

§. 111. **Leerherde.** Während bei den vorstehend besprochenen Herden immer die Bildung eines Herdsages von bestimmter Dicke abgewartet wird, bevor ein Abräumen der niederge schlagenen Masse vorgenommen wird, bewirkt man bei den folgenden Maschinen die Entfernung des Niederschlages immer schon, sobald derselbe in sehr geringer Dicke entstanden ist, weshalb man diese Herde als Leerherde bezeichnet, im Gegensatz zu den vorstehend besprochenen Vollherden. Auch gebraucht man wohl für die Leerherde die Bezeichnung Kehrherde, weil bei denselben die Entfernung der gebildeten dünnen Schicht durch ein Abkehren vorgenommen wird. Es ist ersichtlich, daß in Folge dieser Betriebsart die Ablagerung stets auf der Fläche des Herdes selbst und nicht auf der Oberfläche der schon abgelagerten Masse stattfindet, und es fällt daher hierbei nicht nur die Nothwendigkeit eines steten Ebnens und Befestigens der abgelagerten Masse fort, sondern es ist auch auf eine vollkommenerere Absonderung zu rechnen wegen der stets gleichen Beschaffenheit der Herdfläche, auf welcher die Ablagerung vor sich geht.

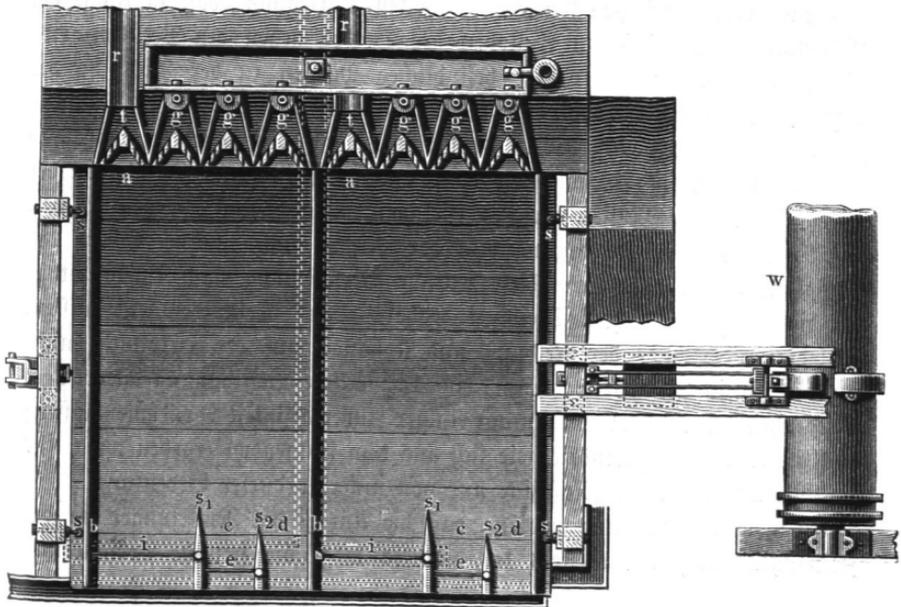
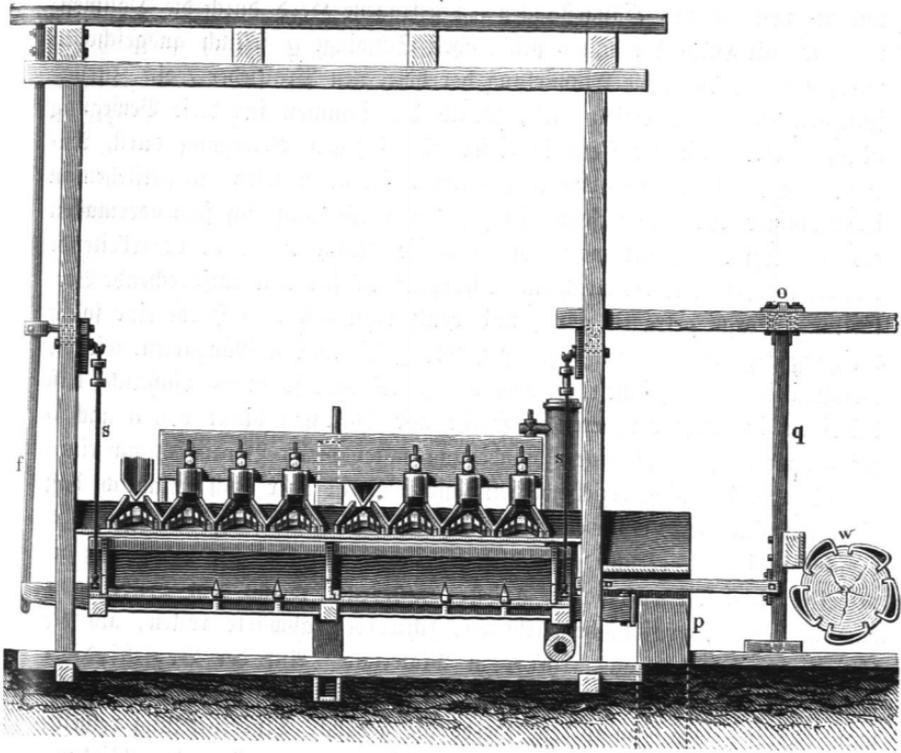
Die Einrichtung eines gewöhnlichen Kehrherdes stimmt im Wesentlichen mit derjenigen des Vollherdes, Fig. 365, überein; der Unterschied besteht hauptsächlich in der Art des Betriebes. Man läßt hierbei nämlich die Trübe nur während kurzer Zeit, zwei bis acht Minuten, je nach der Reichhaltigkeit der Trübe, über den Herd fließen und kehrt dann den gebildeten Niederschlag mittelst eines Besens vom Kopfe nach dem Fußende hin ab, indem man gleichzeitig durch einen Strom hellen Wassers die Entfernung des Schlichs befördert. Auch pflegt man bei nur geringem Unterschiede der specifischen Gewichte der von einander zu sondernden Stoffe vor dem Abkehren ein sogenanntes Läutern vorzunehmen, d. h. eine vorläufige Reinigung, welche man durch Ueberleiten eines dünnen Stromes von hellem Wasser über den Herd erreicht, wobei die Geschwindigkeit dieses Wassers derartig zu regeln ist, daß die weniger dichten Theilchen fortgeschwemmt werden.

Solchen Leerherden giebt man eine etwas größere Neigung als den Vollherden, und zwar kann man nach Rittinger die Neigung gegen den Horizont passend zwischen 10 und 12 Grad für rasche Mehle und zwischen 5 und 6 Grad für Schmante annehmen. Für die Länge giebt dieselbe Quelle 3,6 m und für die Breite passend 1,2 m an.

Um einen ununterbrochenen Betrieb der Leerherde zu erzielen, hat man denselben eine Bewegung ertheilt, und dazu verschiedene Anordnungen getroffen. Es ist dies in zweifach verschiedener Art erreicht, je nachdem man dem Herde eine hin- und zurückschwingende oder eine drehende Bewegung ertheilt, und hiernach hat man den sogenannten continuirlichen Stoßherd und den Drehherd zu unterscheiden.

Von der Einrichtung eines continuirlichen Stoßherdes erhält man durch Fig. 368 eine Vorstellung, welche einen solchen Doppelherd in der

Fig. 368.



Oberansicht und im senkrechten Durchschnitte darstellt. Man erkennt hieraus, wie der von den vier Hängestangen *ss* getragene Herd durch die Daumenwelle *w* mit Hilfe der um *o* pendelnden Schwinge *g* seitlich ausgehoben wird, und wie durch die Einwirkung der hölzernen Prallsfeder *f* ein Zurückschleunigen des Herdes erzielt wird, sobald der Daumen für diese Bewegung Raum giebt. Da der Herd in dieser rückgängigen Bewegung durch Anstoßen an den festen Prellkloz *p* plötzlich aufgehalten wird, so entstehen in regelmäßiger Aufeinanderfolge Stöße, deren Wirkung sich folgendermaßen erläutern läßt. Denkt man sich durch die Rinne *r* die zu verarbeitende Erübe eingeführt, wobei durch eine Theiltafel *t* für eine entsprechende Vertheilung Sorge getragen wird, und denkt man sich dem Herde eine solche Neigung gegeben, daß alle Theilchen, sowohl die tauben Gangarten, wie die metallhaltigen Erztheilchen abwärts bewegt werden, so ist es ersichtlich, daß bei einem in Ruhe verharrenden Herde alle Theilchen direct von *a* nach *b* geführt werden, so daß eine Absonderung unter dieser Voraussetzung eines ruhenden Herdes nicht erzielt werden kann. Es ist aber auch ersichtlich, daß die Geschwindigkeit, mit welcher das Abwärtsrollen der Theilchen geschieht, verschieden für die verschieden dichten Theilchen sein muß, so zwar, daß die weniger dichten und daher größeren Körner, welche dem Erübestrome eine größere Angriffsfläche darbieten, schneller abwärts rollen, als die kleineren Theilchen aus dichterem Materiale. Auf der Verschiedenheit dieser Geschwindigkeit beruht nun wesentlich die Absonderung, welche man erreicht, sobald man dem Herde die gedachte Querrüttelung ertheilt. Es bedarf nämlich nach dem im vorigen Paragraphen über die Wirkung des Stoßherdes Gesagten keiner wiederholten Darlegung, daß in Folge der Rüttelbewegung bei jedem Anstoßen des Herdes gegen den Prellkloz eine Bewegung der auf dem Herde befindlichen Massen in der Richtung der denselben ertheilten Geschwindigkeit, d. h. also hier quer nach der Richtung der Breite eintreten muß. Die Größe einer solchen, nach jedem Stoße sich ergebenden seitlichen Verschiebung hängt natürlich in erster Reihe von der Größe der in den Massen erregten Geschwindigkeit ab, also wesentlich von der Anzahl der Rüttelbewegungen in der Minute und von der Größe des Ausschubes. Es wird zwar diese seitliche Verschiebung nach einem Stoße für die verschieden dichten Theilchen deshalb etwas verschieden sein müssen, weil die Widerstände der Reibung und Adhäsion auf der Herdfläche nicht für alle Theile gleich sein werden, eine rechnerische Bestimmung dieser Verschiedenheit wird sich aber kaum mit einiger Zuverlässigkeit vornehmen lassen; auch ist diese Verschiedenheit, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, für die Wirkungsweise der Maschine nur von untergeordneter Bedeutung.

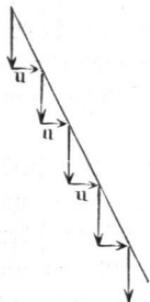
Es möge angenommen werden, daß die Anzahl der Rüttelungen in der Zeiteinheit durch *n* dargestellt sei, und es möge die seitliche Verschiebung

eines Theilchens in Folge einer einzelnen Prallung mit u bezeichnet werden. Bedeutet nun t die Zeit, welche ein Theilchen gebraucht, um auf dem ruhenden Herde von dem Kopfsende a bis zu dem Fußende b zu gelangen, so führt dieses Theilchen während dieses Abwärtsrollens in Folge der Mittelbewegung offenbar eine seitliche Verschiebung in dem Betrage $v = nt u$ aus. Dieses Theilchen wird daher nicht mehr in der Richtung der Falllinie ab des Herdes sich bewegen, sondern seine Bahn wird gegen diese Fallrichtung unter einem Winkel α geneigt sein, welche sich durch $\tan \alpha = \frac{v}{l} = \frac{nt u}{l}$ bestimmt,

wenn man unter l die Länge ab des Herdes versteht. Man wird annehmen dürfen, daß die Bahn des Theilchens eine gerade Linie vorstellt; genau genommen wird dieselbe allerdings kleine treppenförmige Abfälle zeigen, wie durch Fig. 369 versinnlicht ist, indem die Querbewegung u fast augenblicklich während des Anstoßens erfolgt, wogegen während der ganzen

Fig. 369.

übrigen Zeit, sowohl des Hin- wie des Rückganges, das Theilchen nach der Fallrichtung des Herdes sich bewegt.



Da nun dem Vorstehenden zufolge die verschiedenen dichten Theilchen sich mit verschiedenen großen Geschwindigkeiten auf dem Herde abwärts bewegen, daher die Zeit t für die verschiedenen Theilchen ebenfalls verschieden groß ausfällt, so folgt hieraus weiter eine Verschiedenheit der Neigungswinkel α , unter welchen die Bahnen verschieden dichter Theilchen gegen die Fallrichtung der Herdfläche geneigt sind. Es werden demzufolge die kleinsten und dichtesten Körner, welche wegen ihrer langsamen Abwärtsbewegung entsprechend lange

die seitliche Ablenkung erfahren, ungefähr in der Geraden ad sich bewegen, während die weniger dichten Körner etwa die Bahn ac verfolgen. Wenn man daher die am Fuße den Herd verlassende Masse in geeigneter Art in einzelnen von einander getrennten Rinnen auffängt, so läßt sich dadurch die beabsichtigte Absonderung nach dem spezifischen Gewichte der Massen erzielen. Aus der Figur sind die beiden Scheider s_1 und s_2 ersichtlich, welche den von dem Herde herabfließenden Strom in drei Theile zerlegen und man erkennt, daß die zwischen b und s_1 fließende und durch den Schütz i in eine Rinne fallende Flüssigkeit wenig oder gar keine erzhaltigen Theile mitführt, so daß diese Flüssigkeit in die wilde Fluth geführt werden kann. Dagegen wird durch den mittleren Theil zwischen s_1 und s_2 eine erreichere Flüssigkeit abgeführt, welche durch den Schütz e in die darunter befindliche Rinne gelangt, während der eigentliche reine Schlich zwischen s_2 und d hindurch über die untere Herdkante hinweg in die zu seiner Aufnahme vorgesehene Rinne tritt.

Es muß hierzu bemerkt werden, daß nur durch die Rinne r und über die Theiltafel t hinweg die zu verarbeitende Trübe geleitet wird, während über

die Theiltafeln *g* helles Wasser auf den Herd gelangt, welches nicht nur zu dem schon angeführten Läufern dient, sondern durch dessen Wirkung überhaupt die Massentheilden fortbewegt werden; denn ohne eine Zuführung von Wasser in der ganzen Breite des Herdkopfes würden die durch die Mittelbewegung aus dem Trübestrome nach der Seite beförderten Theilden auf dem Herde in Ruhe verbleiben und die hier gedachte Wirkung würde nicht oder nur unvollkommen erreicht werden.

Für die gute Wirkung dieser Stoßherde ist in erster Linie das richtige Verhältniß der beiden Geschwindigkeiten maßgebend, mit welchen die Masse nach der Fallrichtung abwärts und seitlich bewegt wird, und man hat es immer in der Hand, diese Geschwindigkeiten einerseits durch die Neigung des Herdes und andererseits durch die Intensität der Mittelbewegung zu regeln. Eine zu schwache Mittelbewegung oder eine zu starke Neigung des Herdes hat zur Folge, daß die dichteren Theile größtentheils verloren gehen, indem dieselben wegen der zu schnellen Abwärtsbewegung gar nicht bis zu der Abführung *d* für den Schlich gelangen. Dagegen wird durch eine zu starke Mittelbewegung und eine zu geringe Neigung des Herdes eine seitliche Bewegung auch der minder schweren tauben Massen bis zu der gegenüberliegenden seitlichen Einfassung bewirkt, wodurch die Wirkung der Absonderung überhaupt unmöglich gemacht wird.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse soll man nach Rittinger dem Herde in der Minute bei raschen Mehlen 70 bis 80 Ausschübe von 65 mm und bei Schmanten 90 bis 100 Ausschübe von 12 bis 20 mm mindestens geben, indem man die Neigung des Herdes zu 6 Grad bei raschen Mehlen und zu 3 Grad für Schmante annimmt. Für flauere Mehle und Schmante soll man vortheilhaft die Zahl der Stöße in der Minute auf 120 bis 140 steigern. Die Neigung des Herdes wird im Allgemeinen um so geringer anzunehmen sein, je geringer der Mehlgehalt der Trübe ist. Die Geschwindigkeit, mit welcher der Ausschub sowie das Zurückschnellen des Herdes erfolgt, darf natürlich nicht so groß sein, daß bei dieser Bewegung die auf dem Herde ruhende Masse nicht folgen kann, so daß in diesem Falle ein Hinwegziehen der Herdfläche unterhalb der darauf liegenden Körner stattfinden würde. Hierzu ist je nach der Beschaffenheit der Trübe eine zwischen 0,15 und 0,25 m gelegene Ausschubgeschwindigkeit passend. Durch geeignete Wahl des Antriebshalbmessers für den Theilkreis, durch dessen Abwälzung die Daumencurven bestimmt werden, hat man es immer in der Gewalt, mit einer passenden Ausschubgeschwindigkeit die Bewegung des Herdes vorzunehmen, in welcher Hinsicht auf das in §. 6 über die Form der Daumen Gesagte verwiesen werden darf.

Man kann die continuirliche Wirkung des Rehrherdes auch mit Hilfe einer stetigen Umdrehung desselben erreichen, in welchem Falle dem

Herde die Form eines stumpfen Kegels auf senkrechter Aze gegeben wird, und zwar kann man ähnlich, wie bei den in §. 109 besprochenen festen Rundherden auch bei den Drehherden ebensowohl die Form eines Trichters wie eines erhabenen Kegels wählen und demgemäß die Trübe entweder von außen nach innen oder umgekehrt von innen nach außen fließen lassen.

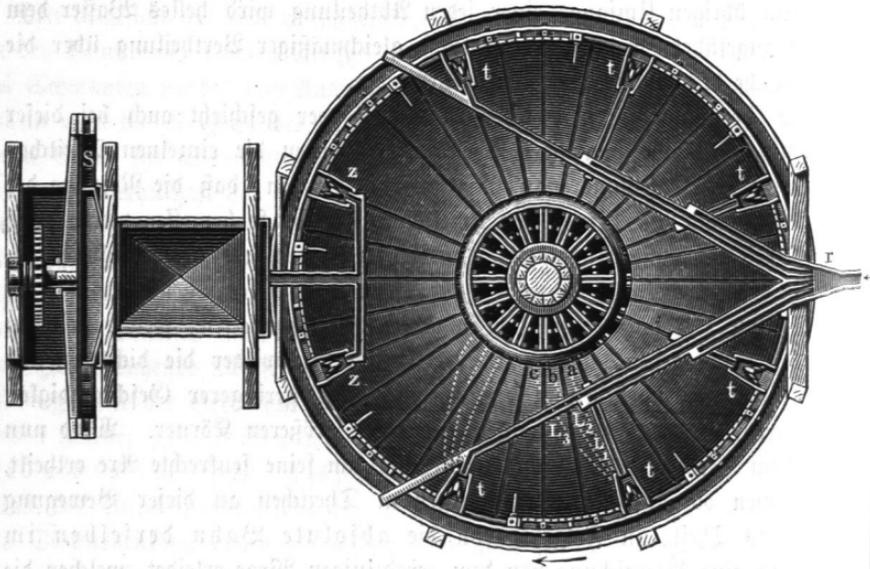
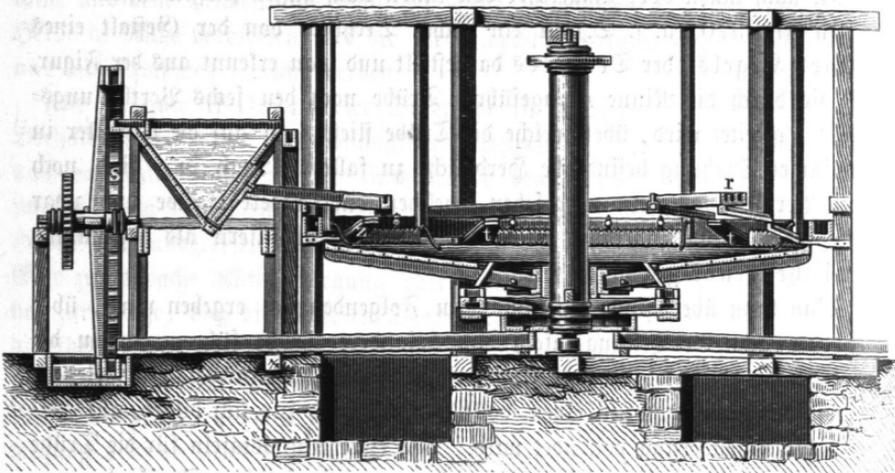
In Fig. 370 (a. f. S.) ist ein solcher Drehherd von der Gestalt eines hohlen Kegels oder Trichters dargestellt und man erkennt aus der Figur, wie die durch die Rinne r zugeführte Trübe nach den sechs Vertheilungstafeln t geleitet wird, über welche die Trübe fließt, um auf die darunter in langsamer Drehung befindliche Herdfläche zu fallen. Auch in z sind noch zwei Vertheilungstafeln vorgesehen, welchen eine andere Trübe und zwar derjenige Abgang zugeführt wird, der bei dem Abläutern als sogenannte Zwischenrübe gewonnen wird.

Man kann überhaupt, wie aus dem Folgenden sich ergeben wird, über jede der acht Vertheilungstafeln eine besondere Trübe führen, indem die zwischen je zwei solchen aufeinanderfolgenden Vertheilungstafeln gelegene Herdfläche gewissermaßen einen vollständigen Herd für sich bildet, auf welchem die Absonderung vollendet wird. Die Vertheilungstafeln für die Trübe nehmen auch hier, wie bei dem besprochenen continuirlichen Stoßherde, nur einen geringen Theil von der Breite eines solchen Zwischenraumes ein, und auf dem übrigen Umfange einer jeden Abtheilung wird helles Wasser dem Herde zugeführt, welches in möglichst gleichmäßiger Vertheilung über die Kegelfläche des Herdes nach innen fließt.

Die Trennung der verschieden dichten Körper geschieht auch bei dieser Maschine in Folge von zwei Bewegungen, denen die einzelnen Theilchen ausgesetzt sind. Nimmt man nämlich auch hier an, daß die Neigung der Herdfläche und die Menge der zugeführten Trübe so bemessen werde, daß alle Theilchen ohne Ausnahme von der Flüssigkeit auf der Herdfläche abwärts bewegt werden, so erfolgt die Bewegung dieser Theilchen auf einer ruhenden Herdfläche natürlich in denjenigen Kegelseiten, welche von den Theiltafeln ausgehen, und zwar werden auch hier wieder die dichteren und daher kleineren Theilchen diese Bewegung mit geringerer Geschwindigkeit vollführen, als die weniger dichten und daher größeren Körner. Wird nun aber dem Herde eine langsame Umdrehung um seine senkrechte Aze ertheilt, so nehmen die auf dem Herde liegenden Theilchen an dieser Bewegung gleichfalls Theil, in Folge wovon die absolute Bahn derselben im Raume eine Abweichung von dem geradlinigen Wege erleidet, welchen die Theilchen bei stillstehender Herdfläche durchlaufen. Denn wenn auch nach wie vor jedes Theilchen auf der Herdfläche sich nach der Richtung einer Kegelseite bewegt, so findet doch der Austritt des Theilchens an dem inneren Rande nicht mehr in der durch die Zuführstelle z und die Aze gelegten

Ebene statt, sondern der Punkt dieses Austrittes wird durch die Drehbewegung und in deren Richtung mehr oder minder seitlich verfest, je nachdem das betreffende Theilchen mehr oder minder lange dem Einflusse

Fig. 370.



dieser Umdrehung ausgesetzt gewesen ist. Hieraus geht denn hervor, daß die dichtesten und mit der geringsten Geschwindigkeit abwärts rollenden Körner am weitesten entfernt von der durch den Einführungspunkt gelegten Arenebene zum Austritte aus dem Herde gelangen, während die leichtesten

Körner sich am wenigsten weit aus dieser Ebene entfernen. Von den drei in der Figur bemerkbaren punktirten Linien L_1, L_2, L_3 stellt demnach etwa L_1 die Bahn für die ganz leichten tauben und L_3 diejenige für die dichtesten metallhaltigen Körner vor, während die zwischen liegende Linie L_2 dem Wege der Körner von einer mittleren Dichte entspricht. Diese Linien, welche die horizontalen Projectionen von den absoluten Wegen der einzelnen Körner vorstellen, kennzeichnen sich geometrisch als Archimedische Spiralen, wenn man von der hier zulässigen Voraussetzung ausgeht, daß die Bewegung jedes Kornes auf der Herdfläche mit gleichbleibender Geschwindigkeit erfolgt.

Für die Abführung der über den inneren Rand der Herdfläche fallenden Massen sind verschiedene Rinnen anzuordnen, welche die fortirten Massen getrennt von einander aufnehmen und abführen. Es ist nach dem Vorstehenden deutlich, daß die bei c über den Herdbrand fallende Masse die dichtesten Körner enthält, welche als reiner Schlich weiter verarbeitet werden können, während in a taube und nur wenig metallhaltige Theile entweichen, die in die wilde Fluth geführt werden. Demgemäß wird zwischen beiden Stellen bei b eine Masse von mittlerem Metallgehalte abgehen, welche zum Zwecke einer Anreicherung einer nochmaligen Separation bedarf, und welche bei der in der Figur dargestellten Maschine durch ein Schöpfrad S emporgehoben wird, um den beiden Vertheilungstafeln z zur wiederholten Bearbeitung zugeführt zu werden, wie dies bereits oben bemerkt wurde.

Der Durchmesser eines solchen Drehherdes beträgt nicht unter 5 m und die radiale Länge nicht unter 1,4 m, wobei eine Neigung der Fläche gegen den Horizont von 6 bis 9 Grad gewählt wird, je nach der Beschaffenheit des Mehles oder Schmantens. Die Breite einer Vertheilungstafel ist passend zu 0,2 bis 0,3 m anzunehmen, wogegen man für die Zuführung des Läuterwassers eine Breite von 1,5 bis 2 m annehmen soll. Demnach lassen sich bei einem Herde von 5 m Durchmesser etwa sechs bis acht selbständige Abtheilungen mit ebenso vielen Zuführungsstellen für die zu verarbeitende Erübe anordnen. Daß man auf demselben Herde auch verschiedene Erüben verarbeiten kann, wurde schon bemerkt, auch wurde bereits hervorgehoben, wie ein und derselbe Herd zur wiederholten Verarbeitung einer Erübe dadurch benutzt werden kann, daß man, wie in der Figur angedeutet, die bei der ersten Separation abgehende Zwischenerübe emporhebt und sie nach anderen Vertheilungstafeln zu wiederholter Verarbeitung behufs der Anreicherung der Massen leitet.

Die Umdrehung des Herdes erfolgt mit der sehr geringen Geschwindigkeit von etwa 18 bis 25 mm am äußeren Umfange, entsprechend einer Umdrehungszahl von 4 bis 6 in einer Stunde, weswegen die Umdrehung der Axe in der Regel mittelst eines Schneckenrades und einer Schraube ohne

Ende erfolgt. Die Betriebskraft ist demgemäß nur gering. Ein Hinderniß für die allgemeinere Verwendung derartiger Drehherde ist in der großen für ihren Betrieb benötigten Wassermenge zu erkennen, welche für einen Herd, wie den vorstehend angeführten, zu 0,26 cbm für Schmaut und zu 0,48 cbm für rasche Mehle in der Minute angegeben wird. Das Aufbringen wird stündlich zu 2 bis 3 Centner bei Schmaut und zu 5 bis 6 Centner bei raschen Mehlen angegeben. In Betreff der sonstigen Betriebsverhältnisse, sowie der Einzelheiten der Ausführung muß auf die speciell über die Aufbereitungsarbeiten handelnden Werke verwiesen werden, insbesondere auf das mehrerwähnte Werk von Rittinger, welchem die vorstehenden Figuren entnommen worden sind.

§. 112. **Griesputzmaschinen.** In den nach dem sogenannten Hochmüllereiverfahren arbeitenden Mahlmühlen, sowie in den Walzenmühlen spielt das Putzen der Griesse eine wichtige Rolle. Man versteht hierunter die Absonderung der Kleie, d. h. der kleinen Schaltheilchen, in welche durch das Vermahlen die äußere Umhüllung der Körner zerrissen wird, von den Griesen, d. h. von denjenigen Körnchen oder Stückchen, welche bei eben diesem Vermahlen aus dem mittleren Theile der Getreidekörner entstanden sind. Die Schalen oder Kleientheilchen unterscheiden sich nun von den hauptsächlich aus Stärkemehl bestehenden Griestheilchen nicht nur durch das geringere specifische Gewicht der Kleie, sondern hauptsächlich auch durch die Form, insofern die Griesse mehr oder minder kugelige Gestalt haben, während die Schalenstückchen als kleine blättchenförmige Fetzen erscheinen. Auf dieser Verschiedenheit beruht die Absonderung, welche man als das Putzen der Griesse bezeichnet.

Daß die hier erforderliche Absonderung nicht durch Siebe ermöglicht werden kann, ist sofort klar, da durch die Oeffnungen eines Siebes ohne Unterschied ebensowohl Kleien wie Griestheilchen von der genügenden Kleinheit hindurchfallen. Andererseits ist es ersichtlich, daß man jede nasse Verarbeitung, wie sie vorstehend besprochen wurde, und wie sie für mineralische Stoffe eine so ausgedehnte Anwendung findet, bei dem hier in Betracht kommenden Materiale von vornherein ausschließen muß. Man bedient sich daher immer zur Erzielung der beabsichtigten Trennung der atmosphärischen Luft, deren Wirkung, sowohl was den Stoß der bewegten wie auch den Widerstand der ruhenden Luft anbetrifft, wesentlich durch die Gestalt der Körper beeinflusst wird. Diese Wirkung der Luft kann in verschiedener Art hervorgebracht werden.

Wenn man ein Gemenge von körnerförmigen Stoffen von verschiedener Gestalt und verschiedenem specifischen Gewichte mit einer gewissen Geschwindigkeit horizontal fortschleudert, so fällt die Wurfweite der einzelnen