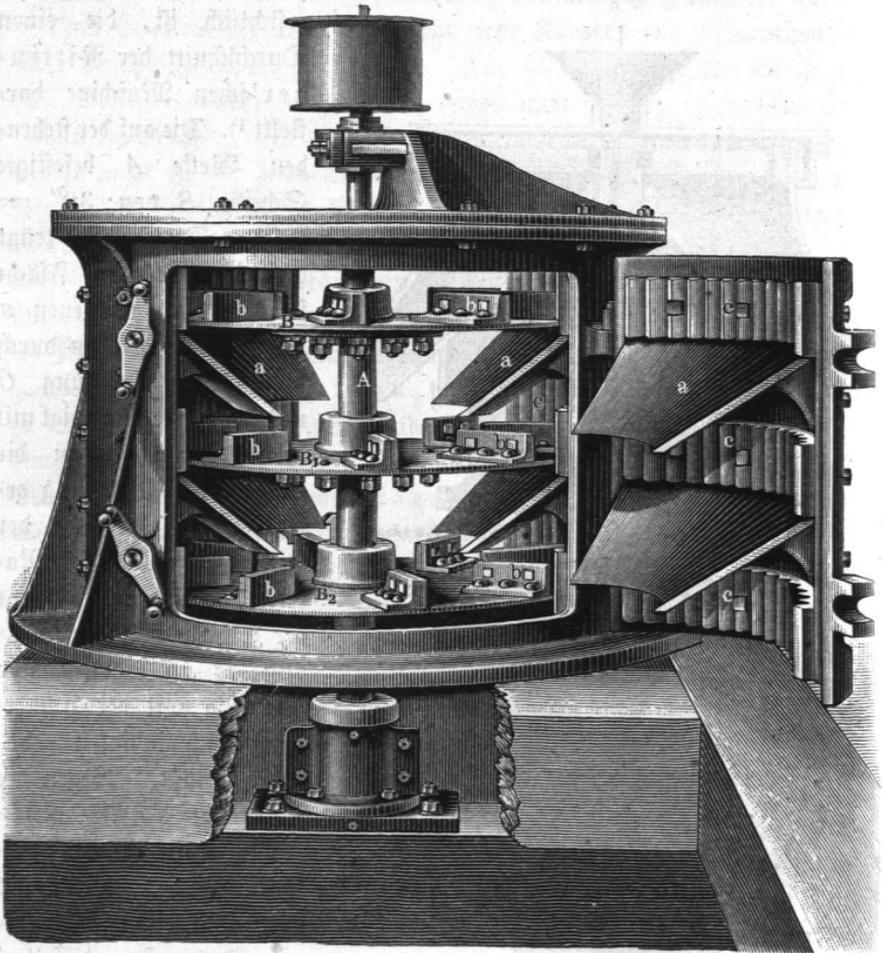
Scheibe eintreten, wodurch eine größere Wirksamkeit zu erreichen ist, als bei den vorstehend besprochenen liegenden Maschinen. Die Scheibe *S* ist ringsum von einem gußeisernen Mantel umgeben, der innerlich mit Zähnen von solcher Querschnittsform versehen ist, daß die gegen diese Zähne geschleuderten

¹⁾ Lehrb. d. Aufbereitungskunde von P. v. Rittinger, 1867.

Weißbach-Gerrmann, Lehrbuch der Mechanik. III. 3.

Körper einem Zerschellen unterliegen. Durch den Zwischenraum zwischen diesem Mantel und der Scheibe kann das genügend zerkleinerte Material hindurchfallen und gelangt durch die beiderseits angebrachten Abfallrinnen *R* zum Austrag. Der Zwischenraum zwischen dem Zahnkranz *K* und der Scheibe *S* ist je nach dem Grade der Zerkleinerung und nach der Größe der zu zerkleinernden Stücke 25 bis 50 mm weit zu halten. Ueber die

Fig. 41.



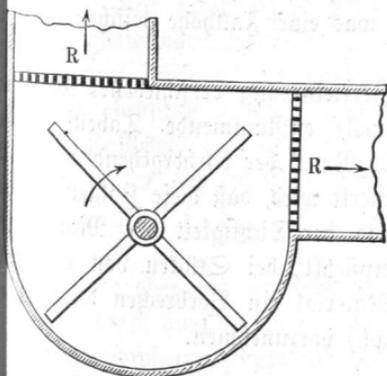
Wirksamkeit dieser Maschine giebt Rittinger an, daß eine Geschwindigkeit von 800 bis 1000 Umdrehungen in der Minute oder eine Umfangsgeschwindigkeit von 33 bis 40 m in der Secunde selbst für die härtesten Substanzen, wie Quarzstücke, genügend ist, um eine Zertrümmerung hervorzubringen. Mit einer Pferdekraft wurde stündlich eine Menge von 240 Pfd. = 135 kg quarzhaltiger Bleierzgrauen von 6 mm Korngröße zu Mehl von 1,5 mm Größe vermahlen. Von dem der Maschine vorgelegten Material wird nur

die Hälfte in Mehl verwandelt, während die andere Hälfte von Neuem aufgegeben werden muß.

Um auch in dieser Maschine, wie bei den oben besprochenen, eine wiederholte Zerkleinerung zu erzielen, hat Vapart¹⁾ derselben die aus Fig. 41 ersichtliche Einrichtung gegeben. Auf der stehenden Welle *A* sind über einander drei Scheiben *B* angebracht, von denen jede mit den Leisten *b* zur Ausschleuderung des auf die Scheibe fallenden Materials versehen ist. Der die Maschine staubdicht umschließende Mantel ist innerlich mit gerippten Hartgußringen *c* armirt, gegen welche das Material geschleudert wird. Die Aufgabe desselben geschieht durch eine im oberen Deckel befindliche Eintragsöffnung, und das zwischen der obersten Scheibe *B* und ihrem Rippenringe hindurchtretende Material gelangt durch kegelförmige Einsätze *a* auf die darunter befindliche Scheibe *B*₁, deren Leisten von Neuem eine Ausstreuerung bewirken, so daß an dem mittleren Rippenringe ein wiederholtes Zerschellen stattfindet. In derselben Weise wird im unteren Ringe nochmals die Zerkleinerung vorgenommen, worauf das auf den Boden gelangte Material durch eine mit der unteren Scheibe verbundene Scharre nach der Austragsöffnung befördert wird. Die Bewegung wird der Ase durch die auf ihrem oberen Ende befestigte Riemenscheibe mitgetheilt. Um eine leichte Zugänglichkeit zu dem Inneren der Maschine zu ermöglichen, ist der Mantel mit zwei um Scharniere drehbaren Thüren versehen.

Man hat auch sonst noch Schleudermaschinen in solcher Art ausgeführt, daß darin das durch die Leisten rotirender Wellen nach außen geschleuderte Material

Fig. 42.



an dem Umfange des Gehäuses einem Zerschellen unterworfen ist. So wendet Martin²⁾ eine liegende Trommel an, auf deren Umfange mehrere schraubenförmig gewundene Leisten angebracht sind, welche das Material gegen den eisernen Mantel werfen, der nur in seinem unteren Theile mit hervorragenden Rippen versehen ist. Die Maschine von Schiffner³⁾ zeigt eine horizontale Welle mit vier darauf befestigten, unter rechtem Winkel zu einander gestellten Wurfflügeln, welche das Gut gegen die Wandung eines cylindrischen Mantels werfen, der an einer oder an zwei Stellen bei *R*,

Fig. 42, mit Koften versehen ist, dessen Zwischenräume dem genügend zerkleinerten Mahlgute den Austritt gestatten.

Alle die hier betrachteten Schleudermaschinen, bei denen die kreisenden Theile nicht zum Zerkleinern, sondern nur als Wurfflügel zu dienen haben,

¹⁾ D. R.-P. Nr. 364. ²⁾ D. R.-P. Nr. 8025. ³⁾ D. R.-P. Nr. 1291.

während das eigentliche Zerschellen an festen Theilen stattfindet, sind der Natur der Sache nach viel besser geeignet, die Zerkleinerung harter und widerstandsfähiger Stoffe zu bewirken, als die leichter einer Beschädigung unterworfenen Stifftmaschinen. Demgemäß haben sich diese Maschinen in vergleichsweise kurzer Zeit eine ausgedehnte Anwendung verschafft, indem man mit denselben die verschiedensten Substanzen, wie Erze, Kohlen, Kalksteine, Cement, Thon, Formsand u. s. w. zerkleinert. Gleichzeitig dienen diese Maschinen sehr wirksam zur innigen Mengung verschiedener Stoffe mit einander.

Ueber die Verhältnisse der Bapart'schen Maschine giebt die folgende Zusammenstellung Aufschluß, welche der diese Maschinen ausführenden Maschinenfabrik von G. Mehler in Aachen zu danken ist.

| Nr. | Durchmesser des Cylinders | Umdrehungen pr. Minute | Kraftverbrauch |
|-----|------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | 1,750 m | 450 bis 600 | 12 bis 15 Pferdekraft |
| 2 | 1,300 | 600 „ 800 | 8 „ 12 „ |
| 3 | 1,050 | 750 „ 1000 | 5 „ 6 „ |
| 4 | 0,800 | 1000 „ 1250 | 3 „ 4 „ |

Diesen Angaben gemäß ist die Umfangsgeschwindigkeit der Schleuderscheiben zwischen 40 und 55 m gelegen, was einer Fallhöhe zwischen 82 und 154 m entspricht.

Ueber die Leistungsfähigkeit bei der Zerkleinerung verschiedener Materialien enthält die folgende, derselben Quelle entstammende Tabelle nähere Mittheilungen, welche sich auf die unter Nr. 2 der vorhergehenden Tabelle angegebene Maschine beziehen, wozu bemerkt wird, daß diese Zahlen je nach der Größe der aufgegebenen Stücke und der Dichtigkeit der Materialien erheblich schwanken, und daß es sich empfiehlt, bei Stücken von mehr als Faustgröße und hartem oder zähem Material ein Vorbrechen durch einen Steinbrecher (s. den folgenden Paragraph) vorzunehmen.

| | Kilogr. pr. Stunde |
|---|--------------------|
| Feuerfeste Steine zu 3 bis 4 mm Korn | 3000 bis 4000 |
| Feuerfeste Steine ganz fein | 2500 „ 3000 |
| Sehr harter Kohlen sandstein . . . zu 3 bis 4 mm Korn | 3000 „ 3500 |
| Chamottesteine „ 1 „ „ | 2000 „ 2500 |
| Gebrennte Thonerde „ 1 „ 2 „ „ | 3000 „ 3500 |

| | | | Kilogr. pr. Stunde |
|--|--------------------------|--------------|--------------------|
| Ehonschiefer | zu | 3 mm Korn | 2000 bis 3000 |
| Steingut | „ 1 bis 2 | „ „ | 2000 „ 3000 |
| Kalkstein | „ 1 | „ „ | 2000 „ 3000 |
| Harter, gebrannter Cement | „ 4 „ 5 | „ „ | 3000 „ 4000 |
| Harter, gebrannter Cement | | ganz fein | 1000 „ 1200 |
| Blauer, harter Flußspath (Glasfluß) zu | 5 bis 6 mm Korn | | 4000 „ 5000 |
| Schwefelkies | „ 1 | „ „ | 1000 „ 2000 |
| Glas | „ 1 „ 2 | „ „ | 2000 „ 3000 |
| Stückblende | | ganz fein | 3000 „ 4000 |
| Graupenerz | | ganz fein | 3000 „ 4000 |
| Quarz mit Stückblende | zu 1 bis 2 mm Korn | | 2000 „ 3000 |
| Weißbleierz (hartes Conglomerat) | „ 1 | „ „ | 4000 „ 5000 |
| Bleiglanz in Stücken | „ 2 | „ „ | 3000 „ 4000 |
| Körniger Bleiglanz | „ 2 | „ „ | 3000 „ 4000 |
| Granit | „ 1 | „ „ | 1000 „ 2000 |
| Arsen | | ganz fein | 1000 |
| Feldspath | | ganz fein | 2000 „ 3000 |
| Feldspath | | etwas gröber | 3000 „ 4000 |
| Formsand (Siebsand) | 27 Maschen pr. 1 D.-Zoll | | 2000 „ 3000 |
| Getrocknetes Blut | | ganz fein | 1500 „ 2000 |
| Gedörrtes Horn, Leder, Knochen zu Düngerzwecken, ganz fein | | | 1500 |

Die in den beiden vorhergehenden Zusammenstellungen enthaltenen Resultate lassen erkennen, daß die zum Betriebe der Schleudermaschinen erforderliche Arbeit erheblich größer ist, als diejenige, welche zur bloßen Geschwindigkeitsvertheilung nöthig sein würde. Nimmt man z. B. die größte angegebene Leistung pro Stunde, also von 5000 kg in der Minute und die ebenfalls größte Umfangsgeschwindigkeit von 55 m, entsprechend 154 m Fallhöhe, an, so gehört zum dreimaligen Erheben dieses Gewichtes von 5000 kg auf die Höhe von 154 m nur eine mechanische Arbeit von $3 \cdot 5000 \cdot 154 = 2\,310\,000$ mkg oder von $\frac{2\,310\,000}{60 \cdot 60 \cdot 75} = 8,55$ Pferdekraft. Da aber der wirkliche Verbrauch zu 12 Pferdekraft angegeben ist, so ergibt sich hieraus ein erheblicher Verlust an Arbeit, welcher zum Theil durch die Zapfenreibungen und den Luftwiderstand, zum Theil auch durch die Reibung der Materialien an einander und den Schleuderscheiben veranlaßt wird. Ueber den erstgenannten Antheil würde die Betriebskraft einigen Anhalt geben, welchen die Maschine im Leergange erfordert.

Steinbrecher. Von den bisher besprochenen Zerkleinerungsmaschinen, §. 18. welche die Zertrümmerung der Materialien durch den Stoß bewirken,