

In Betreff der Einrichtung der Maschine, Fig. 332, kann noch angeführt werden, daß die den Siebrahmen in kreisende Bewegung versetzende Aze *D*, welche durch einen halbverschränkten Riemen *R* von einer wagerechten Vorgelegswelle *V* ihren Betrieb empfängt, ein Schwungrad *S* trägt, welches zur Ausgleichung der schwingenden Masse des Siebrahmens mit einem hinreichend schweren, dem Kurbelarme entgegen angebrachten Gegengewichte versehen ist. Zur möglichsten Vermeidung der durch die schnelle Bewegung veranlaßten Erschütterungen ist auf die gute Ausgleichung der Massen ganz besonderes Gewicht zu legen. Der die Siebe aufnehmende Rahmen *A* ist mit der Einlauftrinne *E* durch einen nachgiebigen Schlauch verbunden; ähnliche Schläuche führen von den einzelnen Abzugsöffnungen der Siebe nach dem durch die Ständer *T* getragenen Kasten *K*, der unten die Stützen trägt, an welche die zur Aufnahme der einzelnen Sorten dienenden Säcke gehängt werden. Es liegt auf der Hand, daß man in derselben Maschine die Siebe durch andere von beliebiger Feinheit ersetzen und daß man auch die Zufuhr der Masse nach den einzelnen Sieben ganz nach dem jeweiligen Bedürfnisse verändern kann. In Folge dieser Eigenschaften und wegen der großen Siebfläche, welche bei der geringen Höhe eines Siebes (4 cm) in dem Rahmen untergebracht werden kann, läßt sich der in Mühlen für die Sichte-  
maschinen erforderliche Raum ganz erheblich herabmindern.

In Betreff der Leistungsfähigkeit dieser Maschinen kann die auf voriger Seite stehende Tabelle der ausführenden Maschinenfabrik von G. Luther in Braunschweig zum Anhalt dienen, wobei bemerkt werden mag, daß hierbei ein Unterschied gemacht ist, je nachdem die Siebe dazu dienen sollen, um aus dem von dem Mahlgange kommenden ersten Schrote die Griesse abzusondern, oder ob sie das durch sogenanntes Auflösen dieser Griesse, d. h. zweites Vermahlen derselben, gewonnene Gut in Mehl und Dunst zu sondern haben, oder endlich ob sie dazu verwendet werden, um aus dem durch Ausmahlen dieses Dunstes erhaltenen Gute das Mehl zu sondern.

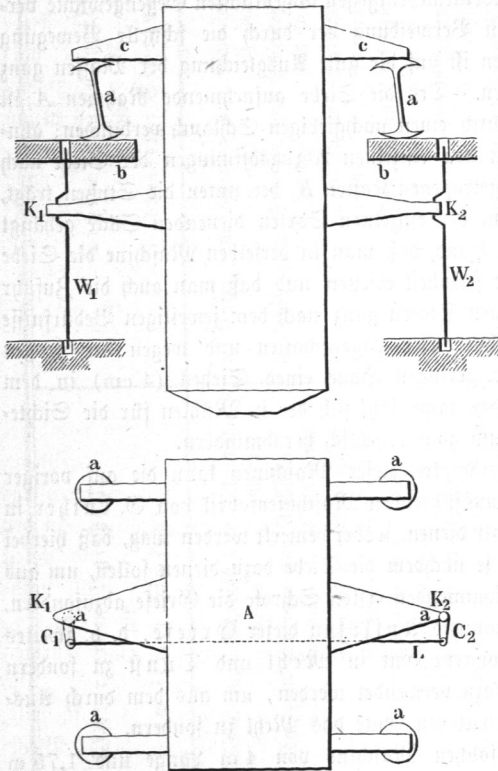
Der Kraftbedarf einer solchen Maschine von 4 m Länge und 1,75 m Breite wird bei 200 Umdrehungen in der Minute zu 2 Pfr. angegeben, die Länge der treibenden Kurbel schwankt zwischen 40 und 60 mm.

**Kreiselrätter.** Auch den für die Aufbereitung der Erze und Kohlen §. 101 dienenden Rättern hat man eine kreisende Bewegung derart gegeben, daß alle Punkte des Siebrahmens in derselben Weise wie bei dem vorbesprochenen Haggenmacher'schen Plansiebe in gleichen Horizontalkreisen sich bewegen. Man verwendet hierbei ebenfalls mehrere ebene Siebe über einander in demselben Rahmen, giebt aber den Sieben behufs der Beförderung des Siebgutes wegen der fehlenden Wurfleisten eine Neigung ähnlich wie bei den Mittelsieben. Es gehören hierher insbesondere die Kreiselrätter von

Klönne und die Karlik'schen Pendelrätter, welche im Nachfolgenden kurz besprochen werden mögen.

Bei dem Klönne'schen Kreisrätter<sup>1)</sup> wird der die ebenen Siebe enthaltende Rahmen *A*, Fig. 340, durch vier an den Ecken angebrachte

Fig. 340.



Stützen *a* getragen, welche oben und unten durch Kugelflächen von einem Durchmesser gleich der Länge der Stützen begrenzt sind. Diese Stützen, welche unterhalb auf die festen Platten *b* gestellt sind, und auf welchen der Siebrahmen mittelst der Ansätze *c* ruht, nehmen bei der gedachten kreisförmigen Bewegung des Rahmens eine pendelnde Bewegung an, wobei die Widerstände an den beiden Stützflächen nur in der geringen wälzenden Reibung der Kugelflächen bestehen; diese Stützen verhalten sich ganz so wie volle Kugeln, auf welche man den Rahmen gelegt hätte. Es ist ersicht-

lich, daß die zur Wirkung kommende Berührungs- oder Wälzfläche oben wie unten durch eine Kreislinie begrenzt ist, deren Durchmesser mit der Länge der Kurbel übereinstimmt, durch welche die kreisförmige Bewegung des Rahmens erzeugt wird. Die kreisförmige Bewegung hat man hierbei dem Siebrahmen in verschiedener Weise mitgetheilt. So hat man wohl drei gleich lange, parallel zu einander auf ihren senkrechten Axen angebrachte Kurbeln angeordnet, deren Zapfen ihre Lager an dem Rahmen finden. Da die drei Kurbelwellen nicht in derselben Ebene, sondern in den Ecken eines Dreiecks aufgestellt

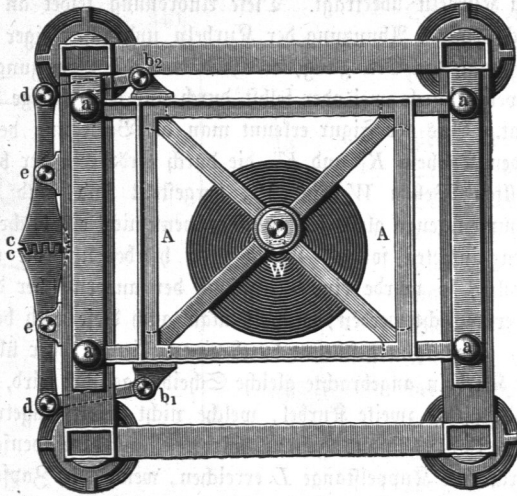
<sup>1)</sup> K. Lamprecht, Die Kohlen-Aufbereitung, Leipzig 1888.

sind, so treten eigentliche Todtlagen dieses Getriebes nicht auf, und es genügt, die eine Kurbelwelle in Umdrehung zu setzen; der Siebrahmen selbst wirkt dann in gewissem Sinne als die Kuppelstange, welche die Bewegung auf die beiden andern Kurbeln überträgt. Diese Anordnung leidet an dem Uebelstande ungleichförmiger Abnutzung der Kurbeln und schwieriger Aufstellung sowie Ausgleichung der Bewegung, weshalb man die Bewegung des Siebrahmens entweder durch zwei oder selbst durch nur eine einzige Kurbel vorgenommen hat. Aus der Figur erkennt man die Bewegung des Rahmens durch die beiden Kurbeln  $K_1$  und  $K_2$ , die durch Kröpfung der beiden genau parallel gestellten Wellen  $W_1$  und  $W_2$  hergestellt sind, und deren Armlängen vollkommen genau gleich sein müssen, wenn nicht erhebliche Pressungen in den Lagern eintreten sollen. Wenn man hierbei nur die eine Kurbel umdrehen wollte, so würde eine Mitnahme der andern über die Todtlage hinaus nicht ermöglicht werden, weshalb man auch diese noch besonders antreiben muß. Dies kann geschehen durch einen Riemen, der über zwei auf den Axen der Kurbeln angebrachte gleiche Scheiben geführt wird, bezw. durch ein Seil, wodurch die zweite Kurbel, welche nicht direct angetrieben wird, über die todten Punkte hinaus geführt wird. Man kann denselben Zweck aber auch durch eine Kuppelstange  $L$  erreichen, welche die Zapfen von zwei andern Kurbeln,  $C_1$  und  $C_2$ , verbindet, die auf den Kurbelwellen abweichend von den Triebkurbeln und parallel zu einander angebracht sind. Man pflegt diese Kurbeln, welche ebenfalls genau gleiche Länge haben müssen, in der Regel rechtwinkelig zu den Triebkurbeln des Rahmens zu stellen und ihnen dieselbe Länge wie diesen zu geben, obwohl diese Bedingung nicht nothwendig erfüllt sein muß.

In welcher Art man den Betrieb des Rahmens auch mit einer einzigen Kurbel ermöglichen kann, ist aus Fig. 341 (a. f. S.) ersichtlich. Die stehende Welle  $W$  ist hier in der Mitte des Siebrahmens  $A$  aufgestellt, dessen Siebe sie durchsetzt, und von denen sie durch eine umgebende Blechhülfe getrennt ist, die das Durchfallen des Siebgutes durch die Oeffnung um die Welle herum verhindert. Das obere Ende dieser Welle trägt die treibende Kurbel, deren Zapfen sein Lager in dem Deckel des Siebrahmens findet. Damit nun alle Punkte des durch die Kugelpendel  $a$  gestützten Rahmens gleiche kreisförmige Bahnen, wie der Kurbelzapfen, beschreiben, sind noch zwei Punkte,  $b_1$  und  $b_2$ , des Rahmens in irgend einer Art zwangläufig zu führen. Bei der durch die Figur dargestellten Anordnung geschieht diese Führung durch die beiden Balanciers oder doppelarmigen Hebel  $cd$ , welche um die am Gestell festen Zapfen  $e$  schwingen, und deren Enden  $d$  durch Gelenkstangen  $ab$  mit dem Rahmen verbunden sind, während die andern Enden  $c$  durch zwei Zahnsectoren mit einander in Verbindung gebracht oder so angeordnet sind, daß sie sich in geringem Maße in einander schieben

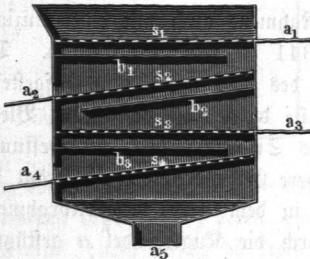
können. Diese einartigen Rätter bezeichnet man wohl als Spindelrätter.

Fig. 341.



In welcher Weise die einzelnen Siebe in dem Rahmen angebracht werden können, ist aus Fig. 342 ersichtlich, in welcher *s* die abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten abfallenden Siebe und *b* die darunter befindlichen Blindböden vorstellen, so daß die einzelnen Posten bei  $a_1 a_2 a_3 a_4$  und  $a_5$  aus dem Rätter heraustreten.

Fig. 342.



Für die Geschwindigkeitsverhältnisse dieser Kreislrätter giebt unsere Quelle an, daß der Durchmesser des Siebkreises passend zu 0,1 m und die Umdrehungszahl der Kurbel zu etwa 150 in der Minute anzunehmen ist.

Setzt man allgemein den Halbmesser der Kurbel gleich  $r$ , die Umfangsgeschwindigkeit im Kurbelkreise sowie in jedem andern Punkte des Rahmens gleich  $v$ , so hat man für ein Massenstück vom Gewichte  $G$  die Größe der Fließkraft durch  $C = G \frac{v^2}{rg}$  ausgedrückt, wenn  $g = 9,81$  m die Beschleunigung der Schwere bedeutet. Ist nun etwa  $\varphi$  der Winkel, unter welchem man ein Schürfsieb aufzustellen hat, damit das Herabgleiten der Masse auf demselben stattfinde, d. h. ist  $tg \varphi = f$  der zugehörige Reibungswinkel, so

hat man die Größe der Reibung zu  $fG$ , und man hat daher eine solche Geschwindigkeit  $v$  zu wählen, daß die erzeugte Fliehkraft die Größe dieser Reibung übertrifft. Für den Fall der Gleichheit beider Kräfte erhält man aus der Gleichung  $fG = G \frac{v^2}{rg}$  die Umfangsgeschwindigkeit  $v = \sqrt{fgr}$ , und hieraus die Umdrehungszahl in der Minute zu

$$n = \frac{60 \cdot v}{2\pi r} = \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{fg}{r}}.$$

Lamprecht giebt an, man solle die Umdrehungszahl 1,25 mal größer nehmen und könne für Kohlen einen Reibungswert von  $tg . 37^\circ = 0,754$  voraussetzen. Hiernach ergibt sich für  $r = 0,05$  m die Umdrehungszahl zu

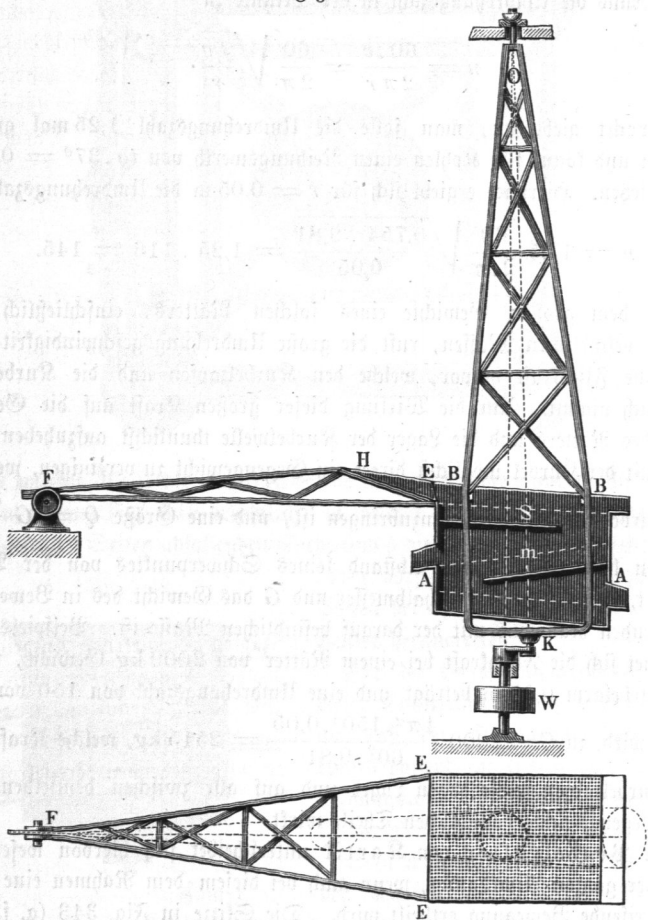
$$n = 1,25 \frac{60}{2\pi} \sqrt{\frac{0,754 \cdot 9,81}{0,05}} = 1,25 \cdot 116 = 145.$$

Bei dem großen Gewichte eines solchen Rätters, einschließlich der darauf befindlichen Massen, ruft die große Umdrehungsgeschwindigkeit eine erhebliche Fliehkraft hervor, welche den Kurbelzapfen und die Kurbel in Anspruch nimmt. Um die Wirkung dieser großen Kraft auf die Gestelltheile des Rätters und die Lager der Kurbelwelle thunlichst aufzuheben, hat man mit der Kurbel möglichst direct ein Gegengewicht zu vereinigen, welches der Kurbel entgegengesetzt anzubringen ist, und eine Größe  $Q = G \frac{a}{r}$  zu erhalten hat, wenn  $a$  den Abstand seines Schwerpunktes von der Welle bedeutet, wenn  $r$  der Kurbelhalbmesser und  $G$  das Gewicht des in Bewegung zu setzenden Rahmens mit der darauf befindlichen Masse ist. Beispielsweise berechnet sich die Fliehkraft bei einem Rätter von 2000 kg Gewicht, wenn der Kurbelarm 0,05 m beträgt und eine Umdrehungszahl von 150 vorausgesetzt wird, zu  $C = 2000 \frac{4\pi^2 \cdot 150^2 \cdot 0,05}{60^2 \cdot 9,81} = 2515$  kg, welche Kraft auf den Kurbelzapfen sowie dessen Lager und auf alle zwischen demselben und dem Gegengewichte befindlichen Theile wirkt.

Der Pendelrätter von Karlik unterscheidet sich hiervon wesentlich in seiner ganzen Anordnung, wenn auch bei diesem dem Rahmen eine ähnliche kreisende Bewegung ertheilt wird. Die Skizze in Fig. 343 (a. f. S.) verdeutlicht die Anordnung dieses Rätters. Der die einzelnen über einander geneigt angebrachten Siebe aufnehmende Rahmen  $A$  ist durch vier in dem Punkte  $O$  zusammenlaufende Hängstangen  $OB$  bei  $O$  mittelst eines Kurbelzapfens in einem festen Lager aufgehängt, welches entweder im Dachgesperr des betreffenden Gebäudes befestigt ist, oder das durch ein besonderes pyramidenförmiges Gestell aus Eisenstäben getragen wird. Eine senkrecht unter

diesem Kopflager aufgestellte stehende Kurbelwelle  $W$  greift mit dem Zapfen  $K$  ihrer Kurbel den Boden des Siebrahmens an, welcher hierdurch veranlaßt wird, bei der Umdrehung der Kurbel dieser zu folgen. Damit nun aber das ganze Gehänge hierdurch nicht in eine Umdrehung um die verticale Mittel-

Fig. 343.



linie  $OK$  gerathe, ist an dem Rahmen ein wagerechter Arm  $EF$  angebracht, dessen freies Ende bei  $F$  auf einer Rollenbahn geführt wird. Hiernach ergibt sich, daß die Bewegung des Rätters eine solche ist, vermöge deren die in der geometrischen Mittellinie  $OK$  gelegenen Punkte sämtlich Kreisbahnen durchlaufen, deren Halbmesser von der Größe  $r$  des Kurbelarms

in  $K$  allmählich bis zu Null in  $O$  abnimmt. Alle übrigen Punkte des Rahmens und des Arms  $EF$  bewegen sich in ellipsenähnlichen Curven, welche von der Kreisform in der Mittellinie  $OK$  um so mehr abweichen und sich um so mehr der geraden Linie nähern, je näher der betreffende Punkt der Geradführung in  $F$  gelegen ist. Bei hinreichender Höhe  $OK$  des Kopflagers und Entfernung  $AF$  der Führungsrolle  $F$  wird ein wesentlicher Unterschied zwischen den Bahnen der einzelnen Punkte des eigentlichen Siebrahmens  $A$  nicht vorhanden sein, so daß man für die Siebe hinreichend genau eine Kreisbahn wird annehmen dürfen, wie sie dem in der Mitte des Rahmens befindlichen Punkte  $m$  der Mittellinie  $OK$  zukommt. Durch diese Bewegung erfolgt das Sieben und die Beförderung der Masse entlang den Sieben ganz in derselben Weise wie bei dem vorhergesprochenen Kreisrätter, wobei zu bemerken ist, daß die Zuführung des Siebgutes von einem auf dem wagrechten Arme angebrachten Eintragschuh  $H$  aus erfolgt.

Bei der Bestimmung der Fliehkraft, welche hierbei durch ein an der Kurbel anzubringendes Gegengewicht möglichst auszugleichen ist, hat man das Gewicht des ganzen Rätters in dessen Schwerpunkte  $S$  vereinigt zu denken, und für die Bewegung dieses Schwerpunktes nach dem vorstehend

Gesagten eine Kreisbahn anzunehmen, deren Halbmesser durch  $r_1 = r \frac{a}{h}$

bestimmt ist, wenn  $a$  den Abstand des Schwerpunktes  $S$  von dem Aufhängepunkte  $O$  und  $h$  die Höhe  $OK$  bedeutet, und wenn wieder  $r$  den Kurbelarm vorstellt. Diese in  $S$  wirksam anzunehmende Fliehkraft  $C$  zerlegt sich

in zwei Seitenkräfte, welche sich zu  $C \frac{a}{h} = C_1$  in  $K$  und zu  $C \frac{h-a}{h} = C_2$

in  $O$  bestimmen. Nur der auf den Kurbelzapfen  $K$  wirkende Antheil  $C_1$  der Fliehkraft läßt sich durch ein entsprechendes Gegengewicht aufheben, während die auf den Aufhängepunkt  $O$  wirkende Kraft  $C_2$  auf das tragende Gestell wirkt, dessen Widerstandsfähigkeit hiernach zu bemessen ist. Ueber die Einzelheiten und Leistungen dieses und des vorhergehenden Kreisrätters ist unsere Quelle <sup>1)</sup> nachzusehen.

**Trommelsiebe.** Wenn man dem Siebe eine cylindrische oder kegelförmige Gestalt giebt und dasselbe durch mehrere Armsterne mit einer Achse verbindet, so erhält man eine Siebtrommel, welche bei ihrer gleichmäßigen Umdrehung die Trennung des an dem einen Ende bei  $A$ , Fig. 344 (a. f. S.), eingetragenen Gutes bewirkt, derart, daß der nicht durch die Maschen im Umfange hindurchgefallene Rückhalt an dem andern Ende  $B$  aus der Trommel heraustritt. Damit hierbei eine Bewegung des Gutes in der

<sup>1)</sup> R. Lamprecht, Kohlen-Aufbereitung.