

ZWEITER NACHTRAG
ZUM
LEHRBUCH
DER
AUFBEREITUNGSKUNDE

ODER
SYSTEMATISCHE ZUSAMMENSTELLUNG DER NEUESTEN
FORTSCHRITTE IN DER AUFBEREITUNG

VON

P. RITTER VON RITTINGER

K. K. MINISTERIALRATH
IN DER BERGWESSENS-ABTHEILUNG DES ACKERBAU-MINISTERIUMS IN WIEN

MIT EINEM ATLAS VON 8 TAFELN IN FOLIO

1913. 1375.

BERLIN
VERLAG VON ERNST & KORN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG)
1873.

ZUM MITTELNACHTRAG

LEHRBUCH

ALFRED REIFENBERGER

VERLAG VON ...



Vorwort.

Seit der Herausgabe des ersten Nachtrages zum Lehrbuche der Aufbereitungskunde von 1870 haben die neuesten Studien, Versuche und Erfahrungen auf dem Gebiete der nassen Aufbereitung prinzipiell zwar wenig Neues zu Tage gefördert, dagegen haben die auf bereits bekannten Prinzipien beruhenden Apparate und Maschinen mehrere sehr wesentliche Vereinfachungen und Verbesserungen erfahren, durch welche die nasse Aufbereitung zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht wurde und dieser wichtige Betriebszweig auf den vorhandenen Grundlagen seinem Abschlusse entschieden näher gerückt ist. Dies gilt namentlich von dem Principe der Kontinuität nicht bloß bei den einzelnen Apparaten und Maschinen, sondern auch bei ganzen Anlagen; insbesondere beziehen sich diese Fortschritte auf die Einrichtung und den Betrieb der kontinuierlichen Stofsherde und der kontinuierlichen Setzmaschinen für größeres Korn, dann auf die Einrichtung ganzer Anlagen für Aufbereitung des Grubenkleins und der Kohle, so wie der grobeingesprengten Geschiebe.

Als im Principe neu kann bloß die Anwendung der magnetischen Kraft zur Erzseparation unter gewissen besonderen Bedingungen eigends hervorgehoben werden.

In theoretischer Beziehung haben die bisherigen sehr eingehenden Untersuchungen keine weitere Bereicherung erfahren und reichen die bisher gewonnenen Resultate auch in der That aus, um über die meisten praktischen Fragen befriedigende Aufklärung zu geben.

Die mehrfachen Aenderungen im Stoffe haben auch zu einigen Abweichungen in der systematischen Anordnung und Behandlung der einzelnen Gegenstände geführt, worin auch ein Fortschritt in wissenschaftlicher Beziehung erkannt werden

dürfte; die bezüglichlichen Abweichungen sind am leichtesten aus dem Inhaltsverzeichnisse zu entnehmen.

Der vorliegende zweite Nachtrag in Verbindung mit dem ersten kann diesem noch als eine wesentliche Vervollständigung und Vervollkommnung des Lehrbuches der Aufbereitungskunde von 1867 angesehen werden.

Von den in diesem Nachtrage angewendeten Mafsen und Gewichten, dann von den Mafsstäben der einzelnen Figuren, so wie von der Behandlungsweise der darin aufgenommenen Gegenstände, gilt dasselbe, was darüber im Vorworte zum Lehrbuche der Aufbereitungskunde gesagt wurde.

Bei der Nummerirung der einzelnen Paragraphe, Formeln und Figuren, so wie bei den Beziehungen auf das Lehrbuch und den ersten Nachtrag wurde das im ersten Nachtrage angegebene Verfahren eingehalten.

Was die zahlreichen Erfahrungsergebnisse anbelangt, so verdanke ich deren Mittheilung zum Theil der freundlichen Bereitwilligkeit des vormaligen Pochwerkspektors Herrn E. Jarolimek, insbesondere aber des gegenwärtigen Aufbereitungs-Adjunkten Herrn Joh. Habermann in Pribram. Ueber auswärtige Aufbereitungs-Einrichtungen, namentlich in den Nordamerikanischen Freistaaten, hat mir das neueste sehr schätzenswerthe offiziöse Werk „Mining industry“ willkommenes Material geliefert.

Schliesslich mag erwähnt werden, dafs Herr Adjunkt M. Kraft sich freundlichst der Mühe unterzogen hat, sämtliche Figuren unter meiner Anleitung zu entwerfen und auszuführen.

Wien, im Monate August 1872.

P. v. Rittinger *).

*) Gestorben am 7. December 1872.

Inhalt.

II. Vorarbeiten der Separation.

1. Das Zerkleinern.

A. Theorie.

B. Das Zerkleinern durch Quetschen.

- §. 148. Successives Quetschen mit mehreren Walzenpaaren. (Zu §. 13, S. 51.) Seite 1

C. Das Zerkleinern durch Pochen.

- §. 149. Grobpochen im Stausatz. Beseitigung von Unreinigkeiten. (Zu §. 20, S. 76 und §. 128, S. 16.) 3
- §. 150. Modifikation in der Konstruktion schmiedeeiserner Pochstempel und ihrer Führung. (Zu §. 33, S. 134.) 4
- §. 151. Einrichtung eines Pochwerkes in Eisenkonstruktion mit rotirenden Pochstempeln. (§. 33½.) 5
- §. 152. Antrieb eines oder mehrerer Pochwerke durch eine Transmissionswelle. (Zu §. 38, S. 157.) 9

D. Das Zerkleinern durch Mahlen.

- §. 153. Schlägermühle (Carr's Desintegrator.) (§. 15½.) 10

2. Das Klassiren.

A. Theorie.

- §. 154. Rechtfertigung der Siebskala. (Zu §. 51, S. 225.) 13

B. Vorbereitung zum Klassiren (Abläutern).

- §. 155. Vereinfachte Waschtrommel. (Zu §. 55, S. 242.) 14

C. Apparate und Maschinen zum Klassiren.

- §. 156. Vortrommel. (Zu §. 61, S. 266.) 16

3. Das Sortiren.

B. Apparate zur Sortirung.

	Seite
§. 157. Vereinfachte und gruppierte Spitzlutten. (Zu §. 75, S. 343.)	18
§. 158. Sortirung unter Mitwirkung eines aufsteigenden Wasserstromes (Strom- apparat). (Zu § 75, S. 345.)	21
§. 159. Reduktionskasten. (Zu §. 74, S. 340.)	23

III. Die Separation.

1. Durch Aushalten.

§. 160. Das Klauben und die dabei angewendeten Vorrichtungen. (§. 50 $\frac{1}{2}$.)	25
---	----

2. Durch Setzen.

A. Theorie.

§. 161. Wirkungsweise des Wasserstromes bei Kolbenmaschinen. (§. 70 $\frac{1}{2}$ a.)	32
---	----

B. Setzmaschinen für kontinuierlichen Betrieb.

§. 162. Einrichtung kontinuierlicher Setzmaschinen überhaupt. (§. 70 $\frac{1}{2}$ b.)	34
§. 162. Graupen- oder Grobkorn-Setz-Maschinen. (§. 70 $\frac{1}{2}$ c.)	39
§. 163. Gries- oder Feinkorn-Setzmaschinen. (§. 70 $\frac{1}{2}$ d.)	47
§. 164. Mehlsetzmaschinen. (§. 70 $\frac{1}{2}$ e.)	51
§. 165. Stauchsieb-Setzmaschinen für Fein- und Grobkorn. (§. 70 $\frac{1}{2}$ f.)	54

3. Durch Schlämmen.

A. Theorie.

B. auf Leerherden mit kontinuierlicher Wirkung.

§. 166. Vereinfachter kontinuierlicher Plachenherd. (Zu §. 93, S. 441.)	56
§. 167. Kontinuierlicher Stoßherd in Eisenkonstruktion. (Zu §. 96, S. 459.)	57
§. 168. Modifikation der Ausschub- und Spannvorrichtung bei einem kontinuierlichen Stoßherde mit Rücksicht auf Raumersparung. (Zu §. 97, S. 464.)	61

4. Durch Verreiben der Erze mit Quecksilber.

§. 169. Amalgamation reicher Golderze in Kugel- und Laufermühlen. (§. 105 $\frac{1}{2}$.)	64
§. 170. Amerikanische Amalgamirmühlen. (§. 105 $\frac{2}{5}$.)	68
§. 171. Amalgamation freigoldführender Erze im Pochtrog. (§. 103 $\frac{3}{5}$.)	74

7. Durch Magnetismus.

- §. 172. Elektromagnetische Separation. (§. 105 $\frac{1}{2}$). 76

IV. Aufbereitungs-Anlagen und Betrieb.

1. Hilfsvorrichtungen.

- §. 173. Transportschraube. (Zu §. 108, S. 510 und §. 144, S. 75.). 80
 §. 174. Indirektwirkender Kolbenaufzug mit Hubverdopplung. (Zu §. 108, S. 511
 und §. 143, S. 73.) 81

2. Anlage von Aufbereitungswerkstätten.

- §. 175. Absturzvorrichtungen für Gruben- und Kohlenklein. (§. 108 $\frac{1}{2}$). 82
 §. 176. Kleinere Aufbereitungsanlage für fein eingesprengte Bergerze mit Mehlsetz-
 maschinen und kontinuierlichen Stofsherden. (§. 111 $\frac{1}{2}$). 85
 §. 177. Aufbereitungsanlage mittlerer Ausdehnung für fein eingesprengte Bergerze,
 mit Mehlsetzmaschinen und kont. Stofsherden. (§. 111 $\frac{3}{4}$). 90
 §. 178. Anlagen für kontinuierlichen Betrieb überhaupt und für größere Leistungen
 insbesondere. (§. 115 $\frac{1}{2}$). 95
 §. 179. Anlage zur kontinuierlichen Aufbereitung der Mittelerze. (§. 117 $\frac{2}{3}$). 97
 §. 180. Anlage zur kontinuierlichen Aufbereitung des Grubenkleins. (§. 117 $\frac{5}{8}$). 101
 §. 181. Kohlenaufbereitungsanlage (Kohlenwäsche) mit kontinuierlichem Betrieb.
 (§. 118 $\frac{1}{2}$). 103

Berichtigungen.

Seite 3 Zeile 16 v. u. st. $\frac{(f+f)N_f}{a_f}$ lies $\frac{(f+f_1)N_f}{a_f}$.

- 5 - 9 v. u. st. Hagne l. Hague.
 - 8 - 7 v. o. st. Umstande l. Anstande.
 - 13 - 10 v. o. st. Lagen l. Lager.
 - 25 - 2 v. u. st. Klaubenarbeit l. Klaubarbeit.
 - 34 - 9 v. u. st. f l. e .
 - 48 - 19 v. u. st. Wiedergangs-Geschwindigkeit l. Niedergangs-Geschwindigkeit.
-

II.

Vorarbeiten der Separation.

I. Das Zerkleinern.

B) Das Zerkleinern durch Quetschen.

§. 148.

Successives Quetschen mit mehreren Walzenpaaren. (Zu §. 13, S. 51.)

Da eine Mittelquetsche gleichzeitig bedeutend weniger aufbringt als eine Grobquetsche, — etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ von letzterer — so muß man sich bei einer Vereinigung beider zu einer Doppelquetsche gefallen lassen, daß die Grobquetsche nicht auf das Maximum ihrer Leistung, sondern nur insoweit in Anspruch genommen wird, daß die Mittelquetsche mit ihrer Leistung der Grobquetsche nachzukommen vermag; es versteht sich von selbst, daß dann die Grobquetsche verhältnißmäßig weniger Betriebskraft als sonst erfordert.

Dasselbe gilt auch von der Vereinigung einer Mittelquetsche mit einer Feinquetsche zu einer Doppelquetsche.

Diese Nichtübereinstimmung in den Leistungen beider Quetschen ist die Ursache, daß man es meist vorzieht, die einzelnen Gattungen von Quetschen abgesondert herzustellen, wo dann jeder Grobquetsche etwa zwei Mittelquetschen und ebenso jeder Mittelquetsche etwa zwei Feinquetschen nachfolgen.

Hierdurch gewinnt man den Vortheil, daß jede neue Quetsche vorerst als Feinquetsche und später nach einiger Abnutzung als Mittel- und Grobquetsche verwendet werden kann, ohne daß man nothwendig hat, die einzelnen Walzenpaare auszuheben und in ein anderes Gestell umzulegen.

Walzen aus sehr harten und zähen Gufseisen, 12 Zoll lang und 18 Zoll im Durchmesser, halten bei quarzigen Quetschungen ungefähr aus:

als Feinwalzen durch 60 Schichten à 10 Stunden,				
- Mittelwalzen -	60	-	-	-
- Grobwalzen -	25	-	-	-

daher im Ganzen durch 145 Schichten à 10 Stunden.

Bei einer durchschnittlichen Leistung von 5 Ctr. pro 1 Stunde oder von 60 Ctr. pro 1 Schicht auf 3^{mm} Korn entspricht diese Dauer einem Aufbringen von 8700 Ctr.

Wird ein Quetschgut behufs des Feinquetschens zuvor dem Grob- und hierauf dem Mittelquetschen, oder überhaupt dem stufenweisen Quetschen unterzogen, so entfällt bereits bei jedem dieser Vorarbeiten zum Theile schon feines Korn, welches durch Klassiren mittelst Sieben ausgeschieden und so der weitem Quetscharbeit entzogen werden kann. Wenn es sich daher um die stündliche Leistung aller zusammenwirkenden Quetschen handelt, so kann dieselbe nur aus der stündlichen Leistung einer jeden derselben und aus dem procentuellen Abfalle an verschiedenen Kornklassen ermittelt werden, und es wäre unrichtig, das arithmetische Mittel der stündlichen Leistung aller drei Quetschen als Durchschnittsleistung anzunehmen.

Letztere läßt sich aber auf nachstehende Weise finden: Bezeichnet man das stündliche Aufbringen

beim Grobquetschen mit	a_g ,
- Mittelquetschen -	a_m ,
- Feinquetschen -	a_f ,

entfällt ferner

an mittleren Quetschprodukt beim Grobquetschen	. .	m pCt.,
- feinen	- - -	f -
- -	- - Mittelquetschen	f_1 -

so ergibt sich

die zum Grobquetschen von 100 Ctr. Grobgut erforderl. Zeit	$t_g = \frac{100}{a_g}$
- - Mittelquetschen - m - Mittelgut -	$t_m = \frac{m}{a_m}$
- - Feinquetschen - $f + f_1$ - Feingut -	$t_f = \frac{f + f_1}{a_f}$

Man erhält also das durchschnittliche Aufbringen an feinen Korn pro 1 Stunde, unter Voraussetzung, daß die drei Zerkleinerungen unmittelbar aufeinander folgen aus

$$179) \quad . . . \quad A = \frac{100}{t_g + t_m + t_f} = \frac{100}{\frac{100}{a_g} + \frac{m}{a_m} + \frac{f + f_1}{a_f}}$$

Zur Ermittlung des stündlichen Aufbringens an feinen Korn von allen drei Quetschen ist also außer der Kenntniß des partiellen Aufbringens a_g , a_m und a_f auch noch jene des procentuellen Abfalles m , f und f_1 bei allen drei Zertheilungen nothwendig.

In einem speziellen Falle hat man gefunden

das stündliche Aufbringen	. . .	$a_g = 35$ Ctr.,
- - -	. . .	$a_m = 15$ -
- - -	. . .	$a_f = 7,5$ -

den percentuellen Abfall $m = 65$ pCt.,
 - - - - - $f = 35$ -
 - - - - - $f_1 = 70$ -

es ergibt sich daher das stündliche Aufbringen an feinen Korn im Durchschnitt:

$$A = \frac{100}{\frac{100}{35} + \frac{65}{15} + \frac{105}{7,5}} = \frac{100}{2,86 + 4,33 + 14} = \frac{100}{21,19} = 4,72 \text{ Ctr.}$$

Aus dem stündlichen Aufbringen läßt sich nun auch die stündliche Leistung einer Pferdekraft bestimmen; erfordert z. B. jede der drei Quetschen 3 Pferdestärken zu ihrem Betriebe, so ergibt sich die Leistung an feinen Korn per 1 Pferdekraft und 1 Stunde:

$$c = \frac{4,72}{3} = 1,57 \text{ Ctr.}$$

Wäre der Kraftaufwand bei den einzelnen Quetschen verschieden, z. B. der Reihe nach = N_g , N_m und N_f Pferdekraften, so beträgt wegen der durchschnittlichen Arbeitskraft

$$N = \frac{N_g t_g + N_m t_m + N_f t_f}{t_g + t_m + t_f},$$

die stündliche Leistung pro 1 Pferdekraft

$$e = \frac{A}{N} = \frac{100}{t_g + t_m + t_f} \cdot \frac{t_g + t_m + t_f}{N_g t_g + N_m t_m + N_f t_f}$$

$$(180) \quad \dots \quad e = \frac{100}{\frac{100 N_g}{a_g} + \frac{m N_m}{a_m} + \frac{(f + f_1) N_f}{a_f}}$$

Hat man z. B. $N_g = 4$, $N_m = 3$ und $N_f = 2,5$ Pferdekraft ermittelt, so folgt:

$$e = \frac{100}{2,86 \cdot 4 + 4,33 \cdot 3 + 14 \cdot 2,5} = \frac{100}{59,43} = 1,68 \text{ Ctr.}$$

Zum Zerkleinern auf feinen Gries auf 3^{mm} Korn giebt man den Quetschwalzen den Vorzug vor den Pochwerken nicht blofs, weil ihre Leistung eine gröfsere ist und beim Quetschen weniger Mehl und Staub abfällt, sondern auch, weil die Quetschen kompändiöser sind und kein Wasser zur Zerkleinerung und zum Austragen benöthigen.

C) Das Zerkleinern durch Pochen.

§. 149.

Grobpochen im Stausatz. Beseitigung von Unreinigkeiten. (Zu §. 20, S. 76 u. §. 128, S. 16.)

Beträgt in einem Stausatz beim Austragen durch 1^{mm} Sieb das Aufbringen mit einem Pochstempel 8,1 Ctr., so ergibt sich dasselbe beim 4^{mm} Sieb erfahrungsgemäfs = 11,2 Ctr. Sondert

man vom letztern Pochprodukte den Gries durch eine Siebtrommel mit 1^{mm} Sieb ab, so erhält man $1,2$ Ctr. Gries, und beträgt daher im letztern Falle das Aufbringen an Mehl (von 1^{mm} und darunter) $11,2 - 1,2 = 10$ Ctr., also um $10 - 8,1 = 1,9$ mehr, als beim Austragen durch 1^{mm} Sieb und beim unmittelbaren Feinpochen. Der Abfall an Schlamm ist daher im letztern Falle verhältnißmäßig geringer.

Bei bleiischen Pocherzen ist der abgesonderte Gries sehr geringhaltig und enthält sehr wenig freie Bleiglanzkörner, so daß er in manchen Fällen die weitere Aufbereitung nicht lohnt, und daher auf die Halde abgesetzt werden kann.

Um aus einem Stausatze die den Pocherzen beigemengten und auf der Oberfläche des Ladenwassers schwimmenden Holztheilchen zu entfernen, bringt man an der Hinterwand der Pochlade im Niveau des Wasserspiegels eine flache Blechrinne an, durch welche ein kleiner Theil der Pochtrübe, und zwar fast größtentheils Schlammtrübe, abfließt. Diese Trübe leitet man durch einen Siebkasten, in welchen die Holztheilchen zurückgehalten werden, und weiter in die Rinne für Pochtrübe.

§. 150.

Modification in der Konstruktion schmiedeeiserner Pochstempel und ihrer Führung. (Zu §. 33, S. 134.)

Unter den schmiedeeisernen Stempelschäften verdienen die vierkantigen und diagonal gestellten ihrer Einfachheit und leichten Führung wegen vor den übrigen den Vorzug; ihre Armirung und Führung ist in Fig. 308 *a* und *b* dargestellt.

Der gewöhnlich $2\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat starke Schaft *a* endigt nach unten in einen $5 - 6$ Zoll langen etwas piramidal zu laufenden Zapfen, dessen quadratischer Querschnitt von $2\frac{1}{2}$ auf $1\frac{1}{2}$ Zoll sich verjüngt.

Das Pocheisen *b* erhält oben eine verkehrt piramidale Höhlung von gleicher Länge und einer Weite, welche oben 3 und unten $3\frac{1}{2}$ Zoll zur Quadratseite besitzt.

Behufs der gegenseitigen Verbindung werden die Wände dieser Höhlung mit hölzernen verkehrt gestellten Keilen belegt und der Zapfen des Schaftes durch das Fallenlassen von einer geringen Höhe zwischen die Keile getrieben. Diese Verbindung ist für den ersten Augenblick ausreichend und wird durch das nachherige Fallen des Stempels noch fester. Es muß darauf Rücksicht genommen werden, daß der Stempelzapfen $1 - 1\frac{1}{2}$ Zoll vom Boden der Vertiefung im Pocheisen absteht und beim weitem Vordringen diesen Boden niemals erreicht. Durch umgekehrt geführte Schläge läßt sich diese Verbindung leicht lösen.

Der gusseiserne Hebling *c* besitzt eine 5 Zoll hohe Hülse, die sich über den Schaft leicht aufschieben läßt; die inneren Wände dieser Hülse stehen nämlich nach rückwärts um $\frac{3}{4} - 1$ Zoll vom Schaft ab,

und ist die Hülse überdies dort rechteckig erweitert. Der so gebildete Spielraum dient zur Aufnahme einer gußeisernen Zulage d , welche mit ihren beiden Flügeln den Schaft umfaßt und gegen denselben mittelst eines Keiles f fest angepresst werden kann, so daß während des Pochens kein Herabrutschen des Heblings eintreten kann. Um das Herabgehen der Zulage während ihrer Verkeilung zu hindern, läßt man dieselbe über die Hülse um $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Zoll vorstehen und giebt ihr an den beiden Enden des rechteckigen Theiles zwei Paar Seitenleisten, d_1 , welche wohl das Einführen der Zulage in die Hülse gestatten, aber nach deren Verschiebung gegen die Rückseite des Schaftes eine Längenschiebung nicht zulassen.

Will man das Herabrutschen des Heblings am Schaft absolut unmöglich machen, so braucht man bloß die rückwärtige Kante a_1 des Schaftes mit Zähnen zu versehen und in die Zulage d einen Querkeil i anzubringen, welcher in angepresster Stellung der Zulage sich in einen Zahn des Schaftes hineinlegt, bei Beseitigung der Verkeilung f aber aus dem Zahne heraustreten kann.

Zur Führung der Pochstempel dienen hölzerne, etwa 9 Zoll breite Ladenspalten l_1 , Fig. 308 *b*, welche dem Schaft entsprechend kantig ausgeschnitten sind und mit ihren inneren Flächen sich paarweise aneinander legen, ohne eine Fütterung zu erhalten. Haben sich die Leithölzer mit der Zeit abgenützt, so braucht man bloß dieselben an ihrer inneren Seite der ganzen Länge nach etwas abzuhobeln, um den Spielraum zwischen Schaft und Führung zu verkleinern.

§. 151.

Einrichtung eines Pochwerkes in Eisenkonstruktion mit rotirenden Pochstempeln. (Zu §. 33 $\frac{1}{2}$.)

In Nordamerika und namentlich in Californien, Nevada etc. stehen Pochwerke in Anwendung, welche sich von jenem im Lehrbuche und in dessen erstem Nachtrage beschriebenen in manchen Punkten unterscheiden, deren Konstruktion aber in mehrfacher Beziehung beachtenswerth ist.

Eine vollständige Zeichnung und Beschreibung eines nordamerikanischen Pochwerkes findet sich in dem erst 1870 in Washington erschienenen offiziellen Werke: „Mining industry“ von J. D. Hagne und C. King, S. 206 etc., Taf. 19 u. 20, in welchem Werke überhaupt über die nasse Aufbereitung in Nordamerika sehr schätzenswerthe und verläßliche Mittheilungen enthalten sind.

Mit Benutzung der obgedachten Angaben über den Bau nordamerikanischer Pochwerke ist in Fig. 309 *a* bis *g* ein solches Pochwerk dargestellt; dasselbe unterscheidet sich nur durch die Austragvorrichtung und andere kleinere Details vom ursprünglichen Original. Es wurde nämlich mit diesem Pochwerke die Einrichtung eines Stausatzes

in Verbindung gebracht, da letztere Austragvorrichtung von jenen durch ein offenes Gitter sowohl durch das Aufbringen als auch durch den Abfall von weniger Schlamm sich vortheilhaft auszeichnet. In dieser modifizirten Gestalt dürfte dieses Pochwerk sich mehr zur Anwendung empfehlen. Zum Verständnifs und zur Begründung der Zeichnung mag nachfolgendes angeführt werden.

Das Eigenthümliche dieses Pochwerkes besteht darin, daß dasselbe ganz frei steht und daß die Pochsohle gegen 3—4 Fuß über dem Fußboden liegt, daß ferner nicht bloß die Pocheisen, sondern auch die Stempelschäfte rund sind und die an letzteren befestigten runden Heblinge von den Welldaumen seitlich ergriffen werden, in Folge dessen die Stempel während des Anhubes eine kleine Drehung erleiden, endlich daß jeder Pochsatz seine eigene zweiübige schmiedeeiserne Pochwelle besitzt, deren Lager unmittelbar auf den Pochsäulen befestigt sind.

Der Unterbau dieses Pochwerkes besteht aus vertikalen, 6—12 Fuß langen, vierkantig behauten und aneinander stoßenden Klötzen *u*, welche in eine ausgehobene Grube auf festen Boden aufgestellt und mit Erdreich bis auf die Pochhaussohle sorgfältig verstaucht werden. Ist der Untergrund zu locker, so wird unter die Klötze nach der ganzen Länge des Pochwerkes eine starke Grundsohle eingebettet.

Auf diesen Klötzen ruhen unmittelbar die gußeisernen Sohlplatten *a*, und nur jene Klötze, über welche die Pochsäulen zu stehen kommen, sind im Niveau der Pochhaussohle abgeschnitten und werden auf dieselben die Querswellen *b* aufgelegt, in welchen sodann die Pochsäulen *c* verzapft sind.

Zur festen Verbindung der Pochsäulen mit den Fundamentklötzen dienen zwei Paar horizontale Schraubenstangen *c*₁ und *c*₂, von denen das obere *c*₁ durch zwei, die Pochsäulen von außen umfassende Platten *c* durchgeführt ist, während das untere Paar *c*₂ durch die Querswellen *b* hindurchgeht. Ueberdies kann zum Zusammenhalten der Klötze an ihren unteren Enden noch ein drittes Schraubenstangen-Paar *c*₃ angebracht werden, welches gleich dem obersten durch von Außen angelegte Platten durchgesteckt ist.

Die Pochsäulen stehen mit einander durch zwei Langhölzer *d* in Verbindung, die zugleich als Träger der Pochstempelführungen dienen; außerdem werden die Pochsäulen noch seitlich theils durch Streben *e* gestützt, theils durch die Schraubenstangen *e'* gespannt, um jede seitliche Bewegung derselben zu verhindern.

Zur Schonung der Sohlplatten erfolgt das Pochen nicht unmittelbar auf diesen selbst, sondern auf runden, gegen 5 Zoll hohen gußeisernen Stöckeln *f*, Fig. 309 *e*, welche jedem Pocheisen entsprechend in die Sohlplatten eingelassen und auf denselben befestigt werden. Zu diesem Ende erhält jeder Stöckel eine viereckige 1½ Zoll dicke angegossene Basis, die auf zwei Seiten abgeschrägt und so breit ist, daß sie in die

analoge Längenvertiefung der Sohlplatte von Oben leicht eingesetzt und durch seitliche Keile darin befestigt werden kann. Die Ecken dieser Basis sind etwas abgenommen, um beim Ausheben der abgenützten Stöckeln diese mit einem spitzen Instrumente unterfassen zu können.

Die Pochsohle ist gegen 16 Zoll breit und unterhalb der Stöckeln 5 Zoll dick; sie wird an die Fundamentklötze mittelst einiger Keilbolzen befestigt.

Jede Pochlade ist nach der Breite durch etwa 1 Zoll dicke Schutzbretter *g* abgeschlossen, welche an die Pochsäulen etwa mit Holzschrauben angezogen werden. Die äußeren Längswände *h* einer jeden Pochlade bestehen aus 2 Zoll dicken Pfosten und sind nach Innen an ihren vertikalen Rändern mit 2 Zoll dicken Leisten *h*₁ eingefasst, mit welchen sie an die Pochsäulen sich anlegen; seitlich an die Pochsäulen befestigte und über die Längswände vorstehende flache Bolzen *i* mit Keillöchern dienen dazu, diese Wände durch Verkeilung gegen die Pochsäulen fest anzudrücken, wobei der wasserdichte Schluß durch untergelegte Tuchstreifen sich bewerkstelligen läßt.

An der Eintragseite ist der untere Raum zwischen der Längswand und den Fundamentklötzen durch ein Brett *h*₂ ausgefüllt, und wird zwischen Pocheisen und Längswand eine Zwischenwand *h*₃ eingeschoben, welche 5 bis 6 Zoll von der Sohlplatte und 3 Zoll von der Hinterwand absteht, so daß durch den hierdurch gebildeten Zwischenraum das Pochgut ungehindert in die Pochlade gelangen kann.

An der Austragseite befindet sich zwischen den Pocheisen und der Vorderwand die Siebrahme *l*, und ist der untere Zwischenraum zwischen Vorderwand und den Fundamentklötzen durch schräg zugeschnittene Brettstücke *l*₁ ausgefüllt, an deren unteren Vereinigungspunkt in der Vorderwand sich die Ausflußmündung *l*₂ für die Trübe befindet.

Bei den nordamerikanischen Pochwerken bestehen die Wände der Pochlade gewöhnlich aus Gufseisen und sind dieselben an die Sohlplatte angegossen; so daß die Pochlade einen hohen gufeisernen Trog bildet, in dessen Vorderwand eine viereckige Oeffnung für das Sieb freigelassen ist. Diese Einrichtung muß als sehr schwerfällig und kostspielig bezeichnet werden, und die bessere Wasserhaltigkeit eines im Ganzen gegossenen Troges vermag nicht, diese Konstruktion genügend zu rechtfertigen.

Jeder Stempel besteht aus vier Theilen: dem Schafte *m*, Fig. 309 *d*, dem Pochkopfe *n*, dem Schuh *o* und dem Heblinge *p*, Fig. 309 *f*.

Der runde Schaft besitzt gewöhnlich eine Länge von 10—12 Fuß und einen Durchmesser von 3 Zoll; er steckt mit seinem untern etwas konisch abgedrehten Ende in der gleichgeformten Ausbohrung des Pochkopfes und wird lediglich durch Reibung darin festgehalten.

An den aus harten Gußeisen bestehenden 6 Zoll hohen Schuh o ist nach Oben ein runder 5 Zoll langer Zapfen angegossen, welcher etwas stärker ist als der Zapfen des Schaftes; derselbe wird mit Holzkeilen umlegt und durch öfteres Niederfallenlassen des ganzen Stempels in dem Pochkopfe befestigt. Ist der Schuh bis etwa auf 1 Zoll seiner Höhe abgenützt, so wird derselbe durch einen neuen ersetzt.

Es unterliegt keinem Umstande, den Stempelschaft in gleicher Weise, nämlich mittelst hölzerner Umlagskeile, im Pochkopf zu befestigen, wie dieß beim Zapfen des Pochschuhes angegeben ist; da hierdurch das konische Abdrehen des unteren Schaftendes, so wie das analoge Ausbohren der oberen Durchlochung des Pochschuhes entbehrlich wird, so muß dieser vereinfachten Befestigungs-Methode vor der gebräuchlichen der Vorzug eingeräumt werden.

Im Pochkopfe n befinden sich zwei unter einem rechten Winkel quer durchgehende Oeffnungen n_1 und n_2 , welche dazu dienen, um mittelst eingetriebener Keile den Schaft und den Schuh aus dem Pochkopfe zu beseitigen. Der 12—14 Zoll lange Pochkopf wird mit zwei an seinen beiden Enden heiß aufgetriebenen Ringen gegen das Zersprengen gesichert.

An dem cylindrischen, gegen 7—8 Zoll hohen und dicken gußeisernen Hebling p ist dessen Befestigung an den Schaft bemerkenswerth; in eine innere, fast nach der ganzen Länge angebrachte flache Vertiefung wird nämlich eine schmiedeiserne, etwa 2 Zoll breite Schiene p_1 eingelegt, welche nach Innen, konform mit dem Stempelschaft, ausgehöhlt ist und sodann durch zwei durch den Hebling quer durchgehende Keile p_2 gegen den Stempel festgedrückt wird. Diese einfache, bloß auf dem Reibungswiderstande beruhende Verbindung ist nicht bloß sehr haltbar, sondern gewährt noch den besondern Vortheil, daß die Heblinge, entsprechend der Abnutzung des Schuhs, leicht und schnell am Schaft umgestellt werden können.

Die Stempelschäfte spielen in hölzernen Führungen, wovon jede aus zwei 10—12 Zoll breiten und gegeneinander geschraubten flachen Hölzern q besteht; eines dieser Hölzer ist an das zur Verbindung der Pochsäulen bestimmte Langholz befestigt, während das andere mittelst kurzer Schraubenbolzen an das erstere festgezogen wird. Haben die in jedes der Führungshölzer zur Hälfte angebrachten Höhlungen sich ausgelaufen, so werden diese Hölzer von Innen etwas nachgenommen, und es kann auf diese Weise ein und dasselbe Führungspaar längere Zeit hindurch benutzt werden.

Die Lager der 4—6 Zoll dicken Pochwelle sind in die Pochsäulen so eingelassen, daß die Welle den Stempeln thunlichst nahe zu liegen kommt; man bringt für je 5 Pochstempel gewöhnlich eine selbstständige Welle an, um jeden Pochsatz unabhängig von dem andern in Gang

setzen und einstellen zu können, und bewirkt den Antrieb jeder Welle mittelst einer Riemscheibe.

Die Welle wirkt in der Regel zweihüblig und sind je zwei Daumen an einer gemeinschaftlichen Nabe angegossen, welche an die Welle entsprechend festgekeilt wird, Fig. 309 *g*; zu diesem Ende erhält die Welle eine Längennuth, welcher entsprechend sodann die Keilnuth in jeder Daumennabe angebracht wird: Die Ordnung, in welcher die Stempel eines Satzes angehoben werden, ist durch nachstehende Zifferreihe charakterisirt: 2, 4, 1, 3, 5.

Die Welldaumen sind nach der Evolvente eines Kreises konstruirt, mit Zugrundelegung einer Angriffsgeschwindigkeit von $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Fufs und 6—9 Zoll Hubhöhe. Die Breite der Daumen beträgt 2— $2\frac{1}{2}$ Zoll und erfolgt der Angriff seitlich von der Stempelaxe in dem zur Pochwelle parallelen Halbmesser des cylindrischen Heblings. Der seitliche Angriff gestattet nicht blofs, die Welle thunlichst nahe den Stempeln anzubringen, sondern trägt auch in Folge der geringen Drehung des Pochstempels während des Anhubes zur gleichförmigen Abnutzung der Schuhe wesentlich bei; dagegen wird durch diese Drehung der Stempel keineswegs vermieden, daß sich die Sohlstöckeln ungleichförmig abnutzen.

Der seitliche Angriff der Heblinge durch die schmalen Hebedaumen hat überdies den wesentlichen Nachtheil, daß sich die Welldaumen rasch und ungleichförmig abnutzen; denn dieselben wirken während des Anhubes mit einer stetig sich verkleinernden Fläche, so daß am Schlusse des Anhubes der Hebedaumen endlich nur mit einer Ecke gegen den Hebling wirkt, welche daher sammt der dem Pochstempel zugekehrten Kante sich sehr bald abnutzt. Da aber sämtliche Daumen paarweise auf die Pochwelle aufgeschoben sind, so nimmt überdies deren Auswechslung eine bedeutende Zeit in Anspruch, während welcher der betreffende Pochsatz außer Betrieb gesetzt werden muß.

Jeder Stempel wiegt im Ganzen 400—500 W.-Pfund und wird 60—80 mal pro 1 Minute gehoben; der Wasserverbrauch pro 1 Stempel beträgt gegen 0,3—0,5 Cubikfuß pro 1 Minute.

Die Leistung eines Pochstempels in 24 Stunden wird auf ungefähr 36 W.-Centner angegeben, was jedoch mit Rücksicht auf die quarzige Beschaffenheit der Gangart zu hoch erscheint.

§. 152.

Antrieb eines oder mehrerer Pochwerke durch eine Transmissionswelle.

(Zu §. 38, S. 157.)

Der Antrieb eines oder mehrerer Pochwerke kann auch in der Art angeordnet werden, daß man längs der Pochwerke an deren Pochsäulen eine schnell umlaufende Transmissionswelle (80—100 Umgänge)

anbringt, welche von der Dampfmaschine, Turbine etc. auf eine schickliche Weise in Bewegung gesetzt wird, und daß man von dieser die Bewegung auf die einzelnen Pochwellen durch stark übersetzte Getriebäder überträgt. Diese Anordnung hat jedoch den Nachtheil, daß das Anlassen der Pochwerke schwer vor sich geht, da die Trägheit der in Bewegung zu setzenden Massen zu groß ist, und daß eines der Pochwerke sich nicht leicht abstellen läßt, ohne alle übrigen zugleich in Ruhe zu versetzen. Es ist daher vorzuziehen, die Haupttransmissionswelle seitlich von den Pochwerken anzubringen und jedes derselben durch ein- und ausrückbaren Riemen-Antrieb in Bewegung zu setzen; zu diesem Behufe werden an die Pochsäulen jedes Pochwerkes etwa für je zwei Pochsätze kurze Wellen (analog zu Fig. 83 u. 85) angebracht, an deren jeder sich nebst einer festen und losen Rolle auch noch das kleine Getriebrad befindet, welches in das auf der Pochwelle aufgekeilte größere Getriebrad eingreift.

D) Das Zerkleinern durch Mahlen.

§. 153.

Schlägermühle (Carr's Desintegrator). (Zu §. 151 $\frac{1}{2}$.)

Die Carr'sche Schlägermühle (Desintegrator) beruht auf dem Principe, daß die zu zerkleinernde Substanz während ihres freien Fallens und während der weiteren freien Bewegung wiederholt von harten Stäben oder Sprossen getroffen wird, welche mit einer sehr bedeutenden Geschwindigkeit und dazu noch in entgegengesetzter Richtung rotiren, so daß die zertrümmerten Theile gegen die rasch und entgegengesetzt sich bewegenden Sprossen geschleudert und durch diese weiter zertrümmert werden.

Die wirkenden Sprossen bestehen aus Eisen oder Stahl und sind an zwei entgegengesetzt sich drehenden Scheiben und zwar auf jeder in 2 konzentrischen Kreisen parallel zur Axe angeordnet, wie dies aus der Fig. 310 entnommen werden kann.

Die an der größeren Scheibe a in zwei Kränzen angebrachten Sprossen a_1 und a_2 stecken mit ihren andern Enden in zwei konzentrischen flachen Ringen, a_3 und a_4 , wodurch alle in einem Kranze angeordneten Sprossen ein festes und zusammenhängendes Ganzes bilden.

Die zweite kleinere Scheibe b reicht nicht ganz bis an den inneren Sprossenkranz der größeren Scheibe und ist an derselben nur ein Bolzenkranz b_1 angebracht; auch die Enden dieser Sprossen stecken in einem flachen Ringe b_2 , welcher aber breiter ist und einen zweiten Kranz b_2 von Sprossen trägt, die zwischen den beiden Bolzenkränzen der größeren Scheibe spielen; deren Enden werden gleichfalls durch einen schmalen Ring b_3 zusammengehalten.

Jede der beiden nebeneinander spielenden Scheiben ruht auf den äußeren Enden einer besonderen Welle c_1 und c_2 und erhält durch die am anderen Ende dieser Wellen aufgekeilten Riemscheiben d_1 und d_2 in entgegengesetzter Richtung eine rotirende Bewegung, was dadurch erzielt wird, daß der eine Triebriemen gekreuzt aufgelegt ist.

Die vier Lagerständer $f_1 f_2 f_3 f_4$ sind auf einer gemeinschaftlichen Fundamentplatte g befestigt, die wieder auf ein solides Quaderfundament h festgeschraubt wird; letzteres ist in der Mitte durchbrochen, um für das gemahlene Gut einen Sammelraum zu gewinnen.

Die Mahlkränze umschließt ein blechernes Gehäuse, welches nur an zwei Stellen durchbrochen ist, und zwar einmal an jener Seite, welche dem breiten Kranzringe b_2 zunächst gelegen ist, behufs des Eintrages des Mahlgutes und dann das zweite e am Boden für den Austritt des Mehles. An die erstere Oeffnung schließt sich der Eintragtrichter t an.

Der Durchmesser der größeren Kranzscheibe a beträgt gewöhnlich 4 Fuß, und stehen die einzelnen Sprossenkränze in radialer Richtung 3 Zoll auseinander; darnach betragen die Durchmesser der vier Sprossenkränze der Reihe nach 48, 42, 36 und 30 Zoll.

Den Sprossen giebt man eine Dicke von etwa 1 Zoll.

Die größte Breite zwischen den Scheiben und Ringen kann mit 10 und die kleinste mit $7\frac{1}{2}$ Zoll angenommen werden.

Der gegenseitige Abstand zweier benachbarter Sprossen in demselben Kranze muß so groß sein, daß die größten Stücke des zu zerkleinernden Gutes noch leicht durchfallen können; da nur Stoffen von 2 und höchstens $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser auf der Schlägermühle zerkleinert werden sollen, so muß der Axen-Abstand zweier benachbarter Sprossen wenigstens = 3 Zoll gehalten werden.

Stellt man die Sprossen enger und trägt man ein gröberes Gut ein, so legen sich die gröbereren Stücke vermöge der Centrifugalkraft an den innersten Sprossenkranz und entziehen sich nicht bloß der weiteren Einwirkung der Sprossen, sondern verhindern bei größerer Ansammlung das Durchfallen des kleineren Gutes. Um jedoch in einem solchen Ausnahmefalle die gröbereren Stücke dennoch der Zerkleinerung zuzuführen, bringt man an den, der Eintragöffnung zunächst gelegenen Ständer ein starkes Messer oder einen Aufhalter m an, welcher höchstens 2 Zoll von dem innersten Bolzenkranze absteht, so daß die im Umschwung gelangten zu groben Stücke gegen dasselbe geschleudert und dadurch vorläufig zertrümmert werden.

Die Wirkungsweise der Schlägermühle besteht darin, daß die eingetragenen Gesteinstücke zuerst von den Sprossen des innersten Kranzes getroffen und zum Theile zerkleinert werden, daß hierauf die Bruchstücke sofort gegen die in entgegengesetzter Richtung rotirenden Sprossen des zweiten Kranzes geschleudert werden, wodurch sie eine

neuerliche Zerkleinerung erfahren, und so fort, bis sie der Einwirkung der vierten, am schnellsten sich bewegenden Sprossenreihe anheimfallen und durch diese zu feinem Mehl zerschellt werden. Die Sprossen zerkleinern also die frei im Raum sich bewegende Substanz durch den gegen letztere geführten heftigen Schlag, wodurch sich die Schlägermühle von der Schleudermühle unterscheidet.

Man läßt die beiden Scheiben so schnell rotiren, daß die inneren Sprossen eine Geschwindigkeit von etwa 50 Fuß annehmen, wozu ungefähr 400 Umgänge der Scheibe erforderlich sind; diese Geschwindigkeit richtet sich übrigens nach der Härte und Sprödigkeit des zu zerkleinernden Materials und muß darnach erfahrungsmäßig abgeändert werden.

Für zu harte Körper ist die Schlägermühle minder gut geeignet, weil die Sprossen sich bald abnutzen und deren Auswechslung stets mit viel Umständen verbunden ist; es findet daher dieselbe meist nur zur Zerkleinerung von Steinkohlen behufs Erzeugung von Preßziegeln oder behufs Verkokung eine Anwendung.

Zur Bedienung sind 5 Personen nothwendig, wovon 2 das Zubringen, 1 das Eintragen des Mahlgutes und 2 das Wegtragen des gemahlten Gutes zu besorgen haben.

Ueber die Carr'sche Schleudermühle liegen nur insoweit verlässliche Daten vor, als dieselbe zur Zerkleinerung von Steinkohle für die Erzeugung von Preßkohle verwendet wurde^{*)}. Diesen Erfahrungen zufolge darf die Kohle nicht zu naß sein, weil sonst die Mehltheilchen an den inneren Wänden des Gehäuses kleben bleiben und allmählich eine feste Kruste bilden, welche das Gehäuse bis an die äußere Peripherie des größern Sprossenkranzes ausfüllt, und nicht bloß das fernere Austragen des Mehles, sondern zuletzt selbst die Umdrehung hindert. Die Folge davon ist die Nothwendigkeit einer öfteren Reinigung des Gehäuses, welches zu diesem Ende an seiner Peripherie mit Thüren versehen ist oder aber aus zwei Theilen besteht, von denen der obere abgenommen werden kann.

Bei 2—3 pCt. Wassergehalt ist eine Reinigung in je 12 Stunden, bei 4—6 pCt. Wassergehalt dagegen schon in 4—5 Stunden nothwendig.

Von Kohlenklein, welches durch ein 16^{mm} weites Gitter durchfällt, zerkleinert eine Maschine von 4 Fuß im Durchmesser bei 380—400 Umgängen pro 1 Minute stündlich gegen 57 Ctr.; das erhaltene Produkt enthält gegen 20 pCt. Gries von 6—3^{mm} Durchmesser und 80 pCt. von einem Gemenge aus Gries und Mehl unter 3^{mm} Durchmesser. Die Betriebskraft wird auf 6 Pferdestärken geschätzt. Es wird jedoch

^{*)} Bulletin de la société de l'industrie minérale. 1870. S. 569. — Revue universelle de mines. 1870. S. 623.

für möglich gehalten, stündlich bis 180 Ctr. Kohlen auf der Mühle zu zerkleinern, wobei die Betriebskraft 10—12 Pferdekräfte betragen dürfte.

Reparaturen haben sich selbst nach einem 9 monatlichen Gange keine ergeben, ungeachtet es oft vorgekommen ist, daß kleinere Eisenstücke, welche sich zufällig im Kohlenklein vorfanden, die Mühle durchpassirt haben, was stets mit einem starken Geräusch erfolgte. Ist der Gegenstand und daher auch der Widerstand zu groß, so fallen die Riemen von den Scheiben herunter.

Eine besondere Sorgfalt erfordert das Schmieren der vier Lagen, weshalb dieselben mit Schmiervorrichtung nach Art der Eisenbahn-Wagenaxen versehen und sorgfältig bedeckt werden müssen, um zugleich den Staub von den Zapfen thunlichst abzuhalten.

2. Das Klassiren.

A) Theorie.

§. 154.

Rechtfertigung der Siebskala. (Zu §. 51, S. 225.)

Die Durchmesser zweier aufeinander folgenden Siebklassen müssen in der Art abnehmen, daß die in eine und dieselbe Klasse zusammenfallenden Körner von verschiedenen Durchmessern durch den Setzprozeß sich noch trennen lassen, d. h. sie dürfen höchstens gleichfällig sein, weil nur solche Körner unter gewissen Bedingungen (sehr kleine Fallhöhen) durch die Setzarbeit sich separiren lassen. Besitzen demnach das Erz und Ganggestein sehr abweichende Dichten, so können die Durchmesser der auf einander folgenden Siebklassen bedeutend mehr von einander differiren als dort, wo die Dichten des Erzes und des davon abzusondernden Ganggesteins sich wenig von einander unterscheiden.

Hat man es z. B. mit Bleiglanz in Quarz zu thun, so folgt:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{\delta_2 - 1}{\delta_1 - 1} = \frac{7 - 1}{2,5 - 1} = \frac{6}{1,5} = 4;$$

Für Galmei, als eine der spez. leichtesten Erzarten, ergibt sich dagegen:

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{3,5 - 1}{2,5 - 1} = \frac{2,5}{1,5} = 1,4;$$

d. h. im erstern Falle muß das Verhältniß der Durchmesser zwischen zwei auf einander folgenden Siebklassen = 4:1, in letztern dagegen

wenigstens = 1,4 : 1 sein; es erfordert daher die Separation im erstern Falle weit weniger Siebklassen als im letztern.

Auch die Kohlenseparation gestattet eine rasch abnehmende Sieb-
skala; denn es ist für Kohle und Schiefer

$$\frac{d_1}{d_2} = \frac{2,3 - 1}{1,3 - 1} = \frac{1,3}{0,3} = 4,$$

wie beim Bleiglanz und Quarz.

Aus dieser Betrachtung ist zu ersehen:

1. Dafs die in §. 51 angenommene Siebskala, bei welcher die Durchmesser zweier auf einander folgenden Siebklassen im Verhältnisse 1,411 : 1 abnehmen, noch für den ungünstigsten Separationsfall ausreicht, und dafs man bei in Quarz eingewachsenem Bleiglanz ohne Bedenken sich auf jede zweite Siebklasse, also auf die Skala 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1 beschränken, ja sogar noch mit der vereinfachten Skala 64, 16, 4, 1 allenfalls sich behelfen könnte. Würde dagegen der Bleiglanz führende Quarz Blende ($\delta = 4,1$) enthalten, welche man durch die Setzarbeit gleichfalls ausscheiden wollte, so müfste man die Siebklassen vollständig nach der ursprünglichen Skala in Anwendung bringen.

2. Dafs die Abnahme der Siebloch-Durchmesser in der Siebskala nach einer geometrischen Reihe theoretisch vollständig begründet sei, weil die Gleichfälligkeit der in eine und dieselbe Klasse zusammenfallenden Körner dies Verhältnifs zwischen den Durchmessern zweier auf einander folgenden Siebklassen bedingt und weil dieses Verhältnifs für einen und denselben zu klassirenden Vorrath sich durch einen konstanten Quotienten charakterisiren läfst. Das Fortschreiten der Sieblochdurchmesser nach einem arithmetischen Verhältnifs würde daher auf einer ganz willkürlichen Annahme beruhen.

B) Vorbereitung zum Klassiren (Abläutern).

§. 155.

Vereinfachte Waschtrommel. (Zu §. 55, S. 242.)

Das gleichmäfsige Austragen aus einer Waschtrommel kann auf eine sehr einfache Weise, ohne jede besondere Vorrichtung, dadurch erzielt werden, dafs man dieselbe aus zwei abgestutzten Kegeln (Fig. 311) aa_1 , bb_1 , und bb_1 , cc_1 , herstellt, wovon der erstere nur kurz ist und eigentlich die Trommel gegen die Eintragseite blofs abschliesst, während der längere die eigentliche Waschtrommel bildet. Durch die kollernde Bewegung im Innern der Waschtrommel trachtet der darin befindliche Vorrath beständig der Länge nach eine horizontale Lage (gleich einer Flüssigkeit) anzunehmen. Besitzt nun die Mündung an der Austragseite einen gröfsern Durchmesser cc_1 als jenen aa_1 an der Eintragseite,

so wird in Folge obgedachter Niveaueingleichung ununterbrochen Vorrath über den äußeren Rand c mit so viel Wasser (Trübe) austreten, als am entgegengesetzten Ende eingeleitet wurde.

Es ist nicht absolut nothwendig, die Waschtrommel an der Eintragseite durch einen kurzen Konus abzuschließen, insbesondere ist es bei einer aus Holz angefertigten Waschtrommel bequemer, diesen Abschluß mittelst eines hölzernen Kranzes zu bewerkstelligen, dessen innerer Rand um 3—4 Zoll der Axe näher liegt, als jener der Waschtrommel an ihrem Austrag-Ende.

Fig. 312 $a-c$ stellt eine solche vereinfachte Waschtrommel vor, welche gleich der in Fig. 117 des Lehrbuches dargestellten, mit zwei gußeisernen Kränzen auf vier Rollen ruht, von denen die eine als Treibrolle dient und die Umdrehung der Trommel durch Friction vermittelt.

Die Trommel ist im Innern mit 2—3 Linien dicken Blechstreifen belegt, welche über 1 Jahr aushalten.

Bei stark schmundigem Waschgute bringt man auch hier, wie gewöhnlich im Innern der Trommel, eiserne Stacheln an, welche den Vorrath während des Kollerns beständig durchdringen und so die schmundige Hülle der einzelnen Stücke lockern.

Für lettiges Waschgut reicht jedoch diese Vorrichtung keineswegs aus, und man muß alsdann, nach Fig. 312 c , im Innern der Trommel ihrer Länge nach radial gestellte starke Blechstreifen (Schaufeln) anbringen, welche den Vorrath heben und beständig in das Waschwasser wieder zurückfallen lassen. Diese Wirkung kann noch weiter verstärkt werden durch quer zwischen diese Bleche angenietete flache Schaufeln, welche jedoch gegen die Axe etwas schief gestellt und dabei so angeordnet sind, daß der Vorrath durch dieselben nicht gegen die Austragmündung, sondern vielmehr in umgekehrter Richtung gedrängt wird, um denselben länger in der Trommel aufzuhalten.

Die Antriebswelle x ist auf den rückwärtigen Gerüstsäulen gelagert, und sind auf derselben außer der Riemenscheibe x_1 noch die beiden Getriebräder x_2 und x_3 aufgekeilt. Ersteres greift in das auf der verlängerten Rollenwelle y aufgekeilte Getriebrad y_1 , während das letztere mit dem auf der Querspindel z aufgekeilten konischen Getriebrade z_1 in Eingriff steht. Auf der Spindel z befindet sich der Daumen z_2 , mittelst welchen der Eintragschuh e_1 ausgeschoben wird; derselbe erhält von der horizontalen Feder e_2 eine Spannung gegen die Austragseite und stößt nach jedem vollendeten Ausschube mit seiner Nase e_3 gegen den Prellklotz e_4 .

Um aus dem gewaschenen Vorrathe sogleich beim Austritte desselben aus der Waschtrommel das gröbere Klaubgut von den zur Separation sofort geeigneten Graupen, Gries und Mehl abzusondern, stößt man an die Austragmündung ein konisches Sieb s_1 mit 16^{mm} Loch-

weite an und umgibt dasselbe in einem Abstände von 2—3 Zoll mit einem Blechmantel s_2 , welcher den gesammten Durchfall des Siebes sammt der Trübe aufnimmt, und weiter an die Klassir- und Sortirvorrichtungen abgiebt, während der Rückhalt des Siebes bis über seinen vorspringenden Rand vorrückt, und entweder in einen zur Abfuhr bestimmten Förderwagen oder in vorgelegte Kästchen fällt, oder aber sofort auf einen unterhalb angebrachten rotirenden Klaubtisch q gelangt.

Um das Auswechseln des Siebes sammt Blechmantel zu erleichtern, ist ersteres an einen aus zwei Bretterlagen zusammen gesetzten hölzernen Kranz s_3 (Fig. 312*d*) von Innen, der Blechmantel dagegen an einen zurücktretenden Absatz dieses Kranzes von Außen mittelst Holzschrauben befestigt. Dieser Kranz wird an die äußere Stirn der Trommel mittelst Schrauben angezogen, die in die Trommelwände versenkt sind. Zur bessern Absteifung und zum Theil auch zum Schutze gegen Abrieb ist der Kranz an seiner gegen die Trommel gekehrten Seite mit einem aus starken Blech bestehenden Kranz belegt, welcher an den Holzkranz angeschraubt wird.

Die konzentrische Stellung des Mantels zum Siebe wird durch Schraubenbolzen vermittelt, die in der Nähe seines äußern Randes durch zwischen beide eingeschobene Hülsen durchgesteckt sind.

Vom Grubenklein, dessen größte Stücke ein Sieb oder Gitter von 64^{mm} Weite passiren, entfallen an Klaubgut über 16^{mm} Korn, gegen 50—60 pCt. oder im Durchschnitte 55 pCt.; der Rest enthält dann gegen 35 pCt. an Graupen und Gries und gegen 10 pCt. an Mehl und Schlamm.

Gröberes Grubenklein eignet sich nicht mehr zur Abläuterung in einer Waschtrommel, weil diese dadurch zu sehr beschädigt wird.

C) Apparate und Maschinen zum Klassiren.

§. 156.

Vortrommel. (Zu §. 61, S. 266.)

Ist man bei grobeingesprengten Geschicken durch die Natur der Gangart genöthigt, viele Klassen von wenig abweichender Korngröße darzustellen, wie dieß z. B. vorkommt, wenn die Dichten des Erzes und des Nebengesteins nur wenig von einander verschieden sind, oder wenn in demselben Gesteine zweierlei Erzgattungen vorkommen, welche von einander abgesondert werden sollen, so würde bei Anwendung einer einzigen Stoffentrommel (Fig. 137) diese nicht nur sehr lang, sondern auch der Durchmesser der feineren Siebe würde zu groß, also die Trommel überhaupt sehr schwerfällig ausfallen.

In einem solchen Falle ist es zweckmässig, eine Vorklassirung in einer Vortrommel vorzunehmen und sodann die Klassirung der erhaltenen zwei Hauptklassen in zwei besonderen Stoffentrommeln mit je halber Siebzahl zu vollenden.

Fig. 313 *a—c* zeigt die Einrichtung einer solchen Vortrommel und die Verbindung derselben mit den beiden Stoffentrommeln durch Becherwerke, welche die in Fig. 301 angegebene Konstruktion besitzen.

Es wird vorausgesetzt, daß von dem zur Klassirung gelangenden Gute, dasselbe mag entweder von einer Steinbrechmaschine oder aber von einer Wasehtrommel herrühren, das Klaubwerk, d. i. alles Korn über 16^{mm} im Durchmesser, durch eine mit letztern Maschinen in Verbindung stehende Siebvorrichtung bereits abgesondert sei und daß nur das unter der gedachten KorngröÙe liegende Gemenge dem Eintrichter *a* unmittelbar von dieser Siebvorrichtung zugeführt werde.

Die Vortrommel besteht aus einem konischen Siebe *b* mit 4^{mm} Lochweite und einem verkehrt gestellten konischen Blechmantel *c*; der Rückhalt des vorn abgeschlossenen Siebes *b* gelangt durch die radial angeordneten Austragrohre *b*₁ in das Becherwerk *d*, während der Durchfall dieses Siebes durch die im konischen Mantel *c* angebrachten Austragöffnungen *c*₁ dem zweiten Becherwerke *d*₁ zugeht, da der Mantel an seinem weiteren Ende gleichfalls abgeschlossen ist.

Beide Becherwerke geben ihren Inhalt an die zwei entgegengesetzt gestellten Stoffentrommeln *f* und *f*₁ ab, welche an der äußern Peripherie ihren kleineren Grundflächen zunächst, den Bechern entsprechend, mit Oeffnungen versehen sind.

Da die beiden Becherwerks-Ketten zur Uebertragung der drehenden Bewegung sich eignen, so ist es hinreichend, bloß eine der Trommeln durch ein Getriebräder-Paar in Umdrehung zu versetzen; in der Zeichnung findet dies bei der Vortrommel statt.

Die Trommeln können entweder in der gewöhnlichen Weise drehbare Axen besitzen, an welchen behufs Auflage der Siebe und beziehungsweise der Mäntel mit Armen und Naben versehenen Kränze aufgekeilt sind, oder es können die Trommeln mit ihren losen Kranznaben sich um feste meist röhrenförmige Axen drehen, wie dies in der Zeichnung beispielsweise bei allen drei Trommeln angegeben ist. Letztere Einrichtung wird man insbesondere dann in Anwendung bringen, wenn es daran liegt, die Klassirung unter Zufluß von hellem Wasser zu bewerkstelligen und auf diese Weise mit der Klassirung gewissermaßen eine Nach-Läuterung zu verbinden; man bringt nämlich mit der Axe durch ein Querrohr eine längliche Brause *h* in Verbindung, welcher das Wasser aus dem Axenrohre an dessen einem Ende durch einen Hahn zugeführt wird.

Das Antriebrad der Trommel dreht sich dann gleichfalls lose auf

der hohlen Welle und steht mit der Nabe des ersten Trommel-Kranzes durch zwei durchgesteckte Schrauben in Verbindung.

Bezüglich der Becherwerke mag bemerkt werden, daß die einzelnen Becher sammt zugehörigen Kettengliedern auch ganz aus einem Stück thunlichst leicht gegossen werden können, wo sie dann die in Fig. 313 c dargestellte Form erhalten. Für die beiderseits vorstehenden Kettenbolzen müssen dann an den Kettenrädern Doppelkränze angebracht werden, in deren Kerben sich die Bolzen hineinlegen.

Im Falle als aus dem durch eine Backenquetsche zerkleinerten Vorrathe die Graupen über 16^{mm} nicht zuvor mittelst eines besondern Siebes abgetrennt worden sein sollten, müßte man in die Vortrommel noch ein Sieb mit 16^{mm} Lochweite einsetzen. Der Rückhalt dieses Siebes würde sodann über einen in dessen Verlängerung angebrachten Blechkonus ausgetragen und entweder zum Klauben oder aber zur nochmaligen Zerkleinerung auf der Backenquetsche gelangen. Die Einschaltung eines zweiten Siebes in die Vortrommel sollte man aber aus Rücksichten auf Einfachheit in der Konstruktion jedenfalls vermeiden.

Die Verbindung der Vortrommel mit den Klassirtrommeln durch die umschlingenden Becherwerke hat den besondern Vortheil, daß man die Klassirtrommeln in beliebiger Höhe über der Vortrommel anbringen und unterhalb derselben sodann die Setzmaschinen anordnen kann, wie dies die Einrichtung eines kontinuierlichen Gesamtbetriebes gerade erfordert; dabei kann überdies die Backenquetsche oder die Ablüftungstrommel in der untern Etage des Gebäudes aufgestellt werden, was für deren Beschickung eine große Bequemlichkeit darbietet.

3. Das Sortiren.

B) Apparate zur Sortirung.

§. 157.

Vereinfachte und gruppirte Spitzlутten. (Zu §. 75, S. 343.)

Die Neigung der ab- und aufsteigenden Kanäle bei einer Spitzlute gehört keineswegs zu den wesentlichen Eigenschaften derselben; es verstößt nicht gegen das Prinzip einer Spitzlute, ihren Kanälen eine vertikale Stellung zu geben, wie dies auch schon bei der Spitzlute für die Schmantrübe, in Fig. 180, Taf. 18 des Lehrbuches, angedeutet erscheint. Durch die vertikale Stellung der Kanalwände verzichtet man nur auf eine leichte Regulirbarkeit der Kanalweiten, dagegen

erhalten die Spitzlутten eine viel kompendiösere Form, wie dies Fig. 314 *a—c* ersichtlich macht, welche eine Spitzlute für rasche Mehle darstellt.

Der im Grundrisse rechteckige Kasten einer solchen Spitzlute besitzt lauter vertikale Wände *a* und *b*, und ist derselbe unten durch zwei prismatische Holzstücke *c* geschlossen, die $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll von einander abstehen; zwischen letztere sind die beiden dreieckigen Brettstücke *d* eingesetzt, durch welche die herabfallenden Körner gegen die Bodenöffnung *e* geleitet werden. An diese Oeffnung schließt sich der durchbohrte Klotz *f* an, in welchem einerseits das Steig- oder Ausflusrohr *g* und andererseits das dünne eiserne Rohr *h* für die Zuleitung des hellen Wassers aus dem Kästchen *i* steckt. Durch die eingeschobene Mittelwand *k* werden die beiden Schenkel der Spitzlute hergestellt, und kann die Weite der Kanäle durch passende Zulagbretter nach Bedarf verkleinert werden.

Bei einer größeren Breite der Spitzlute, wie solche für minder rasche und für flauere Mehle erforderlich ist, werden zur Begrenzung des Bodens und des Vertikalschlitzes statt der prismatischen Hölzer *c* dicke Bretter in der Weise angewendet, wie dies aus der obgedachten Fig. 180 zu ersehen ist.

Zur gleichförmigen Vertheilung der einer Spitzlute zugeleiteten Trübe leistet ein Happenbrett *l* sehr gute Dienste, welches hier wegen der helleren Trübe eine bedeutend geringere Neigung erhält, als bei einem Herde. Die Anwendung eines Happenbrettes statt einer Vertheilungsrinne (Fig. 166, 167 und 171 des Lehrbuches) muß aber nicht bloß für Spitzluten, sondern auch für Spitzkästen als zweckmäßig empfohlen werden, insbesondere aber für jene, welche zur Sortirung rascher Mehle bestimmt sind.

Die aus der Spitzlute abfließende Trübe gelangt in eine Rinne *m* mit beiderseits geneigten Boden, aus welcher sie in die Abflusrinne *n* sich ergießt.

Von der Weite der Kanäle bei einer Spitzlute mit vertikalen Schenkeln gilt dasselbe, was darüber bezüglich geneigter Schenkeln in §. 75 des Lehrbuches angegeben ist.

Es wurde versucht, den durch die beiden Zulagen *c* und die dreieckigen Brettstücke *d* gebildeten Sammelschlitz durch einen einfachen Bodenklotz zu ersetzen, dessen longitudinale Bohrung durch mehrere vertikale Löcher mit dem Innern der Spitzlute in Kommunikation stand; der Erfolg war jedoch kein günstiger, da sich die Löcher bald verlegten. Auf diesem Wege ist es also nicht thunlich, die durch den Bodenschlitz bedingte Höhe des Untertheiles einer Spitzlute herabzumindern. Diesen Zweck kann man bei einer zu breiten Spitzlute einigermaßen dadurch erreichen, daß man dieselbe der Breite nach abtheilt und jede Abtheilung mit einem abgesonderten Bodenschlitz

versieht, welcher dann eine geringere Höhe in Anspruch nimmt, als ein die ganze Luttenbreite abschließender Bodenschlitz.

Dieses Abtheilen einer Spitzlutte, der Breite nach, hat noch den Vortheil, daß man bei vermindertem Trübezuflusse eine oder mehrere Abtheilungen einer Spitzlutte abstellen und daß man überdies von jeder Abtheilung die Trübe auch besonders verschlämmen kann.

Besitzt eine Spitzlutte eine grössere Breite, so verursacht es insbesondere bei rascheren Mehlen einige Schwierigkeiten, die Trübe in die einzelnen Abtheilungen derselben gleichmäfsig zu vertheilen oder bei beschränktem Betriebe eine oder die andere Abtheilung abzustellen. In diesem Falle kann man die einzelnen Abtheilungen so gegen einander gruppiren, daß dieselben mit ihren Breitenwänden parallel liegen, und daß der Einfluß der Trübe auf der schmalen Seite jeder Abtheilung stattfindet.

Die Fig. 315 *a—d* zeigt eine solche Anordnung von 4 kleineren, aber selbständigen Lutten, welche zusammen eine Spitzlutte von bedeutender Breite (60 Zoll) vertreten. Jede der 4 Lutten hat einen Stromquerschnitt von 15 Zoll Breite und von 2 Zoll Weite; je zwei Lutten stoßen mit ihren schmalen Enden an einander, und bestehen ihre Längswände aus einem Stück. Die beiden so gebildeten Luttenpaare sind sodann mit ihren Längsseiten zu einander parallel gestellt und es ist die Zuflußrinne *a* zwischen dieselben gelegt. Durch 3 in dieser Rinne angebrachte blecherne Zungen *a*₁ wird die Trübe in 4 gleiche Ströme abgetheilt und jeder derselben in eine der 4 Lutten und zwar an deren schmalen Seite eingeleitet. Die 4 Einflußmündungen können mit Blechsieben überdeckt werden, um die Trübe besser zu vertheilen. Da jede Zunge um eine vertikale Axe drehbar ist, so kann durch Verstellung derselben die ganze Trübe nach Bedarf in 3 oder 2 gleiche Ströme zertheilt oder auch in einen einzigen Strom gefaßt und so in 3, 2 oder 1 Lutte geführt werden.

Von je einem Luttenpaare sammelt sich die Abflußtrübe in einer zur Zuflußrinne parallelen Rinne *b* und wird dann durch zwei Querrinnen *b*₁ in eine gemeinschaftliche Rinne *b*₂ geleitet, welche in der Verlängerung der Zuflußrinne gelegen ist.

Jede Lutte erhält das helle Wasser durch ein besonderes Standrohr *c* aus einem über dem Apparate angebrachten Wasserkasten *d* und die sortirte Trübe tritt aus den Ausflußklötzen *f* durch seitlich angebrachte Mundstücke.

Jede Spitzlutte hat wegen der Breite von 15 Zoll und der Weite von 2 Zoll einen Querschnitt = 30 Quadrat Zoll.

Für Quarz als Nebengestein von 1^{mm} Korn beträgt bei unregelmäßiger Form der Körner die Schwebegeschwindigkeit 0,1^m = 3,8 Zoll; läßt man die Trübe mit 4 Zoll Geschwindigkeit aufsteigen, so fließt durch jede Spitzlutte wegen ihres Querschnittes = 15 . 2 = 30 Quadrat Zoll

eine Trübmenge = $30 \cdot 4 \cdot 60 = 7200$ Cubikzoll = $\frac{7200}{1728} = 4,17$ Cubikfuß pro 1 Minute. Da nun pro 1 Pochstempel der Verbrauch an Ladenwasser etwa 0,4 Cubikfuß pro 1 Minute beträgt, so entsprechen einer Spitzlutenabtheilung $\frac{4,17}{0,4} = 10,4$ oder rund 10 Pochstempel, und die 4 gruppirten Spitzluten genügen zur Sortirung rascher Mehle von 40 Pochstempeln.

Das Einleiten der Zuflußstrübe an der schmalen Seite der Spitzluten kann auch mit Vortheil dort angewendet werden, wo man es bloß mit einer einfachen, nach ihrer Breite untertheilten oder mit einer ganz einfachen Spitzlute zu thun hat; die Zu- und Abflußrinnen eines ganzen Apparates kommen dann zu einander in nahezu parallelen Linien zu liegen.

Die beschriebene Gruppierung von Sortirluten kann auch für die flauen Mehle und Schmunte in jenem Falle zur Anwendung gebracht werden, wo für die raschen Mehle bloß eine einfache Spitz- oder Sortirlute besteht, wo man es also mit verhältnißmäßsig geringen Trübmengen zu thun hat.

Es ist zweckmäßig, die aufeinander folgenden Spitzluten nicht einzeln, sondern in Gruppen von zweien oder selbst auch von dreien parallel zu einander aufzustellen, daß die Abflußrinne der Vordern, entsprechend verlängert, sogleich die Einflußrinne der nächstfolgenden bildet; hierdurch fällt nicht bloß das Gestell der Spitzluten einfacher und stabiler aus, sondern man erspart auch die Herstellung besonderer Vertheilungsrinnen.

In gleicher Weise läßt sich auch ein Spitzkasten an eine vorausgehende Spitzlute anstoßen.

§. 158.

Sortirung unter Mitwirkung eines aufsteigenden Wasserstromes (Stromapparat). (Zu §. 75, S. 345.)

Wird in einer Spitzlute die Menge des hellen Wassers ansehnlich vermehrt, läßt man nämlich durch eine passende Bodenöffnung hiervon mehr in die Spitzlute eintreten, als zur Bildung einer schlammgerechten Trübe und zum Zurückdrängen des Schlammes erforderlich ist, so wird der übrige Theil im aufsteigenden Austrittschenkel seinen Ausweg suchen und auf die in der Trübe befindlichen Körner einwirken; dieser Wasserstrom wird einen Theil dieser Körner in die Höhe treiben, der sonst mit der größten Sorte bei der Ausflußöffnung ausgetreten wäre und auf diese Weise eine vollkommene Sortirung begünstigen.

Die zu diesem Zweck angewendeten Apparate werden gewöhnlich rund, jedoch in verschiedenen Modifikationen, konstruirt und aus Eisen

hergestellt; sie heißen dann Stromapparate, obwohl eine gewöhnliche Spitzlutte mit geringer Aenderung in der Zuleitung des hellen Wassers dieselben Dienste zu leisten vermag.

Fig. 316 *a—b* zeigt die Einrichtung eines Stromapparates in der einfachsten Form, und dürften die meisten Stromapparate sich darauf zurückführen lassen.

Der Cylinder *a* ist oben mit einer ringförmigen Abflusrinne a_1 umgeben und besitzt einen konischen Boden a_2 , welcher mit einem Abflusröhrchen a_3 versehen ist; im letzteren befindet sich ein konisches, auf einer dünnen Stange hängendes Flügelventil *b*, welches mit einer Stellschraube b_1 beliebig gestellt werden kann.

Im Innern des Cylinders *a* befindet sich ein hohler Cylinder *c* mit konisch geformten Enden, wovon das untere offen ist; an das obere Ende schließt sich ein Rohr c_1 von etwa 5 Zoll Durchmesser an, durch welches das helle Wasser in den Apparat geleitet wird. Durch das Röhrchen und den Cylinder ist die obgedachte Ventilstange durchgeführt. Der Cylinder wird durch einige Bolzen in seiner konzentrischen Lage erhalten.

Ueber dem Cylinder *c* befindet sich ein Cylinder *d* von etwas kleinerem Durchmesser, in welchen die sortirende Trübe aus der Rinne *e* tangential eintritt.

Die zugeleitete Trübe sinkt zwischen dem Cylinder *d* und dem Rohre c_1 , also durch *m* herab und steigt sodann durch den ringförmigen Raum *n* auf, aus welchem sie in die Abflusrinne a_1 gelangt.

Der aufsteigende Trübestrom wird durch den aus dem innern Cylinder kommenden hellen Wasserstrom verstärkt, so daß aus demselben nur die gröbsten und schwersten gleichfälligen Körner sich ausscheiden können, welche bei der Bodenöffnung a_3 austreten.

Es repräsentirt also bei diesem Apparat der Raum *m* den absteigenden und der Raum *n* den aufsteigenden Schenkel einer Spitzlutte, woraus folgt, daß es gefehlt wäre, die Wände von *n* konisch zu gestalten, weil hierdurch die Geschwindigkeit in verschiedenen Höhen des aufsteigenden Schenkels eine verschiedene wäre.

Ebenso könnte es nicht gerechtfertigt werden, statt der beiden Cylinder *a* und *c* nach abwärts zulaufende Conusse anzuwenden, außer man wollte den Seiten derselben eine verschiedene Neigung geben, um gleiche ringförmige Querschnitte herzustellen.

Die runde Form ist übrigens für den Stromapparat nicht gerade wesentlich; derselbe kann mit gleichem Vertikalquerschnitt auch prismatisch hergestellt werden, wo er dann die Form einer doppelten Spitzlutte annimmt.

Soll die Geschwindigkeit in *o*, nämlich zwischen den Cylindern *a* und *c*, jener in *n* gleich sein, so müssen sich die ringförmigen Querschnitte wie die durchfließenden Wassermengen verhalten. Nimmt man

z. B. an, daß der helle Wasserzufluß gleich ist dem Zufluß an Trübe und bezeichnet:

$$\begin{array}{l} R \text{ den Halbmesser des Cylinders } a \\ r \quad - \quad - \quad - \quad - \quad d \\ \varrho \quad - \quad - \quad - \quad - \quad c, \end{array}$$

so müßte sein:

$$(R^2 - r^2) \pi = 2(R^2 - \varrho^2) \pi$$

$$R^2 - r^2 = 2(R^2 - \varrho^2) = 2R^2 - 2\varrho^2$$

$$2\varrho^2 = R^2 + r^2$$

$$\varrho^2 = \frac{R^2 + r^2}{2}$$

$$\varrho = \sqrt{\frac{R^2 + r^2}{2}} = 0,707 \sqrt{R^2 + r^2}.$$

Setzt man der Zeichnung entsprechend $R = 12$ Zoll, $r = 9,5$ Zoll, so ist $\varrho = 10,8$ Zoll.

Obwohl gegen die theoretische Richtigkeit des Stromapparates sich nichts einwenden läßt, so steht derselbe an Brauchbarkeit doch einer Spitzlutte nach, und zwar theils wegen des minder einfachen Baues, vorzüglich aber wegen des bedeutenden Verbrauchs an hellem Wasser, durch welches überdies die Menge der weiter zu sortirenden Trübe vermehrt, also die Sortirung erschwert wird.

Es leuchtet auch ein, was von den Ansichten der vielen Erfinder und Verbesserer dieses Apparates zu halten ist, welche von demselben sogleich eine Separation nach dem Halte erwarten, während der Strom-Apparat bloß eine vorbereitende Funktion, nämlich die Absonderung nach der Gleichfälligkeit, also bloß die Sortirung zu bewerkstelligen vermag, welcher erst eine Separation auf Setzmaschinen oder Herden nachfolgen muß. Wenn mit diesem Apparat hier und da eine geringe Separation erzielt wird, so liegt der Grund lediglich in dem zufälligen Umstande, daß von einigen Erzarten die Sorten einen verschiedenen Halt haben. Es mag daher der Stromapparat nicht so sehr wegen seiner Vollkommenheit als vielmehr der Vollständigkeit wegen in diesem Lehrbuche seinen Platz einnehmen.

§. 159.

Reduktionskasten. (Zu §. 74, S. 340.)

Der Vortheil, den man durch Anwendung eines Reduktionskastens bei größeren Aufbereitungs-Anlagen zu erzielen sucht, ist bei Anlagen von mittlerer Ausdehnung nicht von besonderem Belang; denn wendet man den letzten Schmundspitzkasten als Reduktionskasten an, so erhalten die der reduzierten Trübemenge entsprechenden Spitzkästen

nebst dem eigentlichen Schmutzspitzkasten allerdings kleinere Dimensionen; allein die Ersparung ist doch nicht bedeutend, da die Spitzluten auch für die volle Trübe keine zu großen Dimensionen erfordern und da überdies für die reduzierte Trübe ein eigener Schmutzspitzkasten hergestellt werden muß.

Läßt man aber den der vollen Trübe entsprechenden Vorschmutzkasten als Reduktionskasten fungiren, so behalten gerade die zwei größten Sortirapparate ihre bedeutenden Dimensionen bei und nur die vorhergehenden Spitzluten fallen kleiner aus; überdies wird auch in diesem Falle die Zahl der Sortirapparate um Einen vermehrt.

Immerhin hat die erstere Methode vor der zweiten den Vorzug und läßt sich ihre Anwendung bei einheitlichen Pochwerks-Anlagen von größerer Ausdehnung rechtfertigen.

III.

Die Separation.

1. Durch Aushalten.

§. 160.

Das Klauben und die dabei angewendeten Vorrichtungen. (Zu §. 50½.)

Die Absonderung des Hältigen vom Unhältigen kann in der einfachsten Weise durch bloße Handarbeit und zwar in zweifacher Weise vollzogen werden; entweder

- 1) durch bloßes Klauben der hereingebrochenen Grubenerze unmittelbar oder erst nach deren vorheriger Abläuterung oder mechanischen Zerkleinerung; oder
- 2) durch Ausschlagen oder Handscheiden, d. i. durch ein mit der Handzerkleinerung sogleich verbundenes Klauben, wobei jedoch die Zerkleinerung mittelst eines besonderen Hammers (Schlägels) nicht rein mechanisch, d. i. bloß mit Rücksicht auf eine gewisse Korngröße, sondern mit einem gewissen Bedacht vorgenommen wird und mehr als eine Theilung der Erzstücke nach ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung angesehen werden muß.

Das Ausschlagen und Scheiden ist in §. 3 und 4 des Lehrbuches abgehandelt; zum Theil als Ergänzung soll hier das Klauben als die einfachste Art der Separation, sammt den dabei in Anwendung kommenden Vorrichtungen, hier behandelt werden.

Schon das aus der Grube geförderte Stückerz (Wände) kann vor dessen Zerkleinerung einer vorläufigen Klaubarbeit unterzogen werden; nach Beschaffenheit der Erzführung werden dabei höchstens dreierlei Produkte gewonnen, und zwar:

Reines Erz, z. B. Bleiglanz, Blende etc.,
Mischerz,
Taubes.

Diese Klaubarbeit kann man oft mit dem Aufgeben des Stückerzes auf die Zerkleinerungsmaschine in Verbindung bringen, weil die

Wände ohnediehs meistens Stück für Stück und zwar am besten aus dem Wagen unmittelbar aufgegeben werden.

Dieselben Produkte erhält man beim Ausklauben der von der Abläuterung abfallenden gröberer Stufen über 32^{mm} (Groberz).

Das ausgehaltene grobe Mischerz (über 32^{mm}) kommt gewöhnlich zum Schlägeln oder zum Scheiden; es ist jedoch meist vortheilhafter, dieses Erz mittelst einer Grobquetsche oder einer Brechmaschine auf 32^{mm} Korngröße zu zerkleinern und den erhaltenen Bruch, nachdem daraus das Klein unter 16^{mm} Korn mittelst eines Siebes abgedondert wurde, der eigentlichen Klaubarbeit zu unterziehen, weil hierdurch die zum Schlägeln und Scheiden erforderliche mechanische Arbeit durch die meist wohlfeilere Maschinenkraft ersetzt wird. Der Nachtheil, daß bei diesem Vorgange mehr Klein abfällt als beim Schlägeln und Handscheiden, ist von geringem Belang, weil von diesem Klein der geringste Theil zur Klasse des Mehles oder Staubes gehört, daher dessen nachherige Separation keine besonderen Schwierigkeiten verursacht.

Außer dem Bruch über 16^{mm} Korngröße werden ferner noch dem Klauben unterworfen die von der Abläuterung durch Klassirung erhaltenen feineren Stufen unter 32 und über 16^{mm} Korn.

Graupen von 16^{mm} und darunter eignen sich nicht mehr zum Klauben, sondern lassen sich durch die Setzarbeit viel schneller und wohlfeiler separiren.

Um die Klaubarbeit der feineren Stufen, dieselben mögen vom Abläutern oder Quetschen herrühren, zu erleichtern, kann man dieselben in zwei Klassen von 32 und 22,6^{mm} Korn absondern; unbedingt nothwendig ist dieß jedoch nicht.

Bei der Klaubarbeit hat es als Regel zu gelten, daß derjenige Gemengtheil des Klaubgutes, welcher darin in der größten Menge enthalten ist, durch die Klaubjungen mit einer Hand mittelst eines Abstreifbleches verschoben wird und daß die übrigen daraus auszuklaubenden Bestandtheile mit der andern Hand von demselben ausgeklaubt und in die dafür bestimmten Gefäße (Kästchen und Trögel) geworfen werden.

Den im Klaubgute in größter Menge vorkommenden Gemengtheil bilden meist entweder Berge oder Bergerze, und kommen sodann bei einem bloß binären Gemenge auszuhalten:

- das Reinerz,
- Mischerz,
- Taube.

Hat man es mit einem ternären Gemenge, z. B. mit einem Bleiglanz- und Blendeführenden Klaubgut zu thun, so wird die Zahl der auszuhaltenden Posten bereits eine größere; gewöhnlich erzeugt man dabei nachstehende Posten:

reinen Bleiglanz,
 reine Blende,
 Blende mit Bleiglanz grob eingesprengt als Mittelerz,
 - - - - - fein - - - - - Bergerz,
 Taubes.

Bei einem quaternären und noch höherem Gemenge ist die Zahl der Posten noch größer und ergibt sich dieselbe aus der Natur des Gemenges von selbst.

Das Klauben wird entweder auf feststehenden oder auf beweglichen Tischen vorgenommen; im erstern Falle muß der ausgeklaubte Rückstand mittelst eines Abstreifbleches beseitigt werden; im zweiten Falle bewegt sich derselbe mit dem Tische langsam weiter und wird von demselben zuletzt auf mechanischem Wege entfernt.

Eine Haupterforderniß einer guten Klaubarbeit ist eine helle, aber keineswegs grelle Beleuchtung des Klaubgutes, weshalb die Tische, auf welchen das Klauben vorgenommen wird, den Fenstern des Gebäudes nahe gestellt sein müssen.

a) Feststehende Klaubtische.

Die feststehenden Klaubtische sind gewöhnlich gleich den Scheidischen an der Längswand des Gebäudes aufgestellt und erhalten durch eine hinlängliche Zahl von Fenstern die erforderliche Beleuchtung.

Diese Anordnung hat jedoch mehrfache Uebelstände; die Klaubungen werden nämlich durch das direkt einfallende Licht geblendet oder es leidet die Beleuchtung, wenn zeitweise ein größerer Haufen von Klaubgut vorn auf dem Klaubtische angesammelt ist; auch beeinträchtigen die Fensterpfeiler zum Theil die Beleuchtung des Klaubgutes.

Ueberdiß erschwert eine solche Anwendung den Zutritt zu den Tischen für jene Jungen, welche das Klaubgut denselben zutragen und die Klaubprodukte wegschaffen, weil sie zwischen je zwei Nachbarungen und die ihnen zur Seite aufgestellten Gefäße sich eindringen und zum Theil über den Achseln der Jungen hinmanipuliren müssen.

Es gewährt weit mehr Bequemlichkeiten, wenn man die Klaubtische in einem Abstand von ungefähr $2\frac{1}{2}$ —3 Fuß von der Längswand des Gebäudes ganz frei aufstellt und für je zwei Jungen einen isolirten Tisch in der Art vorrichtet, daß dieselben nebeneinander in dem schmalen Spielraum sich aufstellen können, welcher zwischen je zwei Tischen frei gehalten wird und gegen $1\frac{1}{2}$ Fuß weit ist.

Fig. 317 *a—c* zeigt die Einrichtung und Anordnung solcher Klaubtische; jeder derselben ist 5 Fuß lang und 3 Fuß breit und an 3 Seiten mit 5—6 Zoll hohen Wänden *a* eingefast; die den Fenstern zugekehrte Seite besitzt keine Einfassung, dafür befindet sich daselbst 5 Zoll unter dem Tischrande eine 9 Zoll breite Bank *c*, auf welcher die Tröge für

das ausgeklaubte Haufwerk aufgestellt werden. Diese Tröge bestehen am Besten aus getriebenem starkem Blech und sind 20 Zoll lang, 10 Zoll breit und 4 Zoll tief (Fig. 317 c). Der Tisch besitzt auf dem vordern Ende eine Höhe von 2 Fuß 8 Zoll und steigt der Länge nach um 4 Zoll an, so daß seine rückwärtige Höhe gerade 3 Fuß beträgt. Außerdem ist der Tisch durch eine etwa 4 Zoll hohe gebrochene Mittelwand *b* der Länge nach in zwei Feldern abgetheilt, wovon das schmalere, bloß 1 Fuß breite Feld zur Aufnahme der ausgeklaubten erzigen Gemengtheile bestimmt ist. Der dort angesammelte Vorrath wird in einen zweiten auf der Bank *c* aufgestellten Trog herabgezogen. Die Füße des Tisches sind entweder in Schwellen verzapft oder in den Fußboden festgestampft. Zur Schonung der Tischfläche ist es vortheilhaft, dieselbe mit starkem Eisenblech zu belegen.

Von den beiden längs eines Tisches bei *j* und *j*₁ aufgestellten Jungen ist jener, welcher am obern Ende beschäftigt ist, der eigentliche Klauber, während der andere gewissermaßen die Nacharbeit verrichtet und den Erstern kontrollirt. Um das Vorneigen den Jungen zu erleichtern, wird die Einfassung des Tisches auf der Arbeitsseite bloß 3 Zoll hoch gehalten.

Der Klaubvorrath wird vom zutragenden Laufjungen am obern Theile des Klaubtisches bei *d* ausgestürzt und beeinträchtigt auch eine größere Höhe desselben durchaus nicht die Beleuchtung. Auch der Schatten, welchen die Fensterpfeiler werfen, verschwindet fast gänzlich durch das reflektirte Licht in Folge des Abstandes der Tische von den Fenstern und werden die Klaubjungen wegen ihrer seitlichen Stellung nicht geblendet.

Das Zutragen des Klaubgutes zu den Tischen läßt sich wesentlich dadurch erleichtern, daß man längs derselben eine Eisenbahn anbringt und auf dieser einen oder mehrere Gestellwagen sich bewegen läßt, auf welchen das Klaubgut in neben- und übereinander aufgestellten Trögen und Kästen von der Wäsche oder der Quetsche den einzelnen Tischen zugeführt wird.

Auf einer zweiten zwischen den Tischen und der Längenwand des Gebäudes angebrachten Bahn können die Wägen aufgestellt werden; in welche die Klaubjungen den durchgeklaubten Vorrath trögelweise ausstürzen, um sofort auf die Halde gelaufen zu werden. Einer dieser Wägen ist zur Aufnahme der erzigen Klaubprodukte bestimmt, wenn die Klaubarbeit sich bloß auf die Absonderung des hältigen vom Tauben beschränkt.

Die Abfuhr der tauben Berge kann in manchen Fällen dadurch wesentlich erleichtert werden, wenn man die Abfuhrbahn nicht innerhalb, sondern außerhalb des Gebäudes hart an dessen Längenwand anlegt und in einigen Fensterpfeilern geneigte Sturzlutten *f*, Fig. 318 a—b, anbringt, durch welche die Berge in die außerhalb stehenden Wägen *g*

unmittelbar gelangen können. In diesem Falle wird die zum Aufstellen der Trögel dienende Bank *c* bis an die Gebäudewand erweitert, um dem betreffenden Jungen als erhöhter Lauf zu dienen.

Die Leistung eines Klaubjungen in einer 10 stündigen Arbeitsschicht beträgt ungefähr

bei 64—32^{mm} Korn 110—130 Kubikfuß,
- 32—16^{mm} - 40—45 -

wenn die Menge des Erzes im Klaubvorrathe etwa 8—10 pCt. beträgt.

Bei einem abgeläuterten Grubeklein, von welchem bei der Läuterung

an Stufen über 32 ^{mm}	etwa . .	55 pCt.
- - - 16 ^{mm}	- . .	13 -
- Graupen - 4 ^{mm}	- . .	13 -
- Gries - 1 ^{mm}	- . .	13 -
- Mehl.		6 -

zusammen 100 pCt.

entfallen, von welchen also auf je 1000 Ctr. täglicher Lieferung

an Stufen über 32 ^{mm}	gegen 550 Ctr.
- - - 16 ^{mm}	- 130 -

zum Klauben gelangen, die ungefähr 8 bis 10 pCt. Hältiges führen, wären daher

zu den gröbern Stufen nahe 5	Klaubjungen,
- - kleinern - -	3 -
also für die gröbern Stufen	2½ Klaubtische
- - - kleinern -	1½ -

zusammen 4 Klaubtische

mit je zwei Klaubjungen erforderlich.

b) Rotirende Klaubtische.

Ein einfacher rotirender Klaubtisch ist bereits im Lehrbuche, §. 117, beschrieben und in Fig. 273 dargestellt.

Bei einer Waschtrommel mit einer sehr großen Leistung (etwa 300 Cubikfuß pro 1 Stunde) ist es nothwendig, dem Klaubtisch einen größern Durchmesser — etwa 12—14 Fuß — zu geben.

Ein solcher Klaubtisch von größerm Umfange für in der Waschtrommel abgeläuterte und vom ersten Retter abfallende Stufen über 32^{mm} Korngröße zeigt Fig. 319 *a—b*.

Der eigentliche ringförmige Tisch besteht aus ½ zölligen gußeisernen Platten *g* mit gitterförmigen Oeffnungen von 8^{mm} Weite, um das Absondern der den Stufen noch beigemengten Graupen zu ermöglichen.

Diese Platten — 16 an der Zahl — sind mittelst versenkter Holzschrauben auf 16 hölzernen Armen *a* befestigt, welche theils in der

Welle w verzapft, theils an die gußeiserne Rosette c mittelst Schrauben festgezogen sind.

Die radiale Breite des gitterförmigen Tisches beträgt 2 Fus und ist dessen innerer Rand mit einer vertikalen 6 Zoll hohen Wand abgegrenzt, um das Klaubgut zusammen zu halten; der innere Raum ist überdiefs mit Brettern belegt, um die den Rand überspringenden Stücke zurückzuhalten.

Der Klaubtisch wird durch eine Schraube ohne Ende langsam bewegt und zwar im mittleren Halbmesser von 6 Fus, mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 2,5 Zoll pro 1 Secunde, wonach derselbe zu einem Umgang 3—4 Minuten erfordert.

Dort, wo das Klaubgut vom Retter und von der Trommel über eine schiefe Ebene auf den Klaubtisch auffällt, kann noch eine Brause angebracht werden, um das Klaubgut unter Druck mit hellem Wasser zu bespülen.

Das Spülwasser sammelt sich unten in einer Rinne und passirt einen Kasten, um die darin enthaltenen feineren Theilchen zum Absetzen zu bringen; der Vorrath dieses Kastens wird zeitweilig ausgehoben und auf das Retterwerk oder die Klassirtrommeln in kleineren Partien aufgetragen.

Den äußern Rand des Tisches, welcher ungefähr auf $\frac{2}{3}$ des ganzen Umfanges, also gegen 30 Fus, frei ist, umgiebt 9 Zoll unterhalb desselben eine schmale Bank, zum Aufstellen der Kästchen für das ausgeklaubte Gut.

Um den Klaubjungen das Nähertreten zum Klaubtische zu ermöglichen, kann man statt der äußern Bank einen hölzernen Ring in einer geringen Höhe über der innern Verschallung auf mehrere Eisenstangen aufhängen.

Da ein Klaubjunge eine Breite von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Fus benöthigt, so ist Raum genug vorhanden, um 12 Klaubjungen um den Klaubtisch herum anzustellen.

Von dem stündlich zur Abläuterung gelangenden Vorrath von 300 Ctr. entfallen z. B. in Przibram etwa 40 pCt., also 120 Cubikfus Stoffen über 32^{mm} im Durchmesser, welche den Gegenstand der Klaubarbeit auf dem rotirenden Klaubtische bilden; diese bedecken den Tisch in einer Höhe von 2—3 Zoll, und werden daraus ungefähr 20 pCt., also gegen 24 Ctr. stündlich an Hältigen, ausgehalten.

Jeder Klaubjunge hat auf der umgebenden oder auf der aufgehängten Bank zwei Kästchen vor sich, und zwar ist das eine zur Aufnahme des Bergerzes und das andere des Reinerzes bestimmt. Allen Klaubjungen liegt demnach dieselbe Arbeit ob, nämlich aus dem Klaubgut zwei Gemengtheile abzusondern.

Der auf dem Klaubtische zurückbleibende Vorrath von Tauben wird zuletzt abgeräumt oder abgestreift.

Die mit Bergerz und dem Reinerz angefüllten Kästchen werden von den Jungen selbst in die zu deren Abfuhr bestimmten Wägen abgetragen, um denselben Gelegenheit zur zeitweisen Bewegung zu geben und die Eintönigkeit der Klaubarbeit zu unterbrechen.

Für das Wegtragen der abgeräumten Berge können etwa 2 besondere Jungen bestimmt werden.

Das zeitweise Entfernen des einen oder des andern Klaubjungen vom Klaubtisch hat auf die Arbeit keinen nachtheiligen Einfluß, weil die Jungen in genügender Zahl vorhanden sind.

Das Klauben auf einem rotirenden Klaubtisch kann auch in der Art angeordnet werden, daß man die Klaubarbeit unter die Klaubjungen vertheilt, so, daß jeder derselben bloß einen und denselben Gemengtheil auszuhalten hat.

Vor dem Abstreifbrett stellt man einen oder zwei meist ältere Arbeiter an, welche den Vorrath kontrolliren und darin etwa noch enthaltenen fremden Gemengtheile aushalten.

Die Kosten eines solchen Klaubtisches stellen sich wie folgt:

Zimmermannsarbeit sammt Material	90 fl.
Eisenbestandtheile, 30 Ctr., im Durchschnitt à 9 fl.	270 -
Transmission, 7 Ctr., à 15 fl.	105 -
	<hr/>
	Zusammen 465 fl.

Eine Modification des rotirenden Klaubtisches besteht darin, daß derselbe bloß aus einem ringförmigen 2 Fuß breiten Kranze von 10 bis 12 Fuß Durchmesser besteht und keine vertikale Welle besitzt, sondern gleich einer Eisenbahn-Drehscheibe auf mehreren im Kreise angeordneten fixen Rollen ruht, von denen Eine getrieben wird und den Klaubtisch durch Friktion in langsame Bewegung setzt. Das innere Lager dieser Friktionsrolle wird durch eine Feder oder ein Gegengewicht nach aufwärts gegen die an der Unterfläche angebrachte Laufschiene angedrückt, um die erforderliche Friktion zu bewirken.

Fig. 320 *a—b* versinnlicht die Einrichtung eines solchen Klaubtisches: *a* ist die ringförmige Scheibe mit zwei an deren innerer Peripherie angenieteten Winkeleisen *b* und *b*₁; hiervon bildet das erstere den innern Rand des Tisches, während das letztere auf 6 mit rinnenförmigen Kränzen versehenen Rollen *c* ruht, von denen, wie erwähnt, die Eine, nämlich die treibende, durch eine Schraube ohne Ende *d* und *d*₁ in Bewegung gesetzt wird.

Unter dem Klaubtische befindet sich ein polygonales Dach *g* zur Abhaltung der durch den durchbrochenen Klaubtisch durchfallenden Graupen von den Lagern der Rollenaxen.

Die Klaubjungen sind hier an der inneren Peripherie des Klaubtisches angestellt, und die Sammelkästen befinden sich auf einer runden Bank *f*, welche den Klaubtisch an seiner äußeren Peripherie umschließt.

Diese Anordnung hat den Vortheil einer sehr bequemen Manipulation und insbesondere einer sehr guten Beleuchtung, da die Klaubungen bei ihrer Arbeit sich nicht im Licht stehen.

c) Länglichter Klaubtisch mit Gurte ohne Ende.

Ueber zwei horizontale und parallel gestellte Walzen *a*, Fig. 321, sind zwei gespannte starke Gurten ohne Ende gewunden, auf welche flache Eisenstäbe *c* mittelst Nieten befestigt sind, so daß sie einen Spielraum von höchstens 8^{mm} zwischen sich zurücklassen. Diese Stäbe bilden einen gitterförmigen Klaubtisch, welcher durch die langsame Umdrehung der einen Walze in fortschreitende Bewegung versetzt wird. Die Klaubarbeiter sind längs einer Seite dieses Tisches angestellt, so daß sie ein gutes Seitenlicht erhalten, und auf der entgegengesetzten befinden sich die Kästchen zur Aufnahme der Klaubprodukte. Um ein seitliches Verziehen des gitterförmigen Bandes zu verhindern, kann man jeden zweiten Eisenstab etwas vorstehen lassen und durch auf die Antriebswalze angebrachte Zähne in Angriff setzen. Statt der Gurten kann man auch dünne Stahlbänder anwenden.

2. Durch Setzen.

A) Theorie.

§. 161.

Wirkungsweise des Wasserstromes bei Kolbenmaschinen. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ a.)

Die auf theoretischer Grundlage mit kontinuierlichen Setzmaschinen weiter fortgesetzten Versuche und Erfahrungen haben zu wesentlichen Vereinfachungen und Verbesserungen derselben geführt, so daß man schließlichs zu zwei Haupttypen dieser Maschinen gelangte, die allen Anforderungen genügen und in ihren Leistungen die sonstigen Varianten von kontinuierlichen Setzmaschinen in dem Maße übertreffen, daß nunmehr von letzteren füglich ganz abgesehen werden kann.

Von diesen Typen ist die eine vorzugsweise zur Separation von Graupen (16—5,6^{mm} Korn), die andere von Griesen (4—1,4^{mm} Korn) bestimmt, weshalb es gerechtfertigt erscheint, dieselben zur nähern Bezeichnung mit den Namen: Graupen- und Griessetzmaschinen zu belegen.

Die kontinuierlichen Setzmaschinen sind durchgehends Kolbenmaschinen, und werden die Kolben allgemein durch Excenters bewegt.

Zur Klarstellung der Wirkungsweise des auf- und absteigenden Wasserstromes, wie solcher durch die Bewegung des Kolbens in jeder Siebabtheilung hervorgebracht wird, auf den klasirten oder sortirten Vorrath am Siebe mag Nachstehendes angeführt werden.

Beim Niedergange des drückend wirkenden Kolbens durchdringt der aufsteigende Strom zum Theil das ganze Setzgut und hebt dasselbe als beinahe kompaktes Ganze gleichmäfsig etwas in die Höhe, ohne dafs dabei die im Vorrath vorhandenen kleineren und leichteren Theilchen wesentlich höher aufzusteigen vermögen, als die gröbereren und schwereren, weil die mächtige Vorrathsschicht die freie Bewegung der Körner hindert; es folgen höchstens die Körner der obersten Schicht, da dieselben nach oben ein freies Spiel haben, der Einwirkung des aufsteigenden Stroms, indem die spez. leichteren und von den spez. schwereren die kleineren Körner sich über die spez. schwereren und gröbereren erheben. (§. 131, Schlufstabelle.)

Beim Aufgange des dabei saugend wirkenden Kolbens bringt der durchs Sieb niedergehende Strom sämtliche Körner des Setzvorrathes zum Sinken. Die in der untern Schicht des Vorrathes befindlichen Körner können sich frei bewegen und folgen den Gesetzen, welche für sehr kurze Fallzeiten und für mäfsige Geschwindigkeiten des niedergehenden Stromes (§. 132, Schlufstabelle) ermittelt wurden; die spez. schwereren Körner, sie mögen gröfser oder kleiner sein, eilen den spez. leichteren vor und lagern sich auf dem Siebe ab, während die spez. leichteren sich darüber absetzen. Den gleichen Gesetzen folgen zum Theil auch die in den obern Schichten befindlichen Körner in Folge der Lockerung des Vorrathes.

Ueberdies findet auf der Oberfläche des Setzvorrathes, wo die Theilchen die meiste Beweglichkeit besitzen, durch den aufsteigenden und niedergehenden Strom eine Niveaueingleichung statt, indem die Körner sich auf der Oberfläche des Setzvorrathes in einer horizontalen Ebene abzulegen suchen. Die Folge hiervon ist, dafs in demselben Mafse, als dem Siebe auf dem einen Ende Setzvorrath zugeführt wird, derselbe, von den dichtern Theilchen befreit, am entgegengesetzten Ende gewissermafsen überfliefsen, also austreten müsse. Dieser Austritt wird überdies durch den horizontalen Wasserstrom begünstigt, welcher das über dem Kolben beständig zugeführte Wasser nach dessen Uebertritt unter den Kolben und nach dem Durchgange durch's Sieb beim Uebergange auf das nächstfolgende Sieb hervorrief.

Die beständige Einwirkung des auf- und niedergehenden Stroms auf den sich allmählich erneuernden Setzvorrath hat zunächst eine allmähliche Ausscheidung oder Ablagerung der spez. schweren Theile auf dem Siebe und gleichzeitig einen gleichförmigen Austritt der spez. leichteren Theile über die Austragewand des Siebes zur Folge.

Es handelt sich nun darum, die in der tiefsten Schicht über dem Siebe sich ansammelnden Theile auf eine einfache und sichere Weise in demselben Mafse wegzuschaffen — auszutragen — als sich dieselben aus dem Vorrathe ausscheiden.

Die Methode richtet sich nach der Korngröße des Setzgutes, mit welchen man es zu thun hat, und sie begründet insbesondere den Unterschied zwischen den Grob- und Feinkornsetzmaschinen.

C) Setzmaschinen für kontinuierlichen Betrieb.

§. 162.

Einrichtung kontinuierlicher Setzmaschinen überhaupt. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ b.)

Da die Graupen- und Griessetzmaschinen in ihren Haupteinrichtungen, so wie auch im Betrieb vielfach übereinstimmen und nur durch die ihren speziellen Zwecken angepaßten Detaileinrichtungen sich unterscheiden, so sollen zuerst ihre gemeinsamen Konstruktionen und sodann ihre speziellen Eigenthümlichkeiten angeführt und erörtert werden.

Der Vollständigkeit wegen und um wiederholt Berufungen zu vermeiden, mag es ferner gestattet sein, in die nachstehenden Beschreibungen und Begründungen Mehreres aufzunehmen, was aus dem Lehrbuche oder dem 1. Nachtrage als bekannt vorausgesetzt werden könnte.

Fig. 323 *a—h* repräsentirt eine Graupen- und Fig. 325 *a—d* eine Gries-Setzmaschine, jede in ihrer neuesten Einrichtung.

Der Setzkasten wird der Wohlfeilheit wegen aus Holz hergestellt und sind dessen Wände im obern Theile vertikal gehalten, während dieselben im Bodenraum prismatisch zusammenlaufen; zwischen den Längswänden *a* und den geneigten Bodenwänden sind der vollkommeneren Verbindung wegen in den Brechungswinkeln Langhölzer *c* eingeschaltet, die durch die Säulen *d* gestützt werden. Letztere stecken mit Zapfen in den Querswellen *e*, welche auf den Grundswellen *f* aufgeplattet sind.

Die Bodenwände *b* ruhen entweder auf dreieckigen Einsätzen *g* oder auf Streben und laufen am tiefsten Punkte über einer Pfoste *h* zusammen, welche auf den Querhölzern *f* aufgelegt ist.

Außer den beiden äußern Querwänden *a*₁, welche analog den Längswänden zum Theil eine vertikale, zum Theil eine geneigte Stellung besitzen, sind zur Bildung der einzelnen Siebkästen vertikale Scheidewände *a*₂ angebracht, an welche sich wieder geneigte Bodenwände *b*₂ anschließen, die mit den geneigten Längswänden am Boden pyramidal zusammenlaufen.

Zum Zusammenhalten des ganzen Kastens dienen vertikale Schrauben *i*, Fig. 323, welche unten durch die Lang- und Querswellen und

oben durch die Köpfe der quer aufliegenden Lagerständer ausserhalb des Kastens durchgeführt und gleichzeitig zur Befestigung der letztern an den Kasten bestimmt sind.

Statt dieser Schrauben kann man nach Fig. 326 auch hölzerne Säulen s anwenden, welche unten in den Querschwellen stecken und oben in Zapfen endigen, die durch die Ohren der Lagerständer durchgehen; durch die vorstehenden Enden der Zapfen durchgesteckte Keile vertreten dann die Stelle der Schraubenmuttern bei der Einrichtung nach Fig. 323.

Endlich kann der ganze Kasten nach Fig. 325 auch zwischen höhere Säulen d_1 eingezwängt werden, welche an ihren oberen Enden paarweise mit aufgezapften Kapphölzern verbunden sind; letztere dienen dann zugleich als Träger für die Bewegungsvorrichtung. In allen drei Fällen ist die Setzmaschine freistehend und selbstständig.

Der Kasten ist der Länge nach durch eine Zwischenwand a_3 in zwei gleiche Theile getheilt; diese Wand reicht jedoch nur bis zum Niveau der geneigten Bodenwände, in Folge dessen je zwei benachbarte Abtheilungen der Länge nach im Bodenraum mit einander in Kommunikation stehen.

Jede der einzelnen Abtheilungen hat gewöhnlich im Lichten eine Länge von 3 Fufs und eine Breite von 3 Fufs 3 Zoll, und trägt die Neigung der Bodenwände wenigstens 50 Grad, was zur Vermeidung von Absätzen an die Bodenwände erforderlich ist. Größere Dimensionen würden eine zu große Höhe des ganzen Setzkastens zur Folge haben, was aber für die Manipulation unbequem wäre; auch leidet die Gleichförmigkeit der Setzarbeit, wenn die Siebflächen zu breit sind.

Die Bodenöffnung jeder Abtheilung läßt sich mittelst eines gestielten hohlen Zapfens j , dessen Stange durch die Mittelwand durchgeführt ist, nach Bedarf reguliren.

Der Abschluß des Bodenraumes nach der Länge mit ebenen Wänden hat einen entschiedenen Vorzug vor jenem mit kreisförmig (trogartig) geformten Bodenwänden und zwar nicht bloß wegen der Leichtigkeit im Bau, sondern vorzüglich deshalb, weil der Siebdurchfall bei offener Bodenöffnung sich nicht im Kasten ansammeln kann und daher nicht eigends zeitweise herausgeschafft zu werden braucht.

Die 3 Zoll hohen Siebrahmen k ruhen auf Leisten, welche auf die Seitenwände der betreffenden Siebabtheilung befestigt sind; von oben werden dieselben durch in gleicher Weise angeordnete Futterbretter k_1 nieder gehalten.

Weil die Ueberfallswände durch das Anstoßen der Siebrahmen an dieselben eine zu große Stärke annehmen und die Setzguttheilchen sich auf denselben absetzen würden, so hält man die Querwände a_2 , wie dies aus Fig. 325 ersichtlich ist, niedrig und läßt die Siebrahmen

darauf ruhen, so daß sie mit ihren Breitenseiten unmittelbar an einander stoßen; die auf die Siebrahmen aufgesetzten, bloß 1 Zoll dicken und oben überdies zugeschärften Ueberfallswände k_2 bedecken dann die Zusammenstoßfugen und sind in einen Falz eingeschoben, welcher zwischen den benachbarten Futterbrettern freigehalten wird.

Die Höhe der Ueberfallswände nimmt gegen die Austragseite um je $\frac{3}{4}$ Zoll ab, um den Uebertritt des Ueberfalles in das nächstfolgende Sieb zu erleichtern.

Den Sieben giebt man am Zweckmäßigsten eine horizontale Lage; denn bei einer Neigung derselben nimmt das darauf ruhende Setzgut eine ungleiche Höhe an und bietet dadurch dem aufsteigenden Wasserströme einen ungleichen Widerstand dar, was zu Durchbrechungen desselben an den niedersten Stellen des Vorrathes, also zu Störungen der Separation Anlaß giebt.

Die einzelnen Siebe einer kont. Setzmaschine liegen entweder sämtlich im gleichen Niveau, 12—14 Zoll unterhalb des Kastenrandes, oder sie sind stufenförmig in 1—1 $\frac{1}{2}$ Zoll hohen Absätzen angeordnet; letztere Anordnung soll zunächst den Uebertritt des Setzgutes von einem Siebe zum andern erleichtern, sie kann aber auch in andern Verhältnissen begründet sein, wie dies weiter Unten bei den Erörterungen über die Kolbenbewegung ersichtlich wird.

Jede Kolbenabtheilung ist zum Schutze gegen Abnutzung mit einzölligen Brettern ausgefütert und besteht der Kolben aus einem 4—6 Zoll hohen Klotze, welcher nach allen Seiten ein freies Spiel von $\frac{1}{2}$ —1 Linie besitzt.

Der Kolben muß so tief gestellt werden, daß seine Oberfläche mit dem Siebe im gleichen Niveau liegt, daß also das Wasser über dem Kolben nahe ebenso hoch steht, wie über dem Siebe; denn sonst saugt der Kolben beim Aufgange Luft, welche dann durch's Sieb in Blasen entweicht, das Setzgut durchbricht und dadurch dessen regelmäßige Ablagerung stört. Das Unterwassersetzen des Kolbens hat auch zum Zwecke, das seitliche Spritzen des Wassers um den Kolben herum zu verhindern, indem das Oberwasser gleichsam als Liederung wirkt.

Die zur Bewegung der Kolben bestimmte Antriebswelle w lagert man entweder auf einem hölzernen Gestelle, dessen Säulen in die Querswellen eingezapft sind und den ganzen Setzkasten zusammenhalten, Fig. 325, oder man wendet gußeiserne Ständer l , Fig. 323, an, welche in einer den Querwänden gleichen Anzahl und unmittelbar über diesen angebracht werden. Die Befestigung der letztern an den Setzkasten erfolgt, wie bereits erwähnt, entweder mittelst äußerer Schraubenstangen oder durch Verkeilung in die Zapfen der Umfassungs-Säulen. Der Setzkasten bildet dann ein freistehendes Ganzes und ist hierdurch der Zutritt zu den Sieben und Kolben sehr erleichtert.

Zur Führung der beiden Kolbenstangen eines jeden Kolbens sind an die Ständer seitlich Führungshülsen angeschraubt, die bei allenfälligen Ausheben des Kolbens leicht abgenommen werden können. Die Enden der über die Führungshülsen vorragenden Kolbenstangen stehen durch Gelenke mit den Excenterstangen in unmittelbarer Verbindung, während letztere in den zweitheiligen Excenterringen eingesteckt und verkeilt sind.

Bei Setzmaschinen, welche zum Separiren von verschieden großem Setzgut verwendet werden sollen, ist es zweckmässig, die Excenter auf variablen Hub einzurichten. Ausser den bereits an andern Orten beschriebenen Konstruktionen kann die in Fig. 323f dargestellte eines Dopplexcenters als besonders einfach empfohlen werden. Auf der $2\frac{1}{2}$ zölligen Welle w ist zunächst eine kleinere Excenterscheibe m von $5\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser mit $\frac{3}{4}$ zölliger Excentricität fest aufgekeilt; über dieser Scheibe läßt sich eine zweite Excenterscheibe m_1 von $8\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und gleichfalls mit einer Excentricität von $\frac{3}{4}$ Zoll gegen die erstere Scheibe beliebig feststellen. Zu diesem Behufe sind an der innern Peripherie dieser Scheibe mehrere Keilnuten angebracht, die einer einzigen Keilnut an der äusseren Peripherie der ersten Scheibe gegenüber gestellt und durch einen Keil fixirt werden können.

Liegen die beiden Excentricitäten in einer Geraden auf derselben Seite der Wellenaxe, so beträgt die Excentricität der äusseren Scheibe $\frac{3}{4} + \frac{3}{4} = 1\frac{1}{2}$ Zoll, was einem grössten Hub von 3 Zoll entspricht; liegen dagegen die Mittelpunkte der beiden Scheiben auf der entgegengesetzten Seite der Wellenaxe, was bei einer Umdrehung der grösseren Scheibe um 180 Grad eintritt, so ist die Excentricität = 0. In den Zwischenlagen läßt sich daher die Excentricität, also auch der Kolbenhub von 0 bis 3 Zoll reguliren, was allen beim kont. Siebsetzen vorkommenden Anforderungen vollkommen entspricht.

Bei jenen Setzmaschinen, bei welchen ein Wechsel des Kolbenhubes öfter vorkommt, ist es der einfachern Manipulation wegen zweckmässig, jeden Kolben blofs durch Ein Excenter und Eine Lenkstange zu bewegen, wo dann die beiden Kolbenstangen, wie in Fig. 294, mit einem Querstück verbunden werden müssen.

In mechanischer Beziehung ist es vortheilhafter, die Hube der Kolben in einer mehrsiebigen Setzmaschine nicht gleichzeitig erfolgen zu lassen, sondern dieselben auf eine Wellenumdrehung gleichmässig zu vertheilen, um die Ungleichheiten der Widerstände bei jeder Wellenumdrehung auf ein Minimum zu reduzieren.

Da aber bei ungleichzeitiger Bewegung der Kolben und wenn das Wasser in allen Siebtheilungen gleich hoch steht, in einzelnen derselben ungleichzeitige Schwankungen des Wassers sich einstellen müssen, welche die Gleichförmigkeit des horizontalen Stromes und daher auch

das Austragen der Ueberfälle beeinträchtigen würden, so ist es zur Isolirung der einzelnen Siebabtheilungen zweckentsprechend, die Siebe und die Zwischenwände stufenförmig anzuordnen.

Legt man dagegen alle Siebe in's gleiche Niveau, so muß man auch alle Kolben gleichzeitig bewegen oder gleichviel Hube verrichten lassen.

Bei einer mehrsiebigen kont. Setzmaschine, deren Siebe im gleichen Niveau angebracht sind, ist es auch zulässig, für alle Abtheilungen einen gemeinschaftlichen Kolben anzuwenden; in dieser Vereinfachung der Konstruktion kann man den wesentlichen Vortheil der gleichen Höhenlage aller Siebe erkennen, obwohl man dabei wieder darauf verzichten muß, bei den gegen die Austragseite gelegenen Sieben die Intensität des vertikalen Stromes geringer zu halten. Eine Abhilfe in dieser Richtung kann allenfalls darin gefunden werden, daß man die beiden Excenters auf eine ungleiche Excentrizität einrichtet oder nach Cazin (Berg- u. Hüttenm. Zeitg. 1872, No. 22), wenn man den Kolben nur an einem Ende hebt, an dem andern aber mit einem Charnier versieht.

Einer kont. Setzmaschine soll man das Setzwasser in der Regel oberhalb des Setzkolbens zuführen; es kann dieß aber auch unterhalb des Kolbens geschehen, wenn anstoßend an jeden Kolbenkasten zum Einleiten des Wassers eine vertikale Lutte angebracht wird, deren Kommunikationsöffnung mit einem nach Innen des Kolbenkastens sich öffnenden Ventile versehen ist, um den Rücktritt des Wassers beim Kolbenniedergange zu verhindern.

Die Einleitung des Setzwassers in das erste Sieb von Oben ist nicht zweckmäÙig, weil dann dasselbe bei jedem Kolbenaufgange angesogen wird und das Setzgut mit einer zu großen Geschwindigkeit niederzieht, welche aber nach §. 132 (d. 1. N.) der Separation abträglich ist, abgesehen davon, daß sich beim Kolbenniedergange lokale Durchbrechungen des Setzgutes einstellen.

Die Zahl der Siebe einer kont. Setzmaschine richtet sich nach der Beschaffenheit des Setzgutes: hat man es mit einem Setzgute zu thun, aus welchem nur eine Erzgattung, z. B. Bleiglanz, auszuscheiden ist, so genügen zwei Siebe, und man erhält dann vom ersten Siebe reines Produkt, vom zweiten Siebe dagegen ein Mittelprodukt, welches einer weitem Aufbereitung unterzogen werden muß; der Abfall von einem feinkörnigen Setzgut kann meist als taub auf die Halde abgesetzt werden, während derselbe durch Zerkleinerung weiter aufgeschlossen werden muß, wenn das Setzgut grobkörnig ist.

Bei einem Setzgut mit zweifacher Erzführung und verschiedener Dichte, z. B. Bleiglanz und Blende, liefert das zweite Sieb ein Gemenge beider Erzgattungen, das dritte dagegen vorwiegend die minder dichte Erzgattung. Beide Produkte erfordern meist eine wei-

tere Aufbereitung, ersteres behufs Trennung, letzteres behufs besserer Reinigung.

Das Material für die Siebe ist entweder Blech oder Draht; ersteres wendet man zu gröbern Sieben bis 2^{mm} Lochweite an; von 2^{mm} Lochweite angefangen, giebt man aber den geflochtenen Maschensieben, wegen der größeren Zahl von Durchgangsöffnungen, den Vorzug.

§. 162.

Graupen- oder Grobkorn-Setzmaschinen. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ c.)

Die den Graupen-Setzmaschinen eigenthümlichen, durch die Natur des Setzgutes bedingten Einrichtungen bestehen im Folgenden:

1. Zum Eintragen des Setzgutes dient ein Trichter n , Fig. 323, mit einem transversal gerüttelten Schuh.

Der Trichter n ruht mit seiner rückwärtigen Wand auf einem Gestell n_1 , welches auf den nach rückwärts verlängerten Langwänden des Setzkastens befestigt ist; mit dem Vorderrand ist derselbe an einen Vorsprung des äußersten Lagerständers festgeschraubt.

In dem untern Holze des Gestells befindet sich der Bolzen n_2 , welcher den rückwärtigen Träger und zugleich die Umdrehungsaxe für den Schuh bildet. Das vordere über dem Siebkasten vorragende Ende des Schuhs wird von einem quer schwingenden Bügel n_3 , Fig. 323 *f*, getragen; dieser läuft nach oben in einen Arm n_4 aus, welcher von der Excenterwelle bewegt wird.

Zu diesem Ende befindet sich an dem äußern Excenterring ein seitliches Gelenk n_5 und ein Zweites an einer über dem krummen Hebelarm aufgeschobenen und stellbaren Hülse n_6 ; beide Zapfen stehen durch die Lenkstange n_7 in Verbindung.

Auf diese Weise werden die seitlichen Oscillationen des Excenteringes auf das vordere Ende des Schuhs übertragen, und kann die Größe derselben durch das Verstellen der Hülse am Arme n_3 während des Ganges der Maschine beliebig regulirt werden. Der Hebelsarm n_8 muß selbstverständlich nach einem aus w beschriebenen Bogen gekrümmt sein.

Zur Regulirung der Austragmenge dient überdies ein an der vordern Wand des Trichters angebrachter und in den Schuh hineinreichender Blechschieber.

2. Das Austragen des auf jedem Siebe ausgeschiedenen Setzerzes erfolgt durch ein Rohr o , dessen oberes Ende durch's Sieb durchgesteckt ist, über dasselbe ein wenig vorsteht und von einer cylindrischen Schütze o_1 umgeben ist; das untere durch die geneigte Bodenwand des Kastens wasserdicht durchgeführte Ende des Austragrohres mündet in ein untergestelltes Sammelgefäß. Soll diese Austragvor-

richtung ihrem Zweck entsprechen, so muß dabei Mehrfaches berücksichtigt werden.

Die Weite des Austragrohres richtet sich nach dem Korne des Setzgutes, und man kann im Allgemeinen als Erfahrungssache annehmen, daß der innere Rohrdurchmesser nahe 4 mal größer sein müsse, als das zu setzende Korn; es wird daher für $5,6^{\text{mm}}$ bis 16^{mm} Graupen das Austragrohr $22,4^{\text{mm}}$ bis 64^{mm} oder nahe 1 bis $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser erhalten müssen.

Und da man oft genöthigt ist, auf ein und derselben Setzmaschine Graupen von mehreren Klassen zu setzen, so giebt man dem Rohre sofort den größten Durchmesser = $2\frac{1}{2}$ Zoll, weil das Austragen durch ein weiteres Rohr beim feineren Korn mit keinen besonderen Umständen verbunden ist.

Die Schütze soll ungefähr einen dreimal größeren Durchmesser als das Austragrohr erhalten, damit der ringförmige Spielraum zwischen Rohr und Schütze dem Rohrdurchmesser gleichkommt. Da aber bei größerem Korn die Schütze wegen ihres bedeutend großen Durchmessers einen zu großen Theil der Siebkasten-Breite einnehmen und hierdurch den horizontalen Wasserstrom zu sehr einengen würde, da also in diesem Falle eine Stauung der auszutragenden Ueberfälle und Abfälle sich einstellen müßte, so ist es zweckmäßig, der Schütze bloß eine Höhe von beiläufig 3 Zoll zu geben, so daß sie etwa 2 — 3 Zoll unter den Wasserspiegel reicht, und dieselbe oben mit einem Sieb o_2 , Fig. 323 g, von gleicher Lochweite mit dem Setzsiebe abzuschließen. Hierdurch wird erzielt, daß sich das Wasser so wie der Abfall oberhalb der Schütze ebenso, wie im ganzen Siebkasten frei bewegen, also das Austragen ungestört vor sich gehen kann. Man bringt dann auf dem Siebe ein enges Aufsatzrohr o_3 an, um bei Verstopfungen des Austragrohres mit einem Drahte nachhelfen zu können.

Die Schütze wird mittelst Stellschrauben o_4 um so tiefer gehenkt, je ärmer das Setzgut ist. Der Spielraum zwischen dem unteren Schützenrand und dem Siebe darf jedoch nicht kleiner gehalten werden, als ungefähr die doppelte Korngröße des Setzgutes ausmacht.

Auch die Höhe, auf welche das obere Ende des Austragrohres o über das Sieb herausragt, richtet sich nach der Natur des zu behandelnden Setzgutes; je reicher letzteres ist, desto weniger soll das Austragrohr über das Sieb vorstehen.

Als Regel kann gelten, daß der oberste Rand des Austragrohres etwas über das Niveau der auf dem Setzsiebe sich ablagernden reinen Erzschiefe vorstehen soll; mit Rücksicht auf die stattfindende Ausgleichung der Niveaus während des Setzens soll diese Höhen-Differenz so groß sein, daß die entsprechende Erzsäule mit der außerhalb der Schütze sich ablagernden Bergsäule ungefähr im Gleichgewichte steht.

Bezeichnet also h_1 und δ_1 die Höhe und Dichte der Erzschieht am Sieb und h_2 und δ_2 dieselben Gröfsen bezüglich der Bergschicht, so ergibt sich die Höhe h des hervorragenden Rohrendes mit Berücksichtigung des Auftritts aus der Gleichung

$$\begin{aligned}(h - h_1)(\delta_1 - 1) &= h_2(\delta_2 - 1) \\ h(\delta_1 - 1) &= h_1(\delta_1 - 1) + h_2(\delta_2 - 1) \\ h &= h_1 + h_2 \left(\frac{\delta_2 - 1}{\delta_1 - 1} \right).\end{aligned}$$

Für $h_1 = 2$ Zoll, $h_2 = 2,5$ Zoll, $\delta_1 = 7,5$ und $\delta_2 = 2,6$ (Bleiglanz und Quarz) erhält man

$$h = 2 + 2,5 \frac{1,6}{6,5} = 2 + 0,6 = 2,6 \text{ Zoll.}$$

Es sollte daher für den speziellen Fall die Rohrmündung etwa 0,6 Zoll über das Niveau der reinen Erzschieht am Siebe vorstehen. Um behufs der Regulirung dieser Höhe nicht mit dem ganzen Rohre rühren zu müssen, läßt man das oberste Ende desselben etwa $\frac{3}{4}$ —1 Zoll über das Sieb vorstehen und steckt darüber einen kurzen Stutzen von der erforderlichen Höhe auf.

Da nach dem unmittelbaren Anlassen einer Graupen-Setzmaschine durch einige Zeit unreine Erzgraupen durch das Rohr ausgetragen würden, so versieht man letzteres an seinem obern Ende mit einem Pfropfen, mittelst welchem das Austragrohr so lange geschlossen gehalten wird, bis sich eine gröfsere Menge reiner Erzgraupen am Siebe angesammelt hat.

Zur Regulirung der auszutragenden Erzmenge dient auch noch eine von der untern Mündung des Austragrohrs in etwa $1\frac{1}{2}$ —2 Zoll Abstand von derselben angebrachte Blechscheibe o_5 von 3—4 Zoll Durchmesser, die mittelst zweier Stängeln mit einem über das Rohr aufgeschobenen und stellbaren Ringe in Verbindung steht; je mehr man diese Scheibe der Rohrmündung nähert, in einer um so geringeren Menge erfolgt das Austragen.

Die Höhe des Setzgutes im Ganzen, so wie die Höhe des daraus sich ausscheidenden Erzes muß der Korngröfse des Setzgutes angepaßt werden, und man kann erfahrungsgemäfs beiläufig nachstehende Höhen im Allgemeinen zum Anhalt nehmen:

bei 4^{mm} Korn: 5 Zoll Setzguthöhe, wovon 2 Zoll Erzhöhe u. 3 Zoll Berghöhe,
 - 8^{mm} - 7 - - - 3 - - - 4 - -
 - 16^{mm} - 9 - - - 4 - - - 5 - -

Eine weitere Beachtung verdient noch die Stelle für das Austragrohr, an welcher dasselbe durch das Sieb durchgeführt werden soll; berücksichtigt man, daß durch den Setzprozeß die verschiedenen dichten Schichten des Setzvorrathes sich übereinander horizontal abzulagern suchen, so wird man begreifen, daß eigentlich die Mitte des

Siebes der schicklichste Punkt für das Austragrohr bildet; da jedoch bei dieser Stellung das Austragrohr an seinem untern Ende nicht gerade gehalten werden könnte, sondern seitlich abgebogen werden müßte, und da ein krummes Rohr leicht zu Versetzung Anlaß giebt, so erscheint es besser, dasselbe etwa in $\frac{1}{4}$ der Sieblänge, also gegen 9 Zoll von der Ueberfallswand abgehend, anzubringen, weil dann das Rohr nicht bloß ganz gerade, sondern auch kurz ausfällt und das Unterschieben von Sammelgefäßen noch gut zuläßt.

Man könnte an jedem Siebe sogar zwei Austragröhren anbringen und so der Reihe nach im Halbe abnehmende Austragprodukte erhalten; nur muß man dann jedes Sieb in der Mitte durch eine niedere (etwa 3 Zoll hohe) Querwand abtheilen, über welche als Ueberfallswand der Ueberfall aus der vorhergehenden Abtheilung in die nächste Abtheilung gelangt. Dieser Vorgang hat insbesondere dann einen Werth, wenn aus demselben Setzgute verschiedenartige Erze ausgeschieden werden sollen.

3. Die über die letzte Ueberfallswand austretenden Abfallberge könnte man in Gemeinschaft mit dem Ueberfallwasser in einen anstoßenden Kasten leiten und aus diesem zeitweise ausheben, während das Ueberfallwasser wieder abfließt. Da jedoch das Ausheben der Berge unter Wasser durch Handarbeit mit Unbequemlichkeiten verbunden ist, so muß ein Werth darauf gelegt werden, die Berge aus dem Abfallwasser auf mechanischem Wege kontinuierlich in der Weise herauszuschaffen, daß dieselben sofort in das zur Abförderung bestimmte Gefäß hereinfallen. Diesem Zwecke entspricht am Besten eine aufsteigende Transportschraube, deren Trog sich an die letzte Ueberfallswand unmittelbar anschließt.

Dieser Trog besteht am Besten aus Gußeisen und hat die halbe Breite der Kastenabtheilung; nur an seinem untern Ende besitzt derselbe Behufs der Aufnahme des gesammten Abfalles eine gleiche Breite mit den Sieben und ist bei p_1 mit einer Ueberfallswand abgeschlossen, über welche das mit den Bergen austretende Wasser in einen an den letzten Siebkasten anstoßenden Spitzkasten austritt. Die im Troge spielende Schraube hat 8 Zoll im Durchmesser und steigen deren Gänge auf eine Windung um 4 Zoll; jeder Schraubengang ist abgesondert an eine Hülse angegossen und nach Angabe des §. 144 über die Schraubenspindel geschoben, welche 25 Grad gegen den Horizont geneigt liegt. Das oberste Ende des Schraubentrogtes steht mindestens mit dem obersten Rande des Setzkastens in gleicher Höhe und befindet sich in dessen Boden eine Oeffnung bei p_2 , durch welche der Abfall in den vorgefahrenen Wagen herabfällt.

Ihre Bewegung erhält die Schraubenspindel von der Excenterwelle w durch eine Zwischenwelle w_1 ; diese liegt mit der Schraubenspindel in derselben Vertikalebene und trägt einerseits eine Riemenscheibe, anderer-

seits dagegen ein Winkelrad, welches in das auf dem äußersten Ende der Schraubenspindel aufgekeilte Winkelrad eingreift. Die Uebersetzung der Bewegung ist in der Art eingerichtet, daß die Schraubenspindel 45 Umgänge pro 1 Minute verrichtet. Durch Verlängerung der Austragschraube ist man in der Lage, die Abfallberge in einem beliebig höheren Horizont abzuwerfen.

Es wäre nicht zweckentsprechend, den Schraubentrog in die Mitte der Kastenabtheilung zu stellen und beiderseits das Abfallwasser über die Querwände übertreten zu lassen, weil die Berge durch die Schraube immer gegen eine Seite des Troges heraufgedrängt werden, in Folge dessen sie vom Wasser in den Spitzkasten mitgenommen würden.

Aus dem über die Querwand p_1 des Schraubentrogtes abfallenden Wasser scheidet sich der allenfalls mitgerissene Sand im Spitzkasten aus und entweicht durch dessen Bodenöffnung entweder kontinuierlich mit einem geringen Antheile von Wasser oder bei jedesmaliger Oeffnung der Bodenmündung, worauf derselbe in einem Kasten zum Absetzen gebracht werden kann. Das übrige im Spitzkasten sich aufstauende Wasser läßt man nicht abfließen, sondern benutzt dasselbe im Kreislauf als Setzwasser. Zu diesem Behuf wird das geklärte Ueberfallwasser mittelst einer Wasserschraube q etwas über das Niveau des Wassers in den Kolbenkästen gehoben und in diese über die Kolben eingeleitet.

Die Wasserschraube spielt in einem gußeisernen 9 Zoll weiten Cylinder q_1 , welcher an die Querwand des letzten Setzkastens von außen festgeschraubt und oben mit einem Ausflüßhals q_2 versehen ist, durch welchen das gehobene Wasser der Vertheilungsrinne q_3 zufließt.

Die zwei halben Schraubengewinde der Wasserschraube haben eine Höhe von 4 Zoll und sind an einer Hülse von 4 Zoll Durchmesser in gleicher Höhe angegossen, Fig. 323 i. Die durchgehende $1\frac{1}{2}$ Zoll starke Spindel w_2 spielt in zwei Halslagern, wovon das untere am Cylinder, das obere am nächsten Lagerständer befestigt ist. Zur Uebertragung der Bewegung von der Kurbelwelle von w auf w_2 dient eine Friktions-scheibe q_4 von 20 Zoll Durchmesser, welche an einer Seite mit angestiftetem Leder belegt ist und gegen die auf der Spindel w_2 verstellbare kleinere Scheibe q_5 von 7 Zoll im Durchmesser angedrückt wird. Zu letzterem Zwecke befindet sich am äußern Ende der Kurbelwelle bei w_4 eine mit einer Spitze versehene Feder, welche die Spindel in horizontaler Richtung zu verschieben trachtet. Die Schraube verrichtet nach der zu hebenden Wassermenge 200 bis 300 Umgänge pro Minute und hebt dabei das Wasser auf 6 bis 10 Zoll Höhe.

Bei einer Setzmaschine, welche nur zur Separation eines sich gleich bleibenden Vorrathes verwendet wird, bei welcher also die Wasserschraube beständig eine gleiche Zahl von Umgängen zu verrichten hat,

kann die Bewegung der Schraubenspindel durch die Excenterwelle einfacher durch Winkelräder bewerkstelligt werden.

Statt der Wasserschraube kann man zur Wasserzirkulation auch eine kleine einfache Centrifugalpumpe mit vertikaler Spindel anwenden, wie solche in Fig. 324a—c dargestellt ist. Um höchstens 6 Cubikfuß Wasser pro 1 Minute bei 150 Umgängen der Spindel 9—12 Zoll hoch zu heben, erhält das mit 5 radial auslaufenden Schaufeln versehene Flügelrad einen äußern Durchmesser = $8\frac{1}{2}$ Zoll, einen innern Durchmesser = 3 Zoll und eine Breite = $\frac{3}{4}$ —1 Zoll. An den Boden des 10 Zoll weiten Cylinders, in welchem das Flügelrad spielt, schließt sich ein kurzes Saugrohr an, welches unten geschlossen und mit einer Zapfenhülse versehen ist, seitlich aber vertikale Schlitzlöcher besitzt, um die Unreinigkeiten des Setzwassers abzuhalten. Die Spindel des Flügelrades endigt nach oben in einen Kammzapfen, welcher in einem Halslager spielt.

5. Die Lochweite der Siebe kann innerhalb weiter Grenzen beliebig gewählt werden; immer muß sie jedoch kleiner sein, als die Korngröße der zu setzenden feinsten Graupen. Giebt man den Sieben eine Lochweite von 4^{mm} , so kann man darauf alle Gattungen von Graupen ohne Anstand setzen.

Auf der Graupen-Setzmaschine kann man jedoch auch noch feine Stufen von $22,6^{\text{mm}}$ Korn und andererseits noch mittleren Gries bis 2^{mm} Korn setzen; im letztern Falle muß die Lochweite der Siebe auf $1,4^{\text{mm}}$ bis 1^{mm} reduziert werden. Für noch feineren Gries eignet sich bereits besser die Gries-Setzmaschine.

Bestehen in einer Anstalt zwei Setzmaschinen für Graupen, so können die Siebe der einen etwa 5^{mm} und jene der andern $1,4^{\text{mm}}$ weite Löcher erhalten.

Die Kosten einer zweiseibigen Graupen-Setzmaschine stellen sich, wie folgt:

Eisenbestandtheile (darunter 8,40 Ctr. Schmiedeeisen) 19,50 Ctr.	
à 22 fl.	419 fl.
Tischler- und Zimmermannsarbeit	50 -
Material	50 -
Aufstellung der Maschine nebst Herstellung der Riemen und Sammelkästen	15 -
	Zusammen 534 fl.

Ueber den Betrieb der Graupen-Setzmaschine mag Nachstehendes angeführt werden.

1. Die Zahl der Kolbenspiele soll 150—180 pro 1 Minute betragen und die Größe des Kolbenhubes innerhalb der Grenzen von 2 Zoll für die kleinsten Stufen von $22,6^{\text{mm}}$, bis $\frac{1}{2}$ Zoll für mittleren Gries von 4^{mm} gehalten werden.

2. An hellen Wasser verbraucht eine 2 siebige Graupen-Setzmaschine ungefähr 1 Cubikfuß, wovon beiläufig je $\frac{1}{3}$ auf jeden der drei

Bodenöffnungen entfallen; um diesen Wasserverbrauch nicht zu überschreiten, ist es nothwendig, die Bodenöffnungen geschlossen zu halten und nur zeitweise zu öffnen.

3. Die Menge des durch die Wasserschraube in Circulation versetzten Wassers beträgt gegen 3—6 Cubikfuß pro 1 Minute, und zwar beziehen sich die größeren Wassermengen auf Graupen der größten Klasse.

4. Die Leistung einer Graupen-Setzmaschine nimmt mit der Korngröße zu und kann dieselbe beiläufig angenommen werden:

bei 4 ^{mm}	Korn mit	18 Cubikfuß	pro	1 Stunde,			
- 8 ^{mm}	- -	22	-	-	-	-	-
- 12 ^{mm}	- -	27	-	-	-	-	-
- 16 ^{mm}	- -	32	-	-	-	-	-
- 22,6 ^{mm}	- -	36	-	-	-	-	-

5. Was die Qualität der einzelnen Produkte anbelangt, so liefert das erste Austragrohr einer zweiseibigen Setzmaschine bei gehöriger Mälsigung des Austrages ein ganz reines Produkt, und auch der Durchfall vom ersten Sieb ist hochhältig; beim zweiten Siebe muß durch eine entsprechende Regulirung des Austrages dahin gewirkt werden, daß alles im ersten Ueberfälle noch vorhandene Bessershältige hier zum Austragen gelangt; deshalb fällt auch die Austragung beim zweiten Rohr quantitativ bedeutend größer aus, als beim ersten Siebe. Dieses Produkt muß sodann durch Feinquetschen oder Pochen aufgeschlossen und zur weitem Separation geeignet gemacht werden.

Der Durchfall vom zweiten Sieb ist minderhältig und wird dem Griessetzen überwiesen.

Der Abfall vom zweiten Sieb besteht vorwiegend aus Bergen, unter denen sich jedoch unvermeidliche feineingesprengte Körner befinden. Hat man es mit groben Graupen oder feinen Stufen zu thun und sind die Erze sehr werthvoll, so werden diese hältigen Körner aus dem Abfalle am zweckmälsigsten durch Klaubarbeit ausgeschieden; beim zurückbleibenden Reste, so wie überhaupt bei feineren Graupen und gröbern Gries muß lediglich eine Berechnung entscheiden, ob diese Abfälle weiter aufgeschlossen und einer nachfolgenden entsprechenden Separation unterworfen werden sollen.

In manchen Fällen kann es von Vortheil sein, derlei Abfälle noch über eine dritte Siebtheilung zu leiten, um den letzten Rest des hältigen Einschlusses zu gewinnen und die Abfälle als taube Berge behandeln zu können.

In welchem Grade bei bleiglänzigen Graupen von ziemlich niederem Bleihalte die Separation auf einer zweiseibigen Setzmaschine vor sich geht, mag aus nachstehender Zusammenstellung der Erfolge einiger speziellen Fälle entnommen werden:

Produkt.	4 ^{mm} Korn				8 ^{mm} Korn			
	Erz- Gewicht	Blei			Erz- Gewicht	Blei		
		pro 1 Ctr.	im Ganzen	pCt.		pro 1 Ctr.	im Ganzen	pCt.
		Ctr.	Pfd.	Pfd.		Zahl	Ctr.	Pfd.
Vom 1. Austragrohr .	2,13	78,25	154,1	22,9	3,24	71,37	231,2	39,6
Durchfall vom 1. Sieb	7,08	59,75	392,6	58,2	0,98	52,87	51,8	8,9
Vom 2. Austragrohr .	7,82	11,50	83,3	12,3	16,47	15,75	259,3	44,4
Durchfall vom 2. Sieb	7,42	4,00	27,6	4,1	2,18	9,37	20,3	3,5
Abfall	74,11	0,19	12,8	1,9	75,75	0,16	12,1	2,1
Abgang	1,44	3,00	4,0	0,6	1,38	6,50	9,0	1,5
Zusammen	100,00	6,74	674,4	100,0	100,00	5,83	583,7	100,0

In Bezug auf Vollkommenheit und Feinheit in der Separation übertrifft die Graupen-Setzmaschine von der beschriebenen Einrichtung alle übrigen für gröberes Korn bestimmten kontinuierlichen Setzmaschinen, wie namentlich den Setzherd, die Setzpumpe, so wie auch die andern insbesondere zur Kohlenseparation in Anwendung stehenden Setzmaschinen, bei welchen das Austragen meist durch einen Schlitz stattfindet, und macht dieselben alle entbehrlich. Der Grund liegt lediglich darin, daß bei dieser Maschine die Austragöffnung im Siebe selbst gelegen ist und einen möglichst kleinen Querschnitt besitzt, wobei das Austragen noch durch andere Mittel weiter moderirt werden kann, während bei den übrigen Setzmaschinen die Austragöffnung einen zu großen Querschnitt besitzt, ohne daß genug wirksame Vorrichtungen zur Moderirung des Austrags angebracht wären.

6. Beim Setzen von Kohlengraupen von 6 bis 10^{mm} Korn auf der Graupensetzmaschinen mit Rohraustrag und Wasserschraube wird fast aller Schiefer schon durch das Austragrohr des ersten Siebes ausgetragen. Der Austrag durch das zweite Sieb ist fast 0; ebenso ist der Durchfall durch beide Siebe sehr gering.

Von Kohlengraupen mit 16—21 pCt. Aschengehalt erhielt man Kohle mit bloß 7—8 pCt. Aschengehalt.

Das Aufbringen ergab sich mit 15—20 Ctr. pro 1 Stunde bei
160 Kolbenhüben à 1 bis 1½ Zoll,
230 Umgängen der Wasserschraube

und einem Betriebswasser-Verbrauch = 1 Cubikfuß pro 1 Minute.

Das zurückgehobene Wasser betrug 2—3 Cubikfuß.

7. Zum Betriebe einer zweiseibigen Graupen-Setzmaschine ist eine Kraft von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Pferdestärken erforderlich.

§. 163.

Gries- oder Feinkorn-Setzmaschinen. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ d.)

Ueber die Einrichtung einer Feinkorn-Setzmaschine, so wie über deren Betrieb wurde bereits im §. 137 (1. Nachtrag) das Nähere angegeben und erörtert. Zur Vervollständigung dieser Angaben sollen im Nachstehenden die neuesten bei dieser Maschine gemachten Erfahrungen angeführt und besprochen werden, wobei Fig. 325 a—d das nähere Verständnifs vermitteln mag.

Eine Gries- oder Feinkorn-Setzmaschine unterscheidet sich von einer Graupen-Setzmaschine wesentlich dadurch, daß bei derselben das Austragen des ausgeschiedenen Erzes nicht durch Röhren erfolgt, sondern durch ein Bett von gröbern und spez. schweren Körnern bewerkstelligt wird, durch welches das separirte Erz durchfällt und in den Bodenraum der Setzmaschine gelangt.

Soll das Austragen nach dieser Methode gelingen, so muß nachstehenden Bedingungen entsprochen werden:

1. Die Loch- oder Maschenweite des Siebes muß derselben Klasse angehören, ja kann sogar noch ein wenig größer sein, als die Loch- oder Maschenweite desjenigen Siebes, von welchem das Setzgut als Durchfall her stammt; bei bloß sortirten (gleichfälligen) Setzgut müssen sämtliche Körner desselben durch die Löcher oder Maschen des Siebes durchfallen können.

2. Die Bettkörner dagegen müssen der nächst höhern Klasse angehören, mithin vom Siebe vollständig zurückgehalten werden.

3. Die Dichte der Bettkörner soll wenigstens der Dichte des durch's Setzen auszuscheidenden Erzes gleich sein.

4. Dem durch die Kolbenbewegung erzeugten aufsteigenden Wasserstrome muß man, um das Austragen zu ermöglichen und zu erleichtern, eine solche Geschwindigkeit ertheilen, daß durch denselben jedenfalls die dichtesten Körner des Setzguts (Erzkörner), aber auch jene des Bettes, etwas gehoben werden.

Die Richtigkeit dieser Bedingung dürfte aus nachstehender Betrachtung einleuchten.

Durch den aufsteigenden Wasserstrom wird nämlich das Kornbett sammt dem Setzgut fast gleichmäÙig gehoben, ohne daß die über dem Kornbett lagernden kleinern Erzkörner den gröbern Bettkörnern merklich voreilen können, wie dies bei einer freien Bewegung im aufsteigenden Strome (nach §. 131, Tabelle) eintreten sollte, weil die darüber lagernde mächtige Schichte von Bergtheilchen diese relative Bewegung der Erzkörner hindert.

Beim Niedergehen des Wasserstromes können dagegen sowohl die Bett- als auch die darüber lagernden Erzkörner ziemlich unbehindert nach abwärts sich bewegen, weil zwischen ihnen und dem

Siebe blofs eine Wasserschicht sich befindet. Bei diesem nur sehr kurz dauernden Niedergange werden (nach §. 132, Schlufstabelle) die kleineren Erzkörner den gröbern Bettkörnern voreilen und so zwischen letztere gelangen, also eine tiefere Schicht als vor dem Aufsteigen einnehmen. Durch Wiederholung dieses Stromspieles erreichen die Erzkörner nach und nach das Sieb und entweichen endlich durch dasselbe als Durchfall, vorausgesetzt, dafs die Lochung des Siebes und das Setzgut einer und derselben Kornklasse angehören oder die Sieblöcher sogar noch etwas weiter sind.

Da mit der gröfsern Höhe des Kornbettes die Hindernisse für das Niedersinken der Erztheilchen zunehmen, so folgt, dafs bei einem ärmeren Setzgut das Bett höher gehalten werden müsse, als bei einem reichern. Dafs aber eine Hebung der Bettkörner durch den aufsteigenden Strom überhaupt nothwendig sei, um ein Austragen der Erzkörner durch das Bett zu ermöglichen, läfst sich auch schon daraus entnehmen, dafs die Zwischenräume zwischen den einzelnen Körnern des Bettes zu klein sind, um den blofs unbedeutend feineren Erzkörnern einen Durchgang selbst unter Vermittlung des niedergehenden Stromes zu gestatten.

Aus obiger Betrachtung ist es erklärlich, warum die Körner des Bettes gegen jene des Setzgutes weder bedeutend gröber, noch bedeutend dichter (spezifisch schwerer) sein dürfen, weil sonst zum Heben der Bettkörner eine zu grofse Stromgeschwindigkeit nothwendig wäre, die wieder eine zu grofse Geschwindigkeit des niedergehenden Stromes zur Folge hätte.

Diese gröfsere Wiedergangs-Geschwindigkeit wäre jedoch (nach §. 132, Schlufstabelle) für die Separation minder günstig, weil hierdurch bei den kleinen Fallzeiten die Bergkörner den gleich grofsen Erzkörnern voreilen und auf diese Weise die Reinheit des Setzprozesses beeinträchtigen würden. Am natürlichsten ist es, das Bett aus gleicher Substanz mit den Erzkörnern bestehen zu lassen, und mit der Gröfse der Bettkörner nicht weiter zu gehen, als höchstens zur nächstgrößern Klasse, welcher das Setzgut angehört.

Weiters kann man aus dem geschilderten Vorgange noch schliessen, dafs auch die Mächtigkeit der ganzen Setzgutlage nicht zu gering gehalten werden dürfe, weil sonst die Erzkörner durch den aufsteigenden Strom aus ihrem Zusammenhange mit dem gleichzeitig gehobenen Kornbette gebracht und über dasselbe sich erheben würden, beim Rückgange dagegen das Kornbett nicht mehr erreichen und daher auch nicht zum Austragen gelangen könnten (§. 132, Schlufstabelle).

Der Vortheil des Austragens durch das Erzbett liegt nicht blofs in der Einfachheit des Vorganges, welcher keine besonders künstlichen Einrichtungen voraussetzt, sondern auch vorzüglich darin, dafs man für feinere Griese und für Mehle Siebe anwenden kann, die der-

selben oder wohl gar noch etwas gröbern Klasse als das Setzgut angehören, während beim Rohraustrag das Sieb stets der nächst feineren Klasse, als das Setzgut angehören muß, um letzteres auf dem Siebe zurückhalten zu können. Für ein feines Setzgut und insbesondere für Mehle hat aber letztere Bedingung die Unzukömmlichkeit, daß sich die feinen Sieböffnungen leicht verlegen, abgesehen davon, daß feinere Siebe verhältnißmäßig theuere sind, und sich sehr bald abnützen. Dem obigen Umstande ist es zu verdanken, daß dem Setzprozesse selbst noch rasche Mehle unterworfen werden können, welche sonst beim Austragen durchs Rohr nicht mehr hierzu geeignet wären.

Das Austragen durchs Bette gestattet andererseits auch eine Anwendung nicht bloß auf Gries bis 4^{mm} Korn, sondern selbst durch feinere Graupen, und geht das Setzen durchs Bett selbst bei 8^{mm} Graupen noch anstandslos von statten, wenn nur dabei das Erzbette etwas höher als sonst (etwa 4" hoch) gehalten wird; auch ist es bei gröbern Gries und bei Graupen unerläßlich, die Setzmaschine auf cirkulirenden Wasserstrom einzurichten und zum Austragen der Abfallberge eine Transportschraube wie bei der Graupensetzmaschine anzuwenden, wo dann die Setzmaschine in ihrer Einrichtung ganz mit der Graupensetzmaschine übereinstimmt, indem auch zum Eintragen von gröbern Gries und feineren Graupen ein Trichter mit beweglichen Schuh zur Anwendung kommen muß.

Bei Anordnung eines zirkulirenden Wasserstromes muß jedoch darauf gesehen werden, daß im letztern Spitzkasten das Abfallwasser nicht zu hoch gestaut werde, sondern ein etwas tieferes Niveau einnehme, damit dasselbe über die letzte Ueberfallswand freier abfließen könne, weil sonst das Austragen des Abfalles gehemmt, und das Aufbringen herabgesetzt würde. Die Höhe des Wasserspiegels im Spitzkasten läßt sich aber durch die Zahl der Umgänge der Wasserschrauben leicht reguliren.

Das Austragen durchs Bette hat beim gröbern Setzgut den Uebelstand, daß der Durchfall zuweilen Bodenöffnungen im Setzkasten erfordert, durch welche aber beim kontinuierlichen Austragen zu viel Wasser abgeht; dieß ist auch der Grund, warum man das Austragen durchs Bett nicht gern auf ein größeres Korn und höchstens auf Gries von 4^{mm} Korn ausdehnt. Zur Ermäßigung des Wasserausflusses beim gröbern Korn könnte man allenfalls ähnliche Moderatorscheiben, wie an den Mündungen der Austragröhren einer Graupensetzmaschine vor die Bodenöffnungen anbringen, und letztere zeitweise geschlossen halten.

Es dürfte in einigen Fällen sich als vortheilhaft herausstellen, bei einer und derselben Setzmaschine beide Austragmethoden zu vereinigen, und namentlich am ersten Siebe durchs Bett, am zweiten Siebe und allenfalls auch am dritten durchs Rohr auszutragen.

Das Aufbringen einer Feinkornsetzmaschine wechselt nach

Beschaffenheit des verarbeiteten Gutes, je nachdem dasselbe nämlich reicher oder ärmer ist; dasselbe beträgt bei ärmeren Setzgut und

bei 4 ^{mm}	Korn mit	18—20	Cubikfuß	pro	1	Stunde,
- 2 ^{mm}	- - -	8—10	- - -	- - -	- - -	-
- 1 ^{mm}	- - -	5—6	- - -	- - -	- - -	-

bei reichern Setzgut sinkt das Aufbringen bis auf die Hälfte der obigen Angaben.

Für reicheres Setzgut wendet man mit Vortheil eine 3siebige Setzmaschine an, und erhält sodann als Durchfall vom dritten Sieb den letzten Antheil der hältigen Bestandtheile des Setzgutes, die noch einer weitem Verarbeitung unterzogen werden müssen. Um beim letzten Siebe die Menge des Durchfalls zu befördern, und dem Abfalle thunlichst viel Erztheile zu entziehen, hat man bloß nöthig, die Höhe des Bettes geringer zu halten.

Die Separation des Schiefers aus Kohlengries geht auf der Griesmaschine gut von statten: aus einem 4^{mm} Kohlengries mit 24—30 pCt. Aschengehalt — erhält man bei einem Versuche eine Kohle mit 7—10 pCt. Aschengehalt, was ungefähr $\frac{1}{3}$ des ursprünglichen Aschengehalts gleichkommt; der durchfallende Schiefer war fast rein, indem er gegen 68 pCt. Aschengehalt besitzt. Da durch das 2. Sieb der Gries-Setzmaschine nun sehr wenig (etwa $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ pCt.) Schiefer durchfällt, so genügt eine einseitige Setzmaschine zur Separation des Kohlengrieses, bei einer Sieblänge von 36".

Es mag bemerkt werden, daß der Kohlenstaub in einer Pumpe aufgelöst und durch einen Spitzkasten mit hellen Gegenstrom durchgeführt wurde, um das feinste Kohlenmehl daraus abzusondern, vom letztern entfallen gegen 16 pCt. und beträgt dessen Aschengehalt bloß 14—21 pCt., also gegen $\frac{2}{3}$ vom ursprünglichen.

Das Bett bestand aus Grauwackenkörnern von 6^{mm} Korn, und war dasselbe 1—1 $\frac{1}{2}$ Zoll hoch; die Maschine machte gegen 200 Kolbenhub per 1 Minute à $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll und betrug der Betriebswasserverbrauch 1 $\frac{1}{2}$ Cubikfuß per 1 Minute.

Das Aufbringen ergab sich mit 6—8 Ctr. per 1 Stunde, und könnte dasselbe leicht auf 12 Ctr. gesteigert werden.

Das vom Spitzkasten abfließende Kohlenwasser läßt sich sehr gut auf einem kont. Stofsherde vom Schiefer reinigen. Der Aschengehalt sinkt von 21 auf 8 pCt., wobei ungefähr die Hälfte des aufgegebenen Mehles als gereinigte Kohle erhalten wird; dabei vermindert sich auch der Gehalt an Schwefelkies ansehnlich.

Das Aufbringen per 1 Stunde auf einen kont. Doppelstofsherd beträgt gegen 1,15 Ctr. Kohlenmehl (Trockengewicht).

§. 164.

Mehlsetzmaschine. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ e.)

Für Mehle muß die Feinkornsetzmaschine etwas abweichend zu- gestellt und betrieben werden. Die Abänderungen in der Einrichtung sind aus Fig. 326 *a—f* zu entnehmen und beziehen sich auf nach- stehende Punkte:

1. Die letzte Ueberfallswand erhält eine Höhe von 3—3 $\frac{1}{2}$ Zoll und schließt sich an dieselbe eine Spitzlutte *k* in der Art an, daß deren äußere Ueberfallswand etwa 4 Zoll über der obern Kante der Abschlus- wand, also gegen 7 Zoll über dem letzten Siebe zu liegen kommt; die dadurch bewirkte Stauung des Wasserstromes im Siebkasten be- wirkt eine ruhige Strömung des Abfallwassers, welche nicht nur das Absetzen der dichtern Bestandtheile, sondern auch die Gleichförmigkeit des langsamen Vorrückens des Abfalles begünstigt.

Zur Beförderung dieser Stauung kann man noch vor der letzten Ueberfallswand eine Schütze *u* anbringen, welche den letzten Sieb- kasten zum Theile abschließt, indem sie einen Schlitz von etwa 1 $\frac{1}{2}$ Zoll Höhe über den letzten Querrand offen läßt.

Der rasche Setzabfall der Spitzlutte tritt mit einem Theile des Abfallwassers durch die Bodenöffnung der Spitzlutte kontinuierlich aus, während der größere Theil des Abfallwassers über den obern Rand der Spitzlutte abfließt.

Die durch die vorgesezte Spitzlutte sortirte Trübe besitzt einen verschiedenen Halt: der rasche Ausfluß ist meist sehr geringhältig und daher nicht weiter aufbereitungswürdig; der Abfluß dagegen ist reicher und kann nach vorhergegangener Verdichtung in einem Spitzkasten noch auf einem kont. Stofsherd einer weitem Konzentration unterzogen werden. Letzteres Verfahren empfiehlt sich insbesondere dort, wo für die Ab- flußtrübe von mehreren Mehlsetzmaschinen ein gemeinschaftlicher Spitz- kasten sich herstellen läßt; sonst erscheint es einfacher, die Abfluß- trübe durch eine Schlammrinne durchzuführen, um den reichern Schlamm darin absetzen zu lassen. Legt man auf die Absonderung der raschen Abfallmehle von den Flauen keinen Werth, so kommt die Spitzlutte in Wegfall und es genügt dann die Stauung der Abfalltrübe bei ihrem Austritt aus der Setzmaschine.

2. Um das Aufwühlen des Mehles durch das von einer Abthei- lung in die andere überfallende Wasser zu vermeiden, legt man alle Siebe ins gleiche Niveau; da nun das auf nahe 7 Zoll über die Siebfläche gestaute Wasser in allen Siebtheilungen in Kommunikation steht, so müssen alle Kolben gleichzeitig auf und ab bewegt werden, weil sonst das Wasser in zwei benachbarten Abtheilungen in entgegengesetzte Schwankungen gerathen würde. Trotz des gleichzeitigen Spieles aller

Kolben ist aber an der Excenterwelle kein Schwungrad nothwendig, weil die Kolbenspiele sehr klein und dazu noch sehr zahlreich sind.

3. Wegen des geringen Kolbenspieles ist es nicht nothwendig, eigene Kolbenstangen anzuwenden und diese mit Geradfürungen zu versehen, sondern es können die Lenkstangen direkt auf die Kolben wirken, insbesondere wenn für jeden Kolben zwei Excenter, also zwei Lenkstangen angewendet werden.

4. Zur Auflösung der Mehle, im Falle man es nicht mit einer Spitzluttentrübe zu thun hat, kann man sich einer gewöhnlichen Gumppe bedienen, weil eine Drehgumppe eine zu unförmliche Uebersetzung ($\frac{1}{800}$) erfordern würde und eine gröfsere Gleichförmigkeit der Trübe nicht gerade erforderlich ist.

Die Kolben verrichten gegen 200 Spiele pro 1 Minute und beträgt bei einer 3siebigen Setzmaschine die Hubhöhe

des 1. Kolbens	5	Linien
- 2.	4	-
- 3.	3	-

Zum Betriebe genügt $\frac{1}{2}$ Pferdekraft.

An Setzwasser werden durch eine 3siebige Maschine gegen 3,2 Cubikfufs pro 1 Minute durchgeführt; hiervon treten bei jeder der drei Ausflufsmündungen 0,4, also im Ganzen 1,2 Cubikfufs heraus, so dafs für den horizontalen Abflufs 2 Cubikfufs verbleiben. Von letzterer Wassermenge fliefsen ungefähr 0,75 Cubikfufs bei der unteren Spitzluttöffnung heraus, während der Rest von 1,5 Cubikfufs als Ueberfallstrübe die Spitzlutte verläfst.

Es unterliegt keinem Anstande, letztere Wassermenge mittelst einer Wasserschraube zurückzuheben, im Falle es sich nicht verlohnen sollte, den darin enthaltenen Schlamm besonders abzufangen und einer Separation zu unterziehen. Das cirkulirende Wasser muß jedoch unter das zweite Sieb zurückgeleitet werden, weil es sonst durch den mitführenden feinen Sand den Schlich vom ersten Siebe verunreinigt; auch ist es nothwendig, das Wasser in der Setzmaschine zeitweise zu erneuern, so bald es zu trübe zu werden beginnt. Die Anordnung der Wasserschraube für diesen Fall stimmt mit jener für die Griessetzmaschine Fig. 325 ganz überein.

Bei den angegebenen Zustellungs- und Betriebsverhältnissen erhält man vom 1. und 2. Siebe einen sehr reinen Durchfall; vom 3. Siebe ist derselbe jedoch ärmer als das aufgegebene Setzgut. In einem speziellen Falle, in welchen das bleiglanzführende Setzmehl $7\frac{1}{4}$ Pfd. Blei enthielt und gegen 6 pCt. Bleischliche abwarf, ergab sich

der Durchfall vom 1. Siebe	mit	72	Pfd.	Bleigehalt
-	-	2.	48	-
-	-	3.	4	-

wobei natürlich der Durchfall vom letzten Siebe am feinsten im Korne ausfiel.

Der gröbere Abfall von der Spitzlutte hielt $\frac{1}{2}$ Pfd. Blei

- feinere - - - - - $2\frac{1}{2}$ - -

Die aus raschen Waschmehlen bei einem speziellen Versuche gewonnenen Durchfallschliche haben an Metall enthalten:

vom 1. Siebe 31 pCt.

- 2. - 16 -

- 3. - 24 -

Zusammen 71 pCt.

Abgang 29 -

Da aber nach dem Schlämmen des 3. Durchfalles auf dem kont. Stofsherde aus demselben noch gegen 60 pCt. ausgebracht wurden, so ermäßigt sich obiger Abgang von 29 auf 14,6 pCt.

Das Aufbringen auf einer kont. Mehlsetzmaschine beträgt 3—3,5 Cubikfuß rascher Mehle in der Stunde.

Mit einer so zugestellten Setzmaschine können auch minder rasche Mehle gesetzt werden; jedoch beträgt bei diesen das Aufbringen nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ —3 Cubikfuß pro 1 Stunde; bei Ueberladung der Maschine fängt nämlich der Vorrath an, sich zu ballen, und die Abfälle fallen zu reich aus.

Bei minder raschen Mehle muß der zum Bett verwendete Gries gegen 2—3^{mm} Korngröße besitzen und

am 1. Siebe gegen 3 Zoll, das Setzgut darüber $1\frac{1}{2}$ Zoll

- 2. - - - $2\frac{1}{2}$ - - - - - $1\frac{1}{4}$ -

- 3. - - - 1 - - - - - 1 -

hoch gehalten werden.

Bei bleiglänzigen Mehlen kann man vom dritten Siebe statt des Blei-Glanzbettes Blendgries anwenden, weil durch dessen geringe Dichte das Durchfallen der restlichen Erztheile begünstigt wird.

Werden dieselben mittleren Mehle auf einem kont. Stofsherd verarbeitet, so fällt bei gleicher Feinheit der Produkte das Gesamt-Ausbringen an Metall nahe gleich mit jenem auf der Mehlsetzmaschine aus; das Aufbringen ist jedoch etwas größer, da auf einen kont. Doppel-Stofsherd pro 1 Stunde gegen 4 Cubikfuß mittlerer Mehle verarbeitet werden können. Bei reicheren Setzmehlen kann jedoch das etwas höhere Ausbringen der Mehlsetzmaschine den größern Arbeits- und Kraftaufwand aufwiegen.

Die Mehlsetzmaschine hat übrigens gegenüber dem kont. Stofsherde den Vortheil, daß sie einen geringeren Raum ($3\frac{3}{4}$ Quadratklafter gegen 7 □⁰) erfordert und wohlfeiler sich herstellen läßt als der kont. Stofsherd.

Die Herstellungskosten einer 3siebigen Mehlsetzmaschine ergeben sich wie folgt:

Holzbestandtheile	135 fl.
Eisenbestandtheile 10 Ctr. à 22 fl.	220 fl.
Zusammen	<u>355 fl.</u>

Dagegen betragen die Herstellungskosten eines kont. Stofsherdes ohne Drehgumpe in Holzkonstruktion 470 fl., in Eisenkonstruktion dagegen 670 fl., wozu noch die Kosten einer Drehgumpe mit 100 fl. zugeschlagen werden müßten.

§. 165.

Stauchsieb-Setzmaschine für Fein- und Grobkorn. (Zu §. 70 $\frac{1}{2}$ f.)

An der Einrichtung der im §. 137 S. 61 Fig. 297 beschriebenen und dargestellten Stauchsieb-Setzmaschine wurde während ihres kurrenten Betriebes die Liederung der Siebrahme in der Art abgeändert, daß der vertikal herabhängende Lederlappen eine größere Breite, nämlich von 4—5 Zoll erhielt; dabei legt sich der Lappen mit seinem untersten Rande an die innern Wände des Setzkastens an und faltet sich bei der auf- und abgehenden Bewegung des Siebes, ohne an derselben in seiner ganzen Breite theilzunehmen; die Folge hiervon ist eine längere Dauer dieser Liederung, indem dieselbe gegen $\frac{3}{4}$ Jahre aushält.

Ferner hat sich ergeben, daß die Schlitze, welche zur Einleitung des hellen Wassers unter die Siebe im Setzkasten angebracht sind, nicht der Bedeckung mit Lederklappen bedürfen.

Endlich lehrte die Erfahrung, daß der Vorrath auf den Sieben gegen $4\frac{1}{2}$ —5 Zoll hoch gehalten werden soll, da bei stärkerer Schicht das Wasser dieselbe nicht zu durchdringen vermag, während bei geringer Mächtigkeit derselben das Wasser den Vorrath örtlich durchbricht.

Diese Stauchmaschine eignet sich aber bloß zum Setzen für feinen Gries, weil von einem größern Korn der Abfall aus der letzten trichterförmigen Abtheilung des Setzkastens durch deren Bodenöffnung nicht füglich zum Austragen gebracht werden kann.

Um die Stauchmaschine auch zum kontinuierlichen Setzen von Graupen und größern Gries verwenden zu können, braucht man bloß daran dieselben Vorrichtungen anzubringen, welche bei einer Kolbenmaschine zu diesem Zwecke dienen; dieß gilt namentlich von der Eintragsvorrichtung für das Setzgut und von der Austragsvorrichtung für den Abfall in Verbindung mit der Wassercirkulation durch Vermittlung einer Wasserschraube.

In Fig. 327 ist eine Stauchmaschine für Grobkorn dargestellt; von jenen Theilen, welche diese Maschine mit der in Fig. 297 dargestellten Feinkornmaschine gemein hat, weicht zunächst die Siebrahme und das eigentliche Stauchsieb in seiner Konstruktion am meisten von der ursprünglichen Einrichtung ab.

Die Siebe aller Abtheilungen einer Stauchmaschine sind hier nämlich in eine gemeinschaftliche Rahme gefasst und im gleichen Niveau angeordnet; überdies ist statt der Lederliederung eine Wasserliederung angebracht. An den untern Rand der aus starken Blech bestehenden Siebrahme *a* 327 *d-f* sind zu diesem Ende ringsherum etwa 2 Zoll breite Winkelstücke *a*₁ angenietet, gegen welche von unten das Sieb *s* nebst der darunter gelegenen hölzernen Gitterrahme *a*₂ mittelst Schrauben angezogen wird. Da die vorspringende Gitterrahme den Setzkasten ganz ausfüllt und nur soviel Spielraum erhält, als zur vollkommen freien Bewegung nothwendig ist, so wirkt das die Siebrahme von Außen umgebende Wasser als Liederung und hindert namentlich das Herauspritzen desselben durch den freien Spielraum.

Die gegen die Austragseite gelegene schmale Wand der Siebrahme ist bloß gegen 5 Zoll hoch und ist an dieselbe sowie an die verlängerten Längswände der Rahme das Austragblech *a*₃ befestigt, welches die Querwand *b* des Setzkastens übergreift.

Zum Aufhängen der Siebrahme an die beiden Excenterstangen dienen zwei Bügel *a*₅, die an die Blechrahme von Außen angenietet, und oben mit einem Scharnierauge versehen sind. Die Geradföhrung der Siebrahme wird durch die am Ende ihrer Längswände angebrachten und in den Ecken des Setzkastens spielenden Leisten *a*₆ bewirkt.

Diese Einrichtung der Rahme ist keineswegs eine Eigenthümlichkeit der Grobkorn-Stauchmaschine, sondern es kann dieselbe auch bei der Feinkornmaschine gleich gut angewendet werden.

Die Austragrohre *d* gehen nicht vertikal herab, sondern besitzen eine Steigung von etwa 50 Grad, und sind durch die hintere Längswand des Setzkastens durchgeföhrt, um an Austraghöhe zu gewinnen.

Die cylindrischen Austragschützen *e* können, um den Querschnitt des horizontalen Wasserstromes nicht zu verengen, an ihren obern Ende entweder konisch gehalten werden, oder aber nach Fig. 323 *g* mit einem flachen Siebe geschlossen sein.

Das von der Wasserschraube gehobene Wasser gelangt durch eine seitliche Rinne und durch in die Kastenwand angebrachten Schlitze in den um die Siebrahme befindlichen Liederungsraum, also gewissermaßen über den Siebkolben, wenn man die vorspringende Gitterrahme gleichsam als Kolbenrand betrachtet.

Was nun die eigentlichen Eigenthümlichkeiten der Grobkorn-Stauchmaschine anbelangt, so kann bei der Eintragsvorrichtung der Schuh entweder auf Transversalbewegung, wie in Fig. 323 *a-b*, oder aber auf longitudinale Bewegung, wie in Fig. 327, eingerichtet sein; im letztern Falle wird die Bewegung von der Excenterwelle *w* durch Riemen auf die horizontale Welle *w*₁ und von

dieser mittelst Winkelrädern auf die Daumenwelle w_2 übertragen; zur Hervorbringung der Längsprellung dient der Kautschuckpuffer k .

Die aufsteigende Transport-Schraube o zum Austragen der Setzabfälle ist zwischen die Austragwand b und die Wasserschrauben-Abtheilung quer eingeschaltet, und liegt deren unteres Ende so tief im Setzkasten, daß die Abfälle vollständig hineinfallen können. Zunächst des Austrittes des Schraubentroges aus dem Setzkasten müssen dessen Seitenwände bis zum Setzkastenniveau vertikal aufgesattelt werden, um das Wasser seitlich zusammenzuhalten; auch muß überhaupt für Wasserdichtigkeit des Anschlusses Sorge getragen werden. Der untere Zapfen der Schraubenspindel spielt in einem eingesetzten Fußlager, welches leicht zugänglich ist; das Lager des obern Zapfens ist an einem Quergerüste angebracht, welches zugleich als Stütze für das äußerste Ende des Schraubentroges dient.

Durch die angeführte Konstruktion einer Stauchmaschine für Grobkorn sind auch genügende Anhaltspunkte zur Konstruktion einer solchen Maschine für Feinkorn und Mehl geboten.

Die Stauchmaschine hat gegen die Kolbenmaschine ausser der Kompendiosität noch den besondern Vortheil, dass sie eine Vergrößerung der Siebe nach der Breite gestattet, weil hiedurch keineswegs, wie bei der Kolbenmaschine, die Gleichförmigkeit des vertikalen Stromes beeinträchtigt wird; mit der Breite des Siebes wächst aber das Aufbringen. Es dürfte daher diese Maschine sich insbesondere für die Kohlenaufbereitung empfehlen, wobei es sich vorzüglich um Massenleistungen handelt.

3. Durch Schlämmen.

C) Auf Leerherden mit kontinuierlicher Wirkung.

§. 166.

Vereinfachter kontinuierlicher Plachenherd. (Zu §. 93, S. 441.)

Statt die regelmässige Bewegung der endlosen Plache (starke Leinwand) heraufwärts durch Leisten zu vermitteln, welche einerseits auf die Treibwalze und andererseits auf die Unterfläche der Plache befestigt werden und zahnartig zwischen einander greifen, gelangt man (nach Heberle, Berg und Hüttenmann'sche Zeitung 1870, Nr. 24 u. 27) einfacher zum Ziele, wenn man die glatte Plache gegen die gleichfalls glatte Treibwalze durch eine Gegenwalze genügend andrückt, wo dann lediglich durch die zwischen Plache und Treibwalze hervorgerufene Reibung die Plache über den Herd gleichmässig gezogen wird.

Fig. 322 $a-c$ zeigt die Einrichtung eines solchen kont. Plachenherdes. Um den zwischen die Wangen c befestigten Herd a und um die beiden Walzen d und d_1 ist die an beiden Enden dick eingesäumte Plache ohne Ende umgeschlagen.

Gegen die Treibwalze d drückt von unten nach oben die Gegenwalze d_2 , deren bewegliche Lager auf den Enden der beiden zweiarmigen Gewichtshebel h angebracht sind. Zum Abspülen des Schliches von der Plache befindet sich unter der Treibwalze d ein Brauserohr o , und wird die Schlichtrübe von der darunter liegenden breiten Rinne k aufgenommen, aus welcher sie in einen benachbarten Schlichkasten gelangt.

Um die Plache auf der Herdfläche thunlichst eben zu erhalten, sind die Lager der Schleppwalze d_1 horizontal verschiebbar, was entweder durch gebrochene Gewichtshebel oder besser durch über Rollen z geschlagene Gewichte bewerkstelligt wird.

Der Schleppwalze zunächst wird unterhalb des Herdes noch eine Leitwalze d_3 angebracht, um die Fluthtrübe in einer unterhalb der Schleppwalze befindlichen Rinne r in einem höhern Horizonte auffangen und ableiten zu können.

Die langsame Umdrehung der Treibwalze wird durch ein am äussersten Ende ihrer Welle angebrachtes Schraubenrad g durch ein Schaltrad vermittelt. Die Plache legt in der Sekunde einen Weg von blofs $\frac{1}{4}$ Zoll zurück; sie dauert bei Tag- und Nachtbetrieb $2\frac{1}{2}$ —3 Monate.

Die Leistung eines $3\frac{3}{4}$ Fuß breiten Plachenherdes beträgt gegen 5 Ctr. Mehl pro 1 Stunde.

§. 167.

Kontinuierlicher Stofsherd in Eisenkonstruktion. (Zu §. 96, S. 459.)

Weitere Verbesserungen im Baue kontinuierlicher Stofsherde haben dahin geführt, daß dieselben sammt Gestelle nunmehr ganz aus Eisen hergestellt werden, mit Ausnahme der Stofsrippe und der Bodenfläche des Herdes, welche man der Leichtigkeit und Steifheit wegen aus Holz anfertigt.

Die Einrichtung eines in Eisenkonstruktion hergestellten kontinuierlichen Stofsherdes ist aus Fig. 328 zu entnehmen.

Das Stofsherdgerippe Fig. 328 e besteht zum grössern Theil aus Winkeleisenschienen, welche in den Ecken durch von Unten angenietete dreieckige Plattenstücke aus starkem Eisenblech zusammengehalten werden. Von den vier Umfassungsschienen $a a, a_1 a_2$ reichen die drei ersten mit ihren vertikalen Seiten über die Herdfläche, während jene a_2 am unteren Rande des Herdes nach abwärts gekehrt ist, um ein regelmässiges Abtropfen der Trübe zu befördern.

Zur Abtheilung des Herdes nach der Länge in zwei Felder dient eine Schiene b , die am Zusammenstosse mit den beiden äufsern Breiten-schienen mit diesen gleichfalls durch angenietete dreieckige Platten verbunden wird.

Behufs einer soliden Verbindung der hölzernen Stofsrippe c mit

dem eisernen Herdgerippe sind an der Unterfläche des letztern zwei nach unten gekehrte Winkelschienen *d* Fig. 328 *a* angenietet, an welche die dazwischen gelegte Stofsrippe *c* mittels mehrerer Schraubenbolzen befestigt wird. Diese beiden Winkelschienen stehen mit den darüber liegenden Längsschienen des Herdes in den Winkelpunkten gleichfalls durch angenietete Blechplatten in Verbindung. Endlich sind noch zur größern Steifheit des Herdgerippes eine Diagonalschiene *e* Fig. 328 *e* angebracht, die gegen die Stofsseite divergiren.

Zum Herdboden wählt man schmale Brettstücke, um das Werfen derselben zu vermeiden; auf diese wird der Ueberzug aus Gummileinwand aufgespannt und mittelst Leisten *b*₁ festgedrückt, die an die aus Schienen bestehenden Längswände des Herdes angeschraubt sind.

Bezüglich des Ueberzuges eines stetigwirkenden Stofsherdes mit Gummileinwand hat man die weitere Erfahrung gemacht, daß derselbe ziemlich bald Falten und Blasen wirft, und ein öfteres Umspannen erfordert, was seine Dauerhaftigkeit beeinträchtigt. Man zieht es daher vor, $\frac{1}{2}$ Linie dicke Gummiplatten mit Hanfeinlagen anzuwenden; welche bei Pick und Winterstein in Prag pro 1 Zollpfund 2 fl. 33 kr. oder pro 1 Quadratfuß 94 kr. kosten, und eine viel höhere Haltbarkeit besitzen, außerdem aber nach dem Ablegen beim Werke anderweitig gut verwendbar sind.

In Belgien belegt man die Stofsherdfäche mit starken Blechplatten, die mit versenkten Holzschrauben befestigt werden. Gufseiserne gehobelte Platten entsprechen nicht, weil sie beim Stillstande schnell rosten. Als beste Belegung hält man dort 2—3 Centimeter dicke Schieferplatten, welche glatt geschliffen sind.

Nach Erfahrungen, welche man an mehreren Orten gemacht hat, ist es auf die Separation und namentlich auf die Verminderung des Abganges von guter Wirkung, wenn man auf jedes Feld des Stofsherdes eine oder zwei dünne Leisten unter einem Winkel von ungefähr 36 Grad zur Längsseite des Herdes diagonal anbringt; es werden wahrscheinlich die plattenförmigen Erztheilchen die bei einer unvortheilhaften Stellung durch den Trübstrom sonst fortgerissen würden, beim Uebertreten über die Leiste gewendet, und in eine für die Separation günstigere Lage gebracht.

Was nun das Gestelle anbelangt, an welches nicht bloß der Herd aufgehängt, sondern auch die Bewegungs- und Stofsvorrichtung angebracht wird, so besteht dasselbe aus zwei gufseisernen Ständern mit je zwei verrippten Tragarmen *f*, die wenigstens 2 Fuß über die Herdfäche reichen. Die Bodenplatte eines jeden Ständers ist an zwei auf dem gemauerten Fundamente *g* aufruhenden Grundhölzern *h* mittelst 4 Fundamentschrauben festgezogen, deren Köpfe bis in die vom mittleren Kanal *g*₁ zugänglichen Kammern *g*₂ reichen. Außerdem können der größern Sicherheit wegen die beiden Grundplatten noch

an Querhölzern h_1 festgezogen werden, welche die Grundhölzer unterhalb der Grundplatten verbinden.

Die vertikalen Tragarme der Ständer stehen von den Längswänden des Herdes 2 Zoll ab, und liegen die Aufhängepunkte 4 Fus auseinander, wodurch dem Durchbiegen des Herdes nach der Länge genügend vorgebeugt ist.

Jede Hngstange endigt nach Oben in ein Schraubengelenk, welches durch den berhngenden Tragarm durchgesteckt, und oben mit einer Flügelmutter versehen ist, mittelst welcher die Herdstellung bequem regulirt werden kann.

Auf einer der beiden Stnderplatten befinden sich die Lager der Treibwelle w , an deren einem Ende die Riemenscheibe s_1 , auf dem andern das Schwungrad s_2 und in der Mitte der Ausschubdaumen s befestigt ist; die Angriffsfläche des letztern wird mit Rcksicht auf eine Angriffsgeschwindigkeit $c = 0.8$ Fus nach einer Kreisevolvente geformt (S. §. 87, S. 407 des Lehrbuches).

Der Hebling i , gegen welchen der Daumen wirkt, befindet sich zwischen zwei starken Blechplatten k , die an das eine Ende der Stosrippe beiderseits mittelst 4 Schrauben angezogen sind. Dieser Hebling besteht aus einer viereckigen eisernen Hülse, Fig. 328 h , die ber die Seitenbleche beiderseits vorsteht, und mit zwei länglichen Löchern zum Durchstecken der beiden Verbindungsschrauben versehen ist. Je nach der Dicke der hölzernen Keile i , die man beiderseits den beiden durchgehenden Schrauben in die Hülse einsteckt und verkeilt, kann man diese Hülse mehr und weniger dem Ausschubdaumen nähern und so die Gre des Ausschubes reguliren. Die Hebling-Hülse lst sich vermöge ihrer Konstruktion 4mal verwenden, bevor dieselbe ganz abgentzt ist, und kann die Antriebswelle nach Umständen entweder oberhalb, oder auch unterhalb der Stosrippe angebracht werden.

Das entgegengesetzte Ende der Stosrippe lehnt sich gegen den Stosklotz l , welcher in einer starken guseisernen Bchse m steckt, letztere ist an die Grundplatte des andern Ständers angegossen, und sind auf deren beiden Enden schmiedeeiserne Ringe aufgezogen. Der Klotz, der an seinem vordern Ende ebenfalls mit einem schmiedeeisernen Ringe umfast ist, wird mittelst Holzkeilen in die Bchse befestigt.

Im Boden dieser Bchse befindet sich eine Oeffnung, um den Stosklotz mittelst eines von rckwrts aufgesetzten Holzes im Erfordernisfalle leicht wieder her austreiben zu können.

Die Spannfeder n , welche den Herd beständig gegen den Stosklotz anzudrcken hat, stemmt sich einerseits gegen den Boden der Stosklotzbchse m , und andererseits gegen eine Mutter q , welche auf das uerste Ende einer durch den Stosklotz durchgefhrten und an die Armatur der Stosrippe befestigten Eisenstange q_1 Fig. 328 g , aufgeschraubt ist. Durch das Anziehen der Schraubenmutter q lst

sich die Spannung der Feder n beliebig reguliren, und wird überdies von Außen eine Gegenmutter angebracht, um das Lockerwerden der Stellmutter zu verhindern.

Man kann der Spannstange in ihrer Mitte allenfalls eine Führung geben, indem man in die Bodenöffnung der Stofsklotzbüchse eine Führungshülse einsetzt.

Als Spannfeder leistet eine Evolutenfeder aus Stahl bessere Dienste als ein Polster aus Gummiringen, weil letzterer zu elastisch ist, und ein Zittern des Herdes verursacht.

Zur Beurtheilung der Kosten eines kont. Doppelstofsherdes in Eisenkonstruktion mag angeführt werden, daß

ein vollständiges Stofsherdgerippe gegen 600 Pfd.

und die zwei Ständer gegen 1300 Pfd.

im Gewichte besitzen.

Die Kosten eines kont. Doppelstofsherdes stellen sich ungefähr wie folgt:

Stofsherdgerippe 6 Ctr. à 18 fl.	108 fl.
Ständer . . 13 - à 12 fl.	156 -
Bewegungsvorrichtung und Schrauben 8 Ctr. à 15 fl.	120 -
29 Pfd. Gummiplatten à 2 fl. 50 kr.	72 fl. 50 kr.
Zimmermannsarbeit und Aufstellung	60 -
Zimmermanns-Material	50 -
	Summa 566 fl. 50 kr.
Hiezu die Fundirung	120 -
	Zusammen 686 fl. 50 kr.

Eine allenfalls erforderliche Drehgumpe kostet:

Eisenbestandtheile mit Einschluß der Bewegungsvorrichtung 6 Ctr. à 15	90 fl.
Zimmermannsarbeit sammt Aufstellung	10 fl.
	Zusammen 100 fl.

Zur Abtheilung der am Herde separirten Trübe sind am untern Rande eines jeden Feldes zwei Zungen t Fig. 328 f angebracht, die eine Umstellung ihrer vorderen Schneiden zwischen ziemlich weiten Grenzen zulassen. Die Einrichtung einer solchen Zunge ist aus der Detailzeichnung Fig. 328 i zu entnehmen. Jede Zunge besteht aus einem beweglichen Theile t und einem unbeweglichen t_1 zur Feststellung des beweglichen Theiles dient eine federnde Schiene u , welche den unbeweglichen Theil t_1 übergreift und mit dem beweglichen um denselben drehbar ist. Auf dem vorderen Ende dieser Schiene befindet sich eine Flügelschraube, die in eine mit Eisen ausgefüllte Vertiefung der beweglichen Zunge eingreift; durch Anziehen dieser Schraube wird die Zunge in beliebiger Stellung gegen den Herdboden niedergedrückt, wobei der rückwärtige Schwanz der Schiene den nöthigen Widerstand leistet.

Die Rinne v Fig. 328 a und f , welche die drei Trübestrome von

jedem Herdfelde aufnimmt, ist durch Querwände in drei Fächer abgetheilt, welche den am Herde durch die Zungen gebildeten Abtheilungen genau entsprechen. Aus jedem dieser Fächer fließt die Trübe in eine der darunter liegenden drei Rinnen, und zwar aus dem mittleren Fache durch eine Bodenöffnung in die Rinne x für Mittelprodukte, aus den beiden andern Fächern durch entgegengesetzt angebrachte Seitenöffnungen in die Rinne x_1 für die Schlichtrübe und in die Rinne x_2 für die Berg- und Abfalltrübe. Zur Sammlung der in diesen Trübeströmen enthaltenen festen Bestandtheile sind vor dem Herde zur Seite desselben die erforderlichen Rinnenkästen angebracht.

Das schmiedeeiserne Gerippe macht den Herd leichter, solider und dauerhafter; aus diesem Grunde ist es angezeigt, diese Herdkonstruktion auch dort anzuwenden, wo man der Wohlfeilheit wegen den Herd auf ein hölzernes Gestelle hängt. Bei der in Fig. 296 (1. Nachtrag) dargestellten Anordnung eines kont. Stofsherdes lassen sich alle Verbesserungen im Ausschube, in der Prellvorrichtung etc. leicht anbringen, wie solche beim eisernen Stofsherde näher angegeben wurden.

Das Aufbringen auf einem kont. Doppelstofsherd beträgt an raschen Mehlen 3—4 Ctr., an Schmanten $1\frac{1}{2}$ —2 Ctr. pro 1 Stunde; auf das Aufbringen hat die Zahl der Stöße pro 1 Minute einen nicht unwesentlichen Einfluß; während nämlich auf einem Doppelstofsherd an raschen Mehlen bei 180 Ausschuben pro 1 Minute 4 Cubikfuß aufgebracht werden, beträgt das Aufbringen an denselben Mehlen bei 240 Stößen pro 1 Minute gegen 5 Cubikfuß.

Als maximum des Aufbringens bei größerer Zahl der Ausschube kann angenommen werden:

an raschen Mehlen	5 Cubikfuß pro 1 Stunde			
an mittleren	- $2\frac{1}{2}$ —3	-	-	1 -
an Schmant	2	-	-	1 -

Auch Steinkohlenmehl läßt sich auf einem kont. Stofsherde sehr gut vom Schiefer reinigen und beträgt das Aufbringen etwa $1\frac{1}{2}$ Ctr. rasches Kohlenmehl pro 1 Stunde. Daß die Separation des Kohlenmehles auf dem kont. Stofsherde, sowie überhaupt auf einer passenden Vorrichtung leicht und gut von Statten geht, findet seine Erklärung darin, daß das Verhältniß der spez. Gewichte der Kohle und des Schiefers im Wasser sich günstig gestaltet; denn es verhalten sich diese Gewichte wie $0.5 : 1.5 = 1 : 3$, während die spez. Gewichte z. B. von Blende und Bleiglanz sich wie 3.2 und $6.5 = 1 : 2$ verhalten.

§. 168.

Modifikation der Ausschub- und Spannvorrichtung bei kontinuierlichen Stofsherden mit Rücksicht auf Raumersparung. (Zu §. 97, S. 464.)

Der Umstand, daß die Bewegungsvorrichtung eines kont. Stofsherdes seitlich von demselben angebracht werden muß, ist die Ursache,

dafs die Anlage mehrerer dieser Herde nebeneinander im Vergleich zu ihrer wirksamen Fläche einen verhältnifsmäfsig zu grofsen Raum in Anspruch nimmt.

Diesem Uebelstande läfst sich zum grofsen Theile dadurch begegnen, dafs man je zwei benachbarte Doppelstofsherde blofs durch eine gemeinschaftliche Antriebswelle in Bewegung setzt, weil hiedurch nicht blofs der Raum für das zweite Triebwerk, sondern auch jener Raum in Ersparung kommt, welche zwischen je zwei Triebwerken des Zutrittes wegen freigehalten werden muß.

In Fig. 329 *a—g* ist die angedeutete Anordnung zweier kont. Doppel-Stofsherde (in Eisenkonstruktion) dargestellt.

An die zwischen den beiden Doppel-Herden befindliche Grundplatte sind in der Mitte die beiden Stofsklotzbüchsen *m* in der Art angegossen, dafs zwischen ihren mit Rippen verstärkten Hinterwänden noch ein wenigstens 12 Zoll weiter Spielraum für den gemeinschaftlichen Ausschubdaumen *s* frei bleibt. Die beiden Seitenwände des auf diese Weise gebildeten Troges laufen nach Aussen in horizontale Lappen aus, auf welchen zu beiden Seiten des Daumens ein Doppel-Lager für die Antriebswelle *w* befestigt ist; ausserdem befindet sich auf einem äufsern Rande dieser Grundplatte noch ein zweites Lager, welchem zunächst das Schwungrad *s*₂ auf die Welle aufgekeilt ist, während auf dem entgegengesetzten Wellenende die Riemenscheibe *s*₁ angesteckt sich befindet.

Die viereckigen Stofsklotzbüchsen können entweder ganz geschlossen oder nach oben offen sein; im letztern Falle wird der darin eingelegte und verkeilte Klotz mittelst eines aufgeschraubten gulseisernen Deckels niedergehalten.

Rückwärts und auf jeder Stofsklotzbüchse oder auf deren Deckel, der Antriebswelle zunächst, befindet sich die Führung *m*, für die flache Ausschubschiene *i*, und ist das der Antriebswelle zugekehrte Ende dieser Schiene entweder nach Oben oder nach Unten rechtwinkelig gebrochen, um als Hebling zu dienen, während ihr anderes Ende oben auf die Stofsrippe des Herdes auf eine schickliche Weise befestigt wird. Zu diesem Zwecke läuft dieses Ende in eine Schraube aus, welche durch das Ohr eines auf die Stofsrippe aufgekeilten Ringes *r* Fig. 329 *e* durchgesteckt, und beiderseits mittelst Muttern festgehalten wird.

Diese Befestigungsart gestattet, die Ausschubschiene longitudinal etwas zu verstellen, und so den Ausschub des Stofsherdes selbst während des Ganges zu reguliren.

Es ist selbstverständlich, dafs die beiden Ausschubschienen im Niveau der Axe der Antriebswelle liegen müssen und dafs auch hier die Angriffsfläche des Antriebdaumens nach den Kreisevolvente gekrümmt sein muß.

Auf den beiden äufsern Grundplatten ist in deren Mitte eine Nasen

angegossen, als Stütze für die am entgegengesetzten Ende der Mittelrippe angesteckte Evolutenfeder *o*. Um die Spannung dieser Feder beziehungsweise die Intensität des Stoßes des Herdes nach Bedarf reguliren zu können, ist die durch die Feder durchgeführte Stange *q*, an ihren äußern Ende mit einem Schraubengewinde und hinter diesem mit einem Kränzchen versehen, gegen welches das äußere Ende der Evolutenfeder sich stemmt; außerdem lehnt sich an die innere Wand der Nase eine Schraubenmutter *q* an, die mittelst eines Stellrädchens gehandhabt und durch welche die Feder nach Bedarf zusammengedrückt oder gespannt werden kann. Das andere Ende dieser Stange spielt in einer Bohrung der mit einer Führungsbüchse versehenen Stoßherdrippe.

Diese Ausschub- und Spannvorrichtung unterscheidet sich von jener in Fig. 328 dargestellten wesentlich dadurch, daß sowohl der Ausschub als auch die Spannung des Herdes drückend oder schiebend wirken, während in Fig. 328 beide Aktionen ziehend vor sich gehen.

Die Tragarme, auf welchen die beiden Stoßherde aufgehängt sind, können wie in Fig. 328 unmittelbar an die Grundplatten angegossen, und wie dort an ihren obersten Enden zur Aufnahme der Hängstangen eingerichtet sein. Da jedoch das Angiefsen der 4 Tragarme an die mittlere Grundplatte einige Schwierigkeiten darbietet, und dieselbe etwas schwerfällig macht, da ferner beim zufälligen Abbrechen eines Armes die ganze Grundplatte unbrauchbar wird, so muß es vorgezogen werden, die Tragarme aus Schmiedeeisen herzustellen, und in die an den Grundplatten angegossene Tuten zu verkeilen, wie dies in Fig. 329 *f* dargestellt ist.

Endlich läßt sich bei kont. Stoßherden der Raumbedarf noch bedeutend dadurch herabmindern, daß man die Stoßherde breiter macht, und dieselben statt mit zwei mit drei Abtheilungen oder Feldern versieht, wie dies am Schlusse des §. 141 des 1. Nachtrages bereits angedeutet wurde; zur Vermeidung der Durchbiegung muß dann der Herd auf 8 statt auf 4 Hängstangen aufgehängt werden. Auf der 3. Abtheilung können die Mittelprodukte von den beiden andern Abtheilungen desselben Herdes verschlämmt werden.

Durch die vorbeschriebene Modifikation in der Anordnung zweier Doppelstoßherde mit gemeinschaftlichen Antriebe reduziert sich der gesammte Längenraum auf $21\frac{1}{2}$ Fuß, während derselbe bei separatem Antriebe gegen 29 Fuß beträgt; außerdem fällt bei dieser Anordnung auch das Stoßherdfundament in gleichem Ausmaße kürzer aus und dürfte die Ersparung an Eisenmaterial wenigstens 25 pCt. betragen.

Eine weitere Ersparung an Raum kann bei dieser Zusammenstellung zweier Doppelstoßherde noch dadurch erzielt werden, daß man die Happenbretter wie in Fig. 226 oberhalb der Stoßherdköpfe anbringt.

4. Durch Verreiben der Erze mit Quecksilber. (Amalgamation.)

§. 169.

Amalgamation reicher Golderze in Kugel- und Laufermühlen. (Zu §. 105^{1/3}.)

Das Anreiben an Freigold reicher Schliche in einem flachen Gefäße mittelst eines hölzernen Kolbens und des Handballens, auf die im Lehrbuche S. 470 bis 471 beschriebene Weise, läßt sich nur auf geringe Quantitäten derlei Goldschliche anwenden, wie solche z. B. aus den Pochmehlen durch fortgesetzte Konzentration schließlicly auf dem Scheidtroge gewonnen werden. Hat man es aber mit größeren Mengen dieser Schliche von reichen freigoldführenden Erzen zu thun, so würde die vorherige Zerkleinerung der letztern in Mörsern zu thunlichst feinen Mehle und deren Konzentration auf dem Scheidtroge, so wie das endliche Anreiben beider mit Quecksilber auf die gedachte Weise zu viel Menschenkraft in Anspruch nehmen.

Man war daher darauf bedacht, die Zerkleinerung dieser Erze und deren Amalgamation auf mechanischem Wege durch Maschinenkraft zu vollziehen.

Zu diesem Ende werden zunächst die reicheren Golderze auf einer Feinquetsche (allenfalls einer Handquetsche, §. 13, S. 51 des Lehrbuches) bis zu einer Korngröße von 3—4 Millimeter zerkleinert, und kann dieser Arbeit ein Brennen der Erze für den Fall vorangehen, wenn das Muttergestein vorwiegend aus zähen Quarz besteht (S. 23 des Lehrbuches).

Die so erhaltenen Griesen werden hierauf einer Röstung in Muffeln von feuerfesten Thon unterzogen, wenn das Gold zum Theile in Kiesen oder als Schwefelgold vorkommt, weil die Kiese durch das Rösten in Oxide übergehen, und das Schwefelgold sich reduziert, in Folge dessen das Freigold der Amalgamation zugänglich gemacht wird.

Die Muffeln können eine Länge von 36, eine Breite von 24 und eine Höhe von 15 Zoll erhalten, und wird dann $\frac{1}{2}$ Ctr. Erzgries auf einmal in eine solche Muffel eingetragen; die Röstung dauert 3—4 Stunden.

Die gerösteten Griesen werden sodann behufs vollkommenen Aufschließens des darin enthaltenen Freigoldes in größeren gußeisernen Gefäßen mittelst schwerer rothirender Körper unter Beimengung von Wasser zu feinem Schlamm zerdrückt und zerrieben und gleichzeitig amalgamirt, indem man in diese Gefäße etwas Quecksilber vorschlägt. Das vollkommene Aufschließen erfolgt daher gleichzeitig mit der Amalgamation durch Maschinenkraft und da hiebei

die freigemachten Goldtheilchen mit dem Quecksilber in vielfache und innige Berührung kommen, so gelingt es, den größten Theil des Goldes auf diese Weise den Erzen zu entziehen.

Die Einrichtung einer solchen in England üblichen Amalgamationsmaschine, Kugelmühle (s. österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1868, S. 316), zeigt Fig. 330 *a—b*.

Die gußeiserne Schale hat 3 Fuß im Durchmesser und besteht aus zwei Theilen: das $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefe Bodenstück *a* ruht mittelst einer Flantsche auf einem hölzernen Gestelle, und ist mit mehreren übereinander angebrachten Löchern zum Ablassen der darin enthaltenen Trübe überdiels am tiefsten Punkte mit einer, durch eine Schraube verschließbaren Oeffnung zum Ablassen des Quecksilbers versehen. Der obere cylindrische Theil *b* ist an den untern kesselförmigen wasserdicht festgeschraubt und trägt den Bewegungsmechanismus.

In der Schale bewegt sich kollernd ein länglicher etwa 7 Ctr. schwerer Ballen *c* aus Gußeisen von etwa 2 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Fuß Dicke; dessen unterer aus Stahl bestehender Fußzapfen spielt in einer im Boden der Schale ausgesparten ringförmigen Rinne, in welche die Ablafsöffnung fürs Quecksilber mündet; der obere Zapfen des Ballens wird von der Kurbel *d* im Kreise herumgeführt, und es hat das Lager dieses Zapfens in der Kurbel in radialer Richtung etwas freies Spiel, damit der Ballen während seiner Bewegung an die Wände der Schale sich frei anlegen könne.

An der kurzen vertikalen Kurbelaxe ist oben ein Winkelrad *e* aufgekeilt, in welches das auf der horizontalen Spindel *f* angebrachte Winkelrad *e*₁ eingreift. Auf der Spindel *f* befindet sich überdiels einerseits die Riemenscheibe *g*, andererseits ein Schwungrad *h*, welches jedoch keinen wesentlichen Bestandtheil der Maschine bildet, und daher auch wegbleiben kann, weil die Widerstände sich während einer Umdrehung des Ballens zu wenig ändern.

Das Gehwerk ruht auf einer hölzernen Rahme, die auf dem Obertheile *b* der Schale aufgeschraubt ist.

Auf demselben Gestelle können mehrere Schalen nebeneinander aufgestellt werden, wo solche alsdann von einer gemeinschaftlichen Transmissionswelle ihre Bewegung erhalten.

Die Amalgamation der Golderze in einer solchen Kugelmühle nimmt nun nachstehenden Verlauf:

Nachdem man in eine Schale gegen 25 Pfd. Quecksilber nebst 2 bis 3 Cubikfuß Wasser vorgeschlagen hat, wird der Ballen mit 15 bis 20 Umgängen pro Minute in Bewegung gesetzt, und sodann etwa $\frac{1}{2}$ Ctr. Erzgries in kleinen Parthien eingetragen. In Folge der kollernden Bewegung des Ballens zerdrückt derselbe das Erz allmählig zu feinen dickflüssigen Schlamm und die darin enthaltenen Goldtheilchen kommen dabei mit dem zur Vertheilung gelangenden Quecksilber in innige Be-

rührung. Zur Beförderung der Amalgamation ist es zweckdienlich, etwas Soda oder ungelöschten Kalk einzutragen, um die Goldtheilchen von daran haftenden Fetttheilchen zu befreien. Ueberdies wird nach einiger Zeit die Trübe durch Zugießen von 1—2 Cubikfuß Wasser verdünnt.

Nach 4 bis 5 Stunden wird zum Ausspülen des entgoldeten Schlammes geschritten; zu diesem Behufe setzt man den Ballen anfangs in langsame Bewegung mit etwa 8 Umgängen pro 1 Minute, leitet reines Wasser in die Schale und läßt die Trübe bei den obersten in derselben angebrachten Oeffnung ausfließen. Sodann beschleunigt man allmählig die Bewegung des Ballens, bis derselbe endlich nach ungefähr einer Stunde 20 Umgänge pro 1 Minute verrichtet und bringt die Trübe während dieser Zeit nach und nach durch die tieferen Seitenöffnungen der Schale zum Ausfluß, bis endlich aller Schlamm entfernt ist, und das Quecksilber mit blanker Oberfläche zurückbleibt. Ohne dasselbe abzulassen, wird eine neue Parthie von Erz wieder eingetragen, und die beschriebene Manipulation noch dreimal wiederholt. Nachdem auf diese Weise vier Chargen binnen 24 Stunden verarbeitet wurden, wird das Quecksilber abgelassen und der Destillation übergeben.

Zu diesem Zwecke kann der im §. 104, S. 489 des Lehrbuches beschriebene Apparat mit Vortheil benutzt werden. Einfacher kommt man jedoch zum Ziele, wenn man das Amalgam durch Auspressen aus dem Quecksilber ausscheidet, und letzteres wieder vorschlägt, weil das destillirte Quecksilber sich ohnedies schon bei der ersten Charge sättigt, und die übrigen Chargen daher mit bereits gesättigten Quecksilber vorgenommen werden.

Die Dauer einer Charge mit ungefähr 6 Stunden bezieht sich auf Golderze mit einem Goldhalte von beiläufig 0.015 M. Pfd.; bei noch reicheren Erzen muß die Chargendauer erhöht, bei ärmeren kann dieselbe abgekürzt werden.

Die Zahl der Chargen, welche mit einem und demselben Quecksilbervorschlag entgoldet werden können, richtet sich gleichfalls nach dem Goldhalte der Erze; je reicher die Erze, desto weniger Chargen können mit demselben Quecksilber verarbeitet werden und umgekehrt.

Das Aufbringen mit einer Schale beträgt im Durchschnitte 2 Ctr. Erz in 24 Stunden.

Der aus der Schale abgelassene Schlamm enthält noch ungefähr 20 pCt. des in den Erzen enthaltenen Goldes; derselbe wird daher in Mehrinnen sortirt und gesammelt und auf kontinuierlichen Stofsherden verarbeitet, um einen Theil des darin enthaltenen Goldes und überdies etwas Quecksilber im Schliche anzusammeln. Wegen der Feinheit des Schlammes kann diese Separation nur sehr unvollkommen vor sich gehen.

Der Quecksilberverlust ist bei diesem Amalgamations-Verfahren ziemlich bedeutend und kann auf 5 bis 6 Pfd. pro Ctr. Erz veran-

schlägt worden; der Grund hiervon liegt in dem Zerschlagen des Quecksilbers während der Zerkleinerung der Erze zu feinsten Schlamm.

Eine Schale dauert bei beständigem Betrieb 4—6 Monate, und ein Ballen gegen 1 Jahr.

Eine andere auf dem Prinzipie des Vermahlens der zu entgoldenden und zu entsilbernden Geschiebe mit Quecksilber beruhende Goldmühle, wie solche namentlich zum Entgolden und Entsilbern der gebrauchten Schmelzriegel und Ofenkrätze im Wiener k. k. Hauptmünzamt in Anwendung steht, und auch zur mechanischen Amalgamation kleinerer Parthien von freigoldführenden Erzen anwendbar erscheint, ist in Fig. 331 *a—c* dargestellt.

Die cylindrische gusseiserne Schale *a* derselben hat 20 Zoll im Durchmesser, ist 18 Zoll tief und befindet sich in deren Mitte ein 16 Zoll hoher Hals *b* mit einer metallenen Büchse *b*₁, welche der vertikalen Treibspindel *s* an ihrem obern Ende zur Führung dient.

Der Boden dieser Schale erweitert sich nach Außen zu einer quadratischen Platte behufs Befestigung derselben mittelst vier durchgesteckter Schrauben an das Mühlengestelle.

Außerdem besitzt die Schale zwei Seitenöffnungen, wovon die eine *a*₁ in etwa 6 Zoll Höhe über dem Boden zum Ablassen der Trübe, die andere *a*₂ in der Bodenhöhe angebrachte zum Ablassen des Quecksilbers und des Amalgams dient.

Auf dem Boden der Schale ruht die 2½ Zoll dicke Mahlscheibe *c* von 19 Zoll im Durchmesser, und ist dieselbe mittelst Gips oder Pech in der Schale festgemacht, der untern Ausflußöffnung gegenüber ist die Mahlscheibe mit einem halbkreisförmigen Ausschnitt, und behufs leichtern Aushebens mit 2 Schraubenlöchern versehen.

Der Laufer besteht aus einem den Schalenhals umfassenden 6 Zoll hohen Ringe *d*, an welchen drei bis an die Peripherie der Mahlscheibe reichende Arme *d*₁ von nahe eiförmigem Querschnitt angegossen sind. Außerdem befinden sich an dem Lauferringe oben zwei radiale Bolzen *d*₂ zur leichtern Handhabung des Laufers, und zugleich als Angriffspunkte für die oben an der Spindel befestigte Gabel *g*, welche die Umdrehung des Laufers vermittelt.

Die Zusammenstellung mehrerer Mühlen und ihre gemeinschaftlichen Bewegung ist aus Fig. 332 ersichtlich.

Von dem zu amalgamirenden Material werden nach vorheriger trockener Zerkleinerung desselben bis auf etwa 2^{mm} Korn, 25 Pfd. mit einem Zusatz von 10—14 Pfd. Quecksilber in die Schale eingetragen und durch 3—4 Stunden naß vermahlen. Hierauf wird der Laufer eingestellt, die Trübe durch die obere Oeffnung vorsichtig abgelassen und sodann eine neue Parthie des zu entgoldenden Materials eingetragen, was gewöhnlich 3mal wiederholt wird. Endlich leitet man reines Wasser in die Schale und zapft die Trübe durch die obere

Oeffnung ab, bis in der Schale bloß das reine Amalgam zurückbleibt, welches dann durch die Bodenöffnung herausgeschafft wird.

Der Laufer macht 45 Umgänge pro 1 Minute, ist 130 Pfd. schwer, und vermag man auf einer Bodenplatte bis zur beiderseitigen Abnutzung gegen 200 Ctr. zu vermahlen, worauf auch der Laufer unbrauchbar wird.

Unter günstigen Umständen beträgt das Ausbringen gegen 50—70 pCt.; beim Vermahlen von gebrauchten Grafitteigeln ist jedoch das Ausbringen bedeutend geringer, und auch der Quecksilberverlust fällt sehr hoch aus, indem er bis 20 pCt. ausmacht.

Nach abgeführten Versuchen hängt der Quecksilberverlust wesentlich von den zu entgoldenden oder zu entsilbernden Material ab; nach einem 8stündigen Gange der Mühle beträgt der Quecksilberverlust:

bei Quarzsand	0.16 pCt.
- Kalksand	10.78 -
- thonhaltigen Grafit (Tiegelmasse)	17.36 -

§. 170.

Amerikanische Amalgamirmühlen. (Zu §. 105 $\frac{2}{3}$.)

Von den im vorhergehenden §. beschriebenen Amalgamirmühlen unterscheiden sich wesentlich die nordamerikanischen (Pfannen), welche insbesondere im Washoe-Distrikte in ausgedehnter Anwendung stehen. Sie haben den Zweck aus den dortigen etwas goldhaltigen Silbererzen das Silber durch Vermahlen mit Quecksilber auf mechanischem Wege auszuscheiden.

Diese Erze bestehen aus einem quarzigen Ganggestein, in welchem Glaserz (Argentit) feineingesprengt vorkommt; sie halten im Centner gegen 0.2 bis 0.1 Pfd. Silber; welches wieder nahe 2 pCt. an Gold enthält.

Die Erze werden behufs der Amalgamation in Pochwerken mit rotirenden Pochstempeln (§. 151) und mit $\frac{1}{2}$ ^{mm} Austragsieben naß gepocht; das in großen Kästen abgesetzte Mehl gelangt sodann in die Amalgamirmühlen.

Die nachstehende Beschreibung dieser Mühlen, sowie des bezüglichen Processes ist dem §. 151 bereits erwähnten offiziellen Werke: „Mining industry“ von J. D. Hague und C. King entnommen, in welchem dieser Gegenstand sehr gründlich und ausführlich behandelt vorkommt.

In Fig. 333 *a—b* findet sich eine nordamerikanische Amalgamirmühle der gebräuchlichsten Form dargestellt.

Die Schale *a* der Mühle besteht aus Gußeisen, hat einen Durchmesser von 4—6 Fuß und eine Höhe gegen 2 Fuß. In ihrer Mitte befindet sich eine hohle Säule *b*, durch welche die Treibspindel *c* hindurchgeht.

Am Boden der Schale ruht eine etwa 1 $\frac{1}{2}$ Zoll dicke ringförmige

Mahlscheibe a_1 aus Gußeisen, welche gleichsam den Bodenstein der Mühle bildet, und der leichtern Auswechslung wegen aus mehreren Segmenten bestehen kann.

Am obern Ende der Treibspindel sitzt, mittelst Keilnuten und einer Schraube festgehalten, der hohle gußeiserne Laufertreiber d , welcher am untern Ende seitlich durchbrochen ist, und auf Vorsprüngen die in ihrer Mitte gleichfalls durchbrochene Lauferscheibe f trägt. An letzterer ist unten die eigentliche Mahlscheibe f_1 befestigt, welche gleich der Bodenscheibe $1\frac{1}{2}$ Zoll dick ist und entweder aus einem vollen Ringe, oder aus mehreren Segmenten besteht, zwischen welchen radiale $1\frac{1}{2}$ Zoll breite Kanäle freigelassen sind. Die gegenseitige Stellung der beiden Mahlscheiben wird durch die am Spindelkopfe angebrachte Stellschraube g regulirt, und durch die Gegenmutter g_1 sicher gestellt.

Am tiefsten Punkte der Seitenwand der Pfanne befindet sich ein Pfropfen zum Ablassen des Inhaltes der Pfanne nach vollzogener Amalgamation.

Der Antrieb der Mühle erfolgt mittelst Winkelränder, wovon das eine auf der Mühlenspindel unterhalb der Pfanne, das andere auf einer horizontalen Welle aufgekeilt ist, auf welcher zugleich die Riemenscheiben sich befinden. Das Gestelle, auf welchen die Pfanne ruht, ist entweder ein hölzernes Gerüst, Fig. 334, oder es ruht die Pfanne auf vier kurzen gußeisernen Säulen, welche in der Mittelhöhe durch gußeiserne Stege verbunden sind; auf diesen befinden sich außer der Spindelpfanne auch die beiden Lager für die horizontale Antriebswelle angebracht, so daß Mühle und das Gehwerk ein geschlossenes Ganzes bilden.

Mehrere der in Anwendung stehenden Amalgamir-Mühlen haben einen konischen Boden, der gegen die Mitte zu fällt, welchem entsprechend die Lauferscheibe, so wie die beiden Mahlscheiben in gleicher Weise geformt sind; man gibt jedoch den Mühlen mit ebenen Mahlscheiben den Vorzug, da sich bei diesen die Mahlscheiben gleichförmiger abnützen.

Außerdem besitzen einige Mühlen einen doppelten Boden behufs Erwärmung der darin enthaltenen Trübe durch eingelassenen Dampf; sonst wird die Erwärmung durch direkt in die Trübe eingelassenen Dampf erzielt.

Der Betrieb dieser Mühle zerfällt in zwei Operationen und zwar: das Feinmahlen und dann das Amalgamiren; jede dieser Operationen dauert gegen 2 Stunden, und werden beide unter Vermittlung von heißem Wasser vollzogen.

In eine Pfanne werden 9–10 Ctr. Pochmehle, und auch vielmehr, auf einmal eingetragen und verarbeitet. Vor dem Eintragen des Mehles wird die Pfanne mit Wasser gefüllt, der Laufer etwas gehoben, so daß er ganz frei spielen kann, und sodann unter schaufelweisen Eintragen

des Mehles langsam in Bewegung gesetzt. Gleichzeitig läßt man Dampf ein, bis das Wasser auf etwa 94° C. sich erwärmt, welche Temperatur sodann durch zeitweises Einlassen von Dampf während des ganzen Betriebes erhalten wird. Zur Verhinderung unnöthiger Wärmeverluste wird die Pfanne mit einem hölzernen Deckel geschlossen.

Da es sich darum handelt, das Mehl behufs der nachfolgenden Amalgamation zum thunlichst feinen Mehle zu verreiben, so wird der Laufer bis auf die Bodenscheiben herabgelassen, so daß er mit seinem ganzen Gewichte auf der Bodenscheibe aufruht; zugleich wird die Zahl der Umgänge pr. 1 Min. auf 60—70 gesteigert, mit welcher Geschwindigkeit der Laufer hierauf während des ganzen Betriebes umgeht.

In Folge der großen Peripheriegeschwindigkeit steigt die Trübe gegen die Seitenwände der Pfanne und sinkt gegen die Mittelöffnung des Laufers, wodurch die Trübe veranlaßt wird, wieder zwischen die Mahlscheiben zu treten, und die mitgeführten Mehltheile ihrer zerreibenden Wirkung auszusetzen; die in der Laufermahlscheibe angebrachten radialen Kanäle (Zwischenräume zwischen den einzelnen Segmenten) begünstigen diese Cirkulation, letztere sucht man übrigens auch dadurch zu befördern, daß man an der innern Wand der Pfanne und an der Oberfläche der Lauferscheibe eine Art Schaufel in entgegengesetzt geneigter Richtung anbringt.

Nach zwei Stunden wird zum Eintragen des Quecksilbers geschritten, von welchen man 60—70 Pfd., und selbst noch mehr, nach und nach durch einen Beutel aus dichten Segeltuch durchpreßt, um eine vollkommene Vertheilung zu erzielen.

Da es sich bei der nunmehrigen Amalgamation nicht um eine fernere Zerkleinerung des Mehles, sondern um eine innige und beständige Berührung des Mahlschlammes mit dem Quecksilber handelt, so wird der Laufer während der ganzen Dauer der Amalgamation etwas gehoben gehalten, um die Reibung zwischen der Mahlscheibe zu verhindern. Dabei muß die Trübe zwar flüssig, aber doch so dick sein, daß die Quecksilbertheilchen nicht zu Boden sinken können, sondern in der ganzen Masse fein vertheilt verbleiben.

Zur Beförderung der Amalgamation pflegt man an einigen Orten 1—4 Pfd. Kupfervitriol oder Kochsalz in der Absicht dem Quecksilber zuzuthelen, um eine Zersetzung der Sulphuride zu veranlassen. Ueber die Wirkungsweise so wie über den Erfolg dieses Verfahrens ist man jedoch bisher noch nicht ganz im Reinen.

Nach 2, höchstens 3stündiger Dauer des Amalgamationsprocesses wird die Trübe aus der Pfanne abgelassen, und dabei helles Wasser behufs Verdünnung und leichterer Beweglichkeit der Theilchen in die Pfanne eingeleitet.

Zur Aufnahme der abgelassenen Trübe sammt Amalgam dient ein der Mühle ähnliches, jedoch ungefähr noch einmal so großes Gefäß,

der Separator, welches mit einer rotirenden Rührvorrichtung versehen ist. Aus Fig. 335 *a—b* kann die Einrichtung dieser Maschine entnommen werden. Der Separator besitzt gegen 9 Fuß im Durchmesser und 3 Fuß Höhe; an dessen Spindel, welche gleichfalls durch eine hohle Centralsäule durchgeführt ist, hängt ein Treibapparat mit 4 horizontalen Armen, an welche ein Rechen mit keilförmigen, in verschiedenen Abständen von der Axe befestigten Klötzen angebracht ist, die fast an den Boden des Gefäßes reichen.

Der Zweck dieses Apparates geht dahin, das Amalgam und das Quecksilber aus der Trübe auszuschneiden und zum Absetzen am Boden des Gefäßes zu veranlassen; deshalb läßt man den Rechen bloß 15mal pro 1 Minute umlaufen, und diluirt die Trübe allmählig, indem man gleichzeitig durch immer tiefere Seitenöffnungen die Schlammtrübe austreten läßt, bis endlich die ganze Trübe entfernt ist, und nur das Amalgam sammt dem Quecksilber zurückbleibt. Beide werden hierauf durch eine Bodenöffnung, die allenfalls mit einer konzentrischen Bodenrinne kommuniziert, abgelassen, sorgfältig gereinigt und durch einen konischen Beutel aus Segeltuch durchgepreßt; das Amalgam kommt zum Abdestilliren, das Quecksilber zur neuerlichen Amalgamation. Man läßt gewöhnlich das Quecksilber und Amalgam von mehreren Chargen durch 2—3 Tage im Separator sich ansammeln, und nimmt dasselbe auf einmal heraus.

Der Separator kann alle 2 Stunden mit neuer Trübe beschickt werden; es genügt daher ein Separator, um aus der Trübe von zwei Amalgamirpfannen das Amalgam sammt dem Quecksilber auszuschneiden.

Etwa alle Monate einmal werden die Mühlen und Separatoren sorgfältig gereinigt, und das anhaftende Amalgam abgekratzt, wobei oft $\frac{1}{4}$ der ganzen Erzeugung gewonnen wird.

An manchen Werken wird selbst die vom Separator abgehende Trübe noch durch einen 2. Separator (Agitator) von 6—12 Fuß im Durchmesser und 2—6 Fuß Tiefe durchgeführt, um den Rest des darin enthaltenen Amalgams und Quecksilbers nebst dem schweren Schliche, welchen man alle 3—4 Tage aushebt, zu gewinnen; letzterer wird sodann wieder dem Mahlproceß in der Pfanne unterworfen.

Es versteht sich von selbst, daß Pochwerk, Mehlkasten, Amalgamirmühlen, Separator und Agitator, der Reihe nach stufenförmig abfallend angeordnet werden, damit die Trübe von einem Apparat dem nächstfolgenden selbstthätig zufließt.

Die Mahlscheiben dauern bis zur vollständigen Abnutzung 3—4 Wochen, und ist die Abnutzung an der äußeren Peripherie größer als an der innern; um eine gleichförmige Abnutzung zu erzielen, gibt man den radialen Kanälen zwischen den Segmenten der Lauferscheibe an der innern Peripherie eine größere Breite als an der äußern, so daß an der ersteren weniger Fleisch zurückbleibt.

Die Schuhe oder Segmente der Mahlscheibe macht man am besten aus halbirtem Eisen.

Zur Schonung der Pfanne wird dieselbe an der inneren Peripherie, etwa bis 9 Zoll über den Boden, mit gußeisernen Dauben ausgefüllert, welche nach erfolgter Abnützung leicht ausgewechselt werden können.

Zum Betrieb einer Amalgamirpfanne sind 3—4 Pferdekräfte erforderlich.

Der Quecksilberverbrauch pro 100 Ctr. Mehl beträgt 5—8 Pfd.

Das Ausbringen an Silber wird auf 65—75 pCt. geschätzt; dieses Ausbringen bezieht sich auf die der Amalgamation unterzogenen Pochmehle, mit Ausschluß des Silbers in den feinsten Pochschlämmen, welche ungefähr 10 pCt. der verstampften Erze ausmachen.

Der Pochschlamm wird hie und da auch der Amalgamation in den Mühlen unterworfen, nachdem derselbe vorher geröstet wurde. Der Mühlenschlamm wird aber gewöhnlich über geneigte mit Filztuch bedeckte Ebenen (Herde) geleitet, und der auf diese Weise gewonnene Schlich kommt sodann zur Amalgamation in den Mühlen.

Es muß auffallen, wie quarzige Silbererze des Washoe-Distrikts (vom Comstock-Lager), in welchen das Silber nicht gediegen, sondern als Schwefelsilber (Glaserz, Argentit) fein eingesprengt vorkommt und die nebenbei geringe Mengen von Blende, Bleiglanz, Kupfer- und Eisenkies (im Ganzen etwa $1\frac{1}{2}$ pCt.) enthalten, im Wege der mechanischen Amalgamation entsilbert werden können. — Man erklärt sich die Zersetzung des übrigens leicht reduzierbaren Schwefelsilbers (87 pCt. Silber und 13 pCt. Schwefel) durch die äußerst feine Vermahlung des Erzes, und durch dessen innige Berührung mit den in der Trübe gleichfalls sehr fein vertheilten Quecksilber, ferner durch die Anwesenheit einer nicht unbedeutenden Menge feiner Eisentheilchen (etwa $\frac{1}{2}$ pCt. des Erzgewichtes), welche beim Pochen und Mahlen der Erze in Folge des mechanischen Abriebs in die Trübe gelangen, endlich durch die hohe Temperatur (94° C.) der Trübe, welche auf diese Zersetzung jedenfalls begünstigend einwirkt. Spezielle in dieser Richtung abgeführte Laboratorium-Versuche scheinen diese Ansicht zu bestätigen. Das wenige Gold wird als metallisch in den Erzen enthalten angenommen.

Bei näherer Betrachtung des im Washoe-Distrikt allgemein üblichen Algamations-Processes wird man auf eine Unvollkommenheit geführt, welche dem mechanischen Theile desselben anhängt; es betrifft dies die Cirkulation der Trübe in der Mühle, auf welche Bewegung mit Recht ein besonderes Gewicht gelegt wird, die aber auf dem angewendeten Wege nur sehr unvollständig erzielt werden kann. Die in der Trübe schwebenden und durch den Laufer in Rotation versetzten Mehl- und Quecksilbertheilchen steigen in Folge der Centrifugalkraft an der innern Wand der Pfanne auf, können jedoch nur schwer zu der centralen Oeffnung des Laufers gelangen, weil dieselben durch die Rotation

der obern Fläche des Laufers und die dadurch hervorgerufene Reibung gegen dessen äußere Peripherie beständig zurückgedrängt werden, und so das Nachrücken anderer Theilchen hindern.

Die an der innern Wand der Pfanne oder auf der obern Fläche des Laufers, oder auf beiden zugleich, etwa angebrachten Schaufeln können diesen Uebelständen keineswegs begegnen, im Gegentheil wird durch die Lauferschaufeln derselbe noch mehr gesteigert. Weit mehr würde die Trübecirkulation gefördert, wenn man möglichst nahe über dem Laufer eine fixe Scheibe aufhängen würde, welche von der innern Wand der Schale etwas absteht und für die freie Bewegung des Laufers in der Mitte eine Oeffnung besitzt.

Aber noch besser dürfte die Trübecirkulation dadurch erzielt werden, daß man die Bewegungen umkehrt, d. h. daß man die obere Mahlscheibe, also den Laufer, fixirt, die untere dagegen, also die Pfanne, in Rotation versetzt; die in Folge der Centrifugalkraft an der innern Wand der Pfanne aufsteigende Trübe kann dann ungestört über den ruhenden Laufer zur centralen Oeffnung der Mahlscheibe und weiter zwischen die Mahlflächen gelangen.

Die angedeutete Modifikation der Amalgamirmühle ist in Fig. 336 *a—c* für kleinere Dimensionen derselben dargestellt. Die auf eine vertikale Spindel *a* centrirt aufgekeilte Schale *b* wird durch das Winkelräder-Paar *c* in Rotation versetzt. Auf dem Boden der Schale befindet sich die 1 Zoll dicke untere Mahlscheibe *b*₁ mit Gyps oder Pech vergossen; die obere 1½ Zoll dicke Mahlscheibe *d*₁ ist an den Boden einer zweiten Schale *d* von unten mittelst Holzpflocken befestigt; diese Schale hängt an zwei Stangen *d*₂, welche durch zwei in der Mitte durchbrochene Querstege *f* zu einem Rahmen verbunden sind. Letzterer spielt vertikal in Führungen, die an den beiden Säulen *g* seitlich angebracht sind.

Um die obere Schale sammt Mahlscheibe und Rahmen nicht mit dem ganzen Gewichte auf die untere Mahlscheibe wirken zu lassen, ist dieselbe durch die Gegengewichte *h* nach Bedarf zum Theil äquilibrirt.

Die obere fixe Schale ist von oben mit Holzstücken trichterförmig ausgefüllert, so daß die über den Rand dieser Schale sich erhebende Trübe leicht zur Centralöffnung derselben gelangen kann. Um die Cirkulation zwischen den Mahlscheiben zu erleichtern, sind überdies in der obern Mahlscheibe mehrere radiale etwa 1 Zoll tiefe Kanäle Fig. 336 *c* ausgespart.

Die so modifizierte Amalgamirmühle dürfte sich in den gewählten kleinen Dimensionen insbesondere zur Entgoldung reicherer Golderze so wie jener Schliche gut eignen, in denen das bei der Trübeamalgamation den Goldmühlen entgangene Freigold enthalten ist. (§. 103, S. 483 d. L.) Die Herstellung und Anwendung einer solchen Mühle in größeren Dimensionen kann keinem Anstande unterliegen.

§. 171.

Amalgamation Freigold-führender Erze im Pochtroge. (Zu §. 105 $\frac{3}{5}$.)

Nach Mittheilungen in dem nordamerikanischen Werke Mining industry III werden im Freistaate Colorado die Freigold-führenden feingesprengten quarzigen Bergerze, welche überdies Eisen und Kupferkies enthalten, unmittelbar im Pochtroge durch Amalgamation entgoldet; das Freigold dieser Erze hält 80 bis 87 pCt. an Feingold und 20 bis 30 pCt. Feinsilber. Die zum Verstampfen dieser Erze dort in Anwendung stehenden Pochwerke besitzen im Allgemeinen die Einrichtung der Nevada-Pochwerke mit rotirenden Pochstempeln (§. 151); auch der Pochtrog ist mit gußeisernen, mit der Pochsohle aus einem Stück gegossenen Seitenwänden versehen; diese reichen jedoch nicht auf dessen ganze Höhe, sondern bloß gegen 9 Zoll über die Pochsohle herauf und bestehen sonst aus Holz, wie dies aus Fig. 337 zu ersehen ist.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Pochtroges besteht darin, daß seine Längswände, so wie die beiden Querwände theilweise mit amalgamirten Kupferplatten belegt sind, die sich leicht herausnehmen lassen. Eine der Längsplatten *a* befindet sich in einer, in der Hinterwand des Pochtroges angebrachten aufsteigenden Schlitz, welcher von Außen durch ein schmales übergreifendes Brett geschlossen ist, nach dessen Wegnahme die Platte ausgehoben werden kann. Die zweite, etwas schmälere Längsplatte *b* ruht auf der geneigten Fläche der vorderen Einfassung des Pochtroges innerhalb des Siebes und ist nach Hinwegnahme der Siebrahme *c* zugänglich. Auf demselben Wege können auch die beiden an die Querwände des Pochtroges angelegten Kupferplatten aus demselben herausgehoben werden.

Zu den amalgamirten Platten innerhalb des Pochtroges nimmt man stärkeres Kupferblech von $1\frac{1}{2}$ Linien Dicke.

Das zu diesen Blechen verwendete Kupfer soll rein und geschmeidig sein, und werden die Tafeln vor dem Amalgamiren geglüht, um ihnen die erforderliche Weichheit zu ertheilen.

Sodann befestigt man die Platte auf einen ebenen Tisch mittelst Holzschrauben oder Kupfernägeln und scheuert dieselben mittelst Holz- asche und feinen Sand so lange, bis der Glanz des metallischen Kupfers hervortritt.

Nach dem Abwaschen mit reinem Wasser wird die Platte durch Bürsten mit einem Gemenge von feinem Sand, Samiack und etwas Quecksilber gleichmäßig amalgamirt, wobei man zur Mischung soviel Wasser zutheilt, als erforderlich ist, um die Konsistenz eines dicken Breies anzunehmen; vom Quecksilber wird aber auf die Platte so viel gesprengt, als dieselbe zu absorbiren vermag. Man läßt sodann die Mischung durch, etwa eine Stunde auf der Platte und wäscht letztere

sodann mit reinem Wasser ab. Bei 3—4 maliger Behandlung in der angedeuteten Weise hat die Platte hinreichend Quecksilber aufgenommen. Nach Keith (Berg- und Hüttenmänn'sche Zeitung 1871 Nr. 31) soll es zweckmäßig sein, die rein polirte und abgewaschene Platte vor dem Amalgamiren und ebenso die bereits amalgamirte Platte mit einer Lösung von Cyankalium zu bestreichen. Die Platte darf nur soviel Quecksilber bekommen, als sie zu halten vermag, ohne in Tropfen abzulaufen.

In den Pochtrog wird das Quecksilber in kleinen Parthien von Zeit zu Zeit eingetragen, wobei die Beschaffenheit des mit der Trübe durch das Austragsieb ausgeworfenen Amalgams zur Richtschnur dient: ist dasselbe sehr weich, oder kommen noch reine Quecksilbertropfen in der Trübe zum Vorschein, so gilt dies als ein Zeichen, daß noch in genügender Menge Quecksilber im Pochtroge vorhanden ist; ist dagegen das ausgetragene Amalgam zähe und fest, so muß eine neue Parthie Quecksilber eingetragen werden. Es versteht sich von selbst, daß letzterer Fall um so früher eintritt, je reicher die Bergerze an Freigold sind.

Derselbe Umstand ist auch maßgebend für das Ausheben des Amalgams, welches entweder alle Tage, oder nach 2—4 Tagen Einmal vorgenommen wird. Beim Ausheben des Amalgams werden zunächst aus jedem Pochtroge die 4 Kupferplatten herausgenommen und von dem daran anhängenden Amalgam durch Abkratzen befreit; sodann wird auch der Inhalt des Pochtroges ausgehoben und in einem Gefäße ausgewaschen, bis nur reines Amalgam und Quecksilber zurückbleibt; endlich wird auch die Pochsole, so wie die Pocheisen durch Abkratzen mit einem Messer vom anhängenden Amalgam befreit. Das erhaltene Amalgam versetzt man mit etwas Quecksilber, um das Entfernen der darin enthaltenen Unreinigkeiten zu erleichtern, und preßt sodann das Quecksilber durch eine Leinwand wieder aus.

Um das mit der Trübe durch das Austragsieb entweichende Amalgam, so wie das Quecksilber zu gewinnen, wird die Trübe über einen gleichfalls mit einer amalgamirten Kupferplatte von etwa 0.8 Linien Dicke belegten Herd *h* geleitet, welcher ungefähr die Breite des Pochtroges besitzt, 6—12 Fuß lang ist und pro 1 Fuß Länge ein Gefälle von ungefähr 2 Zoll besitzt, wobei erfahrungsgemäß wohl die Mehltheilchen, nicht aber das Amalgam weggespült werden. Dieser Herd wird alle Tage mittelst eines Messers und durch Abreiben mittelst eines Gummiballens vom adhärenen Amalgam befreit, und sodann durch Besprengen mit Quecksilber und durch Verreiben desselben mittelst eines Tuchlappens neuerdings amalgamirt.

Das auf diesem Wege gewonnene Amalgam beträgt ungefähr $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ des gesammten aus dem Pochtroge und vom Herde erhaltenen Amalgams.

Bei einigen Pochwerken macht man den Kupferherd nur 20—30 Zoll lang, läßt jedoch die Trübe über einen aufgehängten hölzernen Herd fließen, welcher mit Quersfurchen versehen ist, in welche das Quecksilber sammt Amalgam sich hineinlegt; dabei erhält dieser Herd in der Fallrichtung eine hin- und hergehende stofsherdartige Bewegung.

Die Pochstempel sind 4—5 W. Ctr. schwer und werden nur etwa 30mal pro 1 Minute 12—16 Zoll hoch gehoben, um durch das langsame Spiel das Entweichen des Amalgams aus dem Pochsatze zu hindern; ihr Aufbringen beträgt 9—15 Ctr. pro 24 Stunden.

Der Quecksilberverlust soll 3—4 Pfd. pro 1000 Ctr. Erze betragen und enthält das Amalgam etwa $\frac{2}{3}$ seines Gewichts Quecksilber.

Das Ausbringen an Freigold auf diesem Wege beträgt gegen 3 Pfd. pro 1000 Ctr., und wird angenommen, daß dieses Ausbringen ungefähr 50—55 pCt. des wirklichen Gehaltes der Pocherze ausmacht, und daß der Rest in die Pochmehle und Schlämme übergeht, aus welchem dann noch ungefähr 15 pCt. ausgebracht werden. Da das göldische Silber in den gewonnenen Schlichen gegen 40 pCt. Gold und 60 pCt. Silber enthält, so folgt, daß nicht alles in den Erzen enthaltene Gold darin als Freigold vorkommt, sondern daß, wie dies gewöhnlich der Fall ist, ein Theil desselben vererzt ist. Vom Freigold werden daher in der Wirklichkeit mehr Prozente durch die Amalgamation ausgebracht, als oben angegeben wurde.

5. Durch Magnetismus.

§. 172.

Elektromagnetischer Separator. (Zu §. 105 $\frac{1}{2}$.)

Soll aus den zur nassen Aufbereitung gelangenden Erzen Kupferkies oder Zinkblende ausgeschieden werden, und enthalten diese Erze zugleich Siderit (Spatheisenstein), so wird es weder durch Setzen noch durch Schlämmen gelingen, den Kupferkies oder die Zinkblende frei vom Siderit darzustellen, da alle drei Erzarten eine zu wenig abweichende Dichte besitzen (Kupferkies 4.1—4.3, Zinkblende 4.1, Siderit 3.6—3.9); und doch ist eine Absonderung des Siderits von den beiden erstgenannten Erzarten für deren nachfolgende Verhüttung von Wichtigkeit.

Aus dem genügend aufgeschlossenen Erzgemenge läßt sich aber der Siderit dadurch abscheiden, daß man dieses Gemenge glüht, um dem Siderit ($Fe \cdot CO_2$) die Kohlensäure zu entziehen, und das Eisenoxyd in Eisenoxyduloxyd, Magnetit ($FeO \cdot Fe_2O_3$), zu umwandeln, welches bekanntlich stark magnetisch ist, und daß man sodann letzteres mittelst eines Magnetes aus dem Gemenge auszieht.

Das Glühen des Erzgemenges erfolgt am einfachsten in einem Flammofen, und genügt zur obgedachten Umwandlung des Siderits eine mäßige Glühhitze (700—800° C.) durch $\frac{1}{2}$ Stunde.

Das Ausziehen des künstlichen Magnetits aus dem geglühten Erzgemenge läßt sich nun auf mechanischem Wege durch den in Fig. 338 *a—g* dargestellten elektromagnetischen Separator kontinuierlich bewerkstelligen. Dieser Apparat besteht in der Hauptsache aus einer starken etwa 14 Zoll breiten Gurte ohne Ende, welche um zwei Walzen *a* und *a*₁ umgeschlagen ist, und durch eine derselben in langsame Bewegung versetzt wird. Auf diese Gurte wird nun aus dem Trichter *b* das geglühte Erzmehl in einer dünnen Schichte aufgetragen, und der Einwirkung einer Batterie von Elektromagneten *c* ausgesetzt, welche sich der Gurte ins Kreuz und über dieselbe, nach beiden Seiten hinaus, horizontal bewegt, und welche jedesmal in dem Momente aufser Verbindung mit der galvanischen Batterie gebracht wird, wenn sie über die Gurte hinaus gelangt ist.

In Folge dieser Anordnung lassen die Elektromagnete der Batterie dem aus dem Gemenge ausgezogenen Magnetit in seitlich von der Gurte aufgestellte Behälter fallen, und ziehen bei der darauf folgenden rückgängigen Bewegung von der Gurte, welche indessen weiter vorgerückt ist, eine neue Parthie Magnetit an sich, welche sie wieder auf der entgegengesetzten Seite der Gurte absetzen, u. s. w. Der auf der Gurte zurückbleibende nicht magnetische Schlich wird über die Endwalze abgeworfen.

Die elektromagnetische Batterie besteht aus 14 Stück, in 2 Reihen zu 4, und in 2 Reihen zu 3 angeordneten eisernen Cylindern *c*₁ von 5 Zoll Länge und $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser, welche unten an eine Messingplatte *d* und oben an eine Eisenplatte *e* angeschraubt sind. Auf letzterer Platte ist eine Holzpfoste *f* befestigt, auf welcher die Lager für die rotirenden Axen zweier Rollenpaare sich befinden, die auf den zwei hochkantigen Schienen *g* laufen.

Ueber sämmtliche Eisencylinder sind mit isolirten Draht umwundene hölzerne Spulen geschoben, und stehen alle Drähte mit den Polen der galvanischen Batterie und überdies untereinander derart in Verbindung, daß die eine Hälfte der Cylinder an ihren unteren Enden positiv, die andere Hälfte negativ magnetisch wird, wie dies aus Fig. 338*g* entnommen werden kann.

Um den galvanischen Strom zu unterbrechen, so oft die magnetische Batterie gänzlich über die Gurte hinausgeschoben ist, und das Abfallen des angezogenen Magnetitschliches zu veranlassen, befindet sich mitten über der Batterie in der Bewegungsrichtung derselben ein hochkantiges $\frac{3}{4}$ zölliges Holzstück *h*, an dessen beiden Seitenflächen kupferne Winkelschienen *h*₁ von beschränkter Länge mittelst Holzschrauben befestigt sind.

Die eine dieser Schienen steht mit dem +, die andere mit dem — Pole der galvanischen Batterie in leitender Verbindung. Zwischen diesen Schienen und der magnetischen Batterie wird die leitende Verbindung mittelst zweier kupferner Federn k vermittelt, welche an der Holzpfoste f befestigt sind, und wovon die eine mit dem einen, die andere mit dem andern Ende des um die Spulen der magnetischen Batterie gewundenen Drahtes in Kontakt steht.

So lange also die Federn an den Winkelschienen gleiten, so lange bleibt der galvanische Strom geschlossen, und sämmtliche Eisencylinder bilden eine magnetische Batterie, da aber die Winkelschienen beiderseits um ungefähr 4 Zoll kürzer sind, als der ganze Ausschub des Batteriewagens, und da an diese Schienen sich Holzleisten anschließen, so erfolgt vor Beendigung eines jeden Ausschubes nach beiden Richtungen jedesmal eine Stromunterbrechung, welche das Abfallen des angezogenen Magnetischliches veranlaßt.

Um ein gleichförmiges Auftragen des zu separirenden Schliches auf die Gurte aus dem Trichter b zu bewirken, wird vor dessen unterer Mündung ein Sieb mit etwa 2^{mm} weiten Maschen angebracht, und überdies die Höhe der Schlichlage, welche gegen $\frac{1}{2}$ —1 Linie groß gehalten werden soll, durch einen an der vorderen Wand des Trichters angebrachten Schieber regulirt.

Die untere Messingplatte der Batterie spielt etwa 3 Linien über der Gurte, um eine freie Bewegung der angezogenen Magnetittheilchen zu ermöglichen.

Der langsame Umgang der einen Walze a und die hin- und hergehende Bewegung des Batteriewagens wird durch die 20mal pro 1 Minute umlaufende Antriebswelle l in nachstehender Weise vermittelt: an dem einen Ende dieser Welle zwischen den Riemenscheiben und dem Lager befindet sich das kleine Getriebrad m , welches in das auf der Walzenaxe angebrachte 4mal größere Getriebrad m_1 eingreift und daher demselben 4 Umgänge pro 1 Minute ertheilt; da nun die Walze einen Durchmesser von 1 Fuß besitzt, so erfolgt das Vorrücken der um dieselbe geschlagenen Gurte mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{4}$ Zoll. An dem andern Ende der Antriebswelle ist ein kleines Winkelrad n aufgekeilt, welches mit dem auf der Querwelle o angebrachten nahezu 3mal größeren Winkelrade n_1 im Eingriffe steht und die letztgedachte Welle 6mal pro 1 Minute umtreibt. Durch die am Ende der Welle o angebrachte Kurbel nebst Lenkstange wird der einarmige Hebel p und von diesen durch eine zweite Lenkstange der Batteriewagen mit 4 Fuß Ausschublänge in hin- und hergehende Bewegung versetzt.

Um die verhältnismäßige Zahl der Ausschube der magnetischen Batterie nach Bedarf abändern zu können, braucht man bloß statt der Winkelräder n und n_1 , Friktionsscheiben anzubringen, und die kleinere hiervon auf der Antriebswelle verschiebbar vorzurichten.

Das Aufbringen mit einem Apparate beträgt über 1 Ctr. pro 1 Stunde. Der Magnetitschlich wird von den einzelnen magnetischen Cylindern nicht an deren ganzer Bodenfläche, sondern nur an deren Peripherie angezogen.

Sollte bei der ersten Separation noch soviel Magnetit im Schliche zurückbleiben, dafs derselbe dem Hüttenprocesse nachtheilig werden könnte, so müfste die magnetische Separation repetirt werden.

Eine wesentliche Bedingung des Gelingens der magnetischen Separation liegt in einem vollkommenen Glühen des Schlichgemenges und in einer sofortigen Vornahme der Separation nach dem Glühen, weil die magnetische Eigenschaft des Magnetit nach kurzer Zeit abnimmt.

Für eine gröfsere Leistung stellt man mehrere Apparate nebeneinander auf, welche jedoch aufer dem ersten keine besondere Betriebswelle erhalten, sondern blofs durch entsprechende Verbindung mit dem ersten Apparate in Bewegung gesetzt werden. Die in einer Linie liegenden Axen sämtlicher Treibwalzen werden nämlich verlängert und durch Muffe mit einander gekuppelt; ebenso werden die Wägen sämtlicher magnetischer Batterien, deren Schienenstränge in einer Geraden liegen, durch Gelenkstücke mit einander verbunden.

Fig. 339 *a—b* zeigt die Anordnung dreier derart gekuppelter magnetischer Apparate.

Um den Weg des Batteriewagens von 4 auf 2 Fufs herabzusetzen, und den Apparat compendiöser herzustellen, kann man auf den Wagen zwei selbständige magnetische Batterien in der Bewegungsrichtung hintereinander anbringen und dabei die Einrichtung so treffen, dafs, wenn die eine Batterie gerade über der Gurte in voller Wirkung steht, die andere seitlich über die Gurte hinaus verschobene Batterie aufer Thätigkeit gelangt und den angezogenen Magnetitschlich fallen läfst.

Bei dieser Anordnung setzt jede der beiden Batterien den angezogenen Schlich blofs nach Einer Seite der Gurte ab, während bei dem ersteren Apparate die Eine Batterie den Schlich an beiden Seiten der Gurte absetzt.

Es dürfte im Allgemeinen vortheilhaft sein, die Reihenzahl der Elektromagnete zu vermehren, nämlich statt 4 besser 6 Reihen von Cylindern bei jeder Batterie anzubringen, um ein reines Produkt zu erzielen.

IV. Aufbereitungsanlagen und Betrieb.

1. Hilfsvorrichtungen.

§. 173.

Transportschraube. (Zu §. 108, S. 510 u. §. 144, S. 75.)

Eine Transportschraube von 8 Zoll äufsern und $2\frac{1}{2}$ Zoll innern Durchmesser mit 4 Zoll Steigung schiebt pro 1 Umgänge nahe gleichviel Graupen oder Gries vor sich, sie mag horizontal liegen oder allmählich eine Neigung bis 30° erhalten. Die Leistung derselben pro 1 Umgang kann nach abgeführten Versuchen für diesen Fall bei Gries von 4^{mm} Korn = 0.013 Cubikfufs, also bei 40 Umgängen pro 1 Minute = $0.013 \cdot 40 \cdot 60 = 31$ Cubikfufs pro 1 Stunde angenommen werden; dieselbe nimmt etwas zu, wenn das Korn gröber ist, oder wenn die Schraube etwas schneller umgeht, und umgekehrt.

Bei einer Neigung über 30° vermindert sich schnell die Leistung pro 1 Umgang und wird dieselbe bei 45° bereits gleich 0.

Die Zahl der Umgänge pro 1 Minute kann 30 bis 60 betragen. Ueberdies soll der Spielraum zwischen der äufsern Peripherie der Schraube und dem Troge stets etwas gröfser sein, als der Durchmesser des gröbsten zu transportirenden Kornes.

Während des Umganges nimmt der Vorrath im Troge eine nach der Bewegungsrichtung an der äufsern Peripherie ansteigende Oberfläche an und fällt ein Theil desselben durch den Spielraum zwischen dem Gewinde und der über die Axenebene vertikalen Wand des Troges wieder zurück. Die Folge davon ist, daß die wirkliche Leistung gegen die theoretische bedeutend zurückbleibt, indem erstere ungefähr $\frac{1}{4}$ von letzterer beträgt, wenn man bei der Berechnung der theoretischen Leistung von der Annahme ausgeht, daß der Trog zur Hälfte also bis an die Axe mit Vorrath gefüllt ist.

Bei einer Transportschraube von 12 Zoll Durchmesser und 6 Zoll Steigung beträgt die Leistung pro 1 Umgang 0.042 Cubikfufs, also etwas über $\frac{1}{3}$ der theoretischen.

Man kann also bei Ermittlung der Leistung einer herzustellenden Transportschraube, deren Steigung ihren Halbmesser gleich ist, die Leistung gleich $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ der theoretischen annehmen, und darnach umgekehrt auch den Durchmesser einer für eine gegebene Leistung herzustellenden Schraube berechnen.

§. 174.

Indirekt wirkender Kolbenaufzug mit Hubverdoppelung. (Zu §. 108, S. 511
u. §. 143, S. 73.)

Die in §. 143 beschriebenen direkt wirkenden Kolbenaufzüge lassen nur kleinere Förderhöhen von etwa 16 Fufs zu, weil die Treibcylinder sonst zu lang ausfallen, und dann nicht blofs schwierig auszuführen sind, sondern auch zu ihrer Aufstellung eine bedeutende Tiefe, beziehungsweise Höhe, in Anspruch nehmen.

Diesem Uebelstande läfst sich durch einen indirekt wirkenden Kolbenaufzug begegnen, bei welchem die Zugkraft der Kolbenstange auf eine bewegliche Rolle übertragen wird; die auf das bewegliche Ende der Rollenkette aufgehängte Förderschale verrichtet dann einen doppelt so großen Weg als der Treibkolben.

Der Treibcylinder *a* Fig. 343 *a—d* steht in diesem Falle seitlich vom Aufzuge, und ist der Bügel der beweglichen Rolle *r* auf dem oberen Ende der Kolbenstange *b* befestigt. Der ziehende Theil der Kette geht über eine Kettenscheibe *s* und hängt das fixe Ende derselben auf einem im Dachbodenraume des Aufzuges angebrachten Balken *k*, während auf ihrem beweglichen Ende die zwischen den Führungsbalken *g* gleitende Förderschale *c* aufgehängt ist.

Auch die bewegliche Rolle *r*, beziehungsweise die Kolbenstange *b* erhält eine Führung durch die beiden Rundstangen *i*, welche unten in zwei am Treibcylinder angegossenen Ohren stecken, am obern Ende aber mit dem Gebälke des Bodenraumes in Verbindung stehen: die Führungshülsen *o* sind auf die Axe der beweglichen Rolle aufgekeilt.

Zur Aequilibrirung des Gewichtes der Schale nebst einem Theile des Fördergefäßes dient ein Gegengewicht *h*, welches auf einer zweiten über die Kettenscheibe *s*, geschlagenen Kette hängt.

Die Maschine kann entweder mit einer Schiebersteuerung, wie solche beim direktwirkenden Kolbenaufzuge angegeben wurde, oder aber mit einer Hahnsteuerung versehen werden. Letztere ist in der vorliegenden Zeichnung angedeutet, und mag hiezu blofs bemerkt werden, daßs die Spindel des Dreiweghahns je nach oben und unten verlängert und an beiden Enden mit Handhebeln versehen ist, um die Strömung von beiden Endpunkten des Aufzuges aus handhaben zu können.

Wird der Treibkolben durch Wasserkraft bethätigt, so muß das Abflußrohr bis unter den Wasserspiegel des Unterwassers reichen, um das ganze Gefälle auszunützen.

Die in der Zeichnung dargestellte Maschine mit 10 Zoll Kolbendurchmesser ist für eine reine Last von 10 Ctr. bei einem Dampf- oder Wasserdruck von $3\frac{1}{2}$ Atmosphären berechnet.

Mit dem beschriebenen Aufzuge kann man bis zu einer Förderhöhe von 24—32 Fufs auslangen, und wird daher derselbe für die

meisten bei der nassen Aufbereitung vorkommenden Fälle ausreichen.

Es würde jedoch keinem Anstand unterliegen, den indirekt wirkenden Kolbenaufzug selbst auf 4fachen Hub, also auf einer Förderhöhe von 48—64 Fuß einzurichten; man braucht bloß statt der Einen, zwei bewegliche Rollen anzuwenden, und die Ketten über eine fixe zunächst dem Aufhängepunkte *k* angebrachte Rolle zu führen, d. h. zwischen Kolbenstange und Kettenscheibe einen Flaschenzug mit 2 beweglichen Rollen einzuschalten.

Die Anwendbarkeit des Kolbenaufzuges für alle bei Aufbereitungsanlagen vorkommenden Fälle, so wie dessen leichte Lenkbarkeit in Verbindung mit der Unmöglichkeit einer Ueberschreitung der vorgeschriebenen Förderhöhe, bei gehöriger Zustellung des Treibkolbens, endlich der kleine zu seiner Aufstellung erforderliche Raum, machen denselben für Aufbereitungszwecke sehr werthvoll.

2. Anlage von Aufbereitungs-Werkstätten.

§. 175.

Absturzvorrichtungen für Gruben- und Kohlenklein. (Zu §. 108 $\frac{1}{2}$.)

Das Grubenklein wird aus der Grube in der Regel bereits von den Wänden abgedeckt zu Tage gefördert. Da jedoch darin gewöhnlich noch Stücke über 2 $\frac{1}{2}$ Zoll (64^{mm}) vorkommen, welche der nachfolgenden Behandlung des Grubenkleines hinderlich wären, so stürzt man dasselbe entweder in Vorrathskästen, welche mit horizontalen gußeisernen Gittern mit 2 $\frac{1}{2}$ Zoll (64^{mm}) weiten quadratischen Oeffnungen überdeckt sind — Fig. 344 — und schiebt dann den Rückhalt in die benachbarten zur Ansammlung der Wände bestimmten Kästen, oder man stürzt das Grubenklein, wenn darin die gröbern Stücke in größerer Menge vorkommen, über geneigte Gitter aus Schmiedeeisenstangen, und trifft dabei die Einrichtung, daß sowohl die gröbern Stücke als das eigentliche Klein, jedes abgedeckt, sofort in die zur Abfuhr bestimmten Wagen selbstthätig gelangt.

Die Einrichtung einer solchen Abstürzvorrichtung ist aus Fig. 345 *a—d* zu ersehen. Rechtwinklig zu dem etwa 16 Fuß über dem Sturzplatze *a* geführten Eisenbahngerüste *b* ist ein zweites Gerüst *c* aufgestellt, auf welchem die mit einem Bodengitter versehene Sturzrinne *d* angebracht ist. Von der Eisenbahn *e* gelangt der Wagen durch Vermittlung einer Wendeplatte auf die Querbahn *f*, an welche sich die Kippvorrichtung *g* anschließt. Letztere ist in Fig. 345 *c—d* im Detail dargestellt, und besteht aus einer um zwei horizontale Zapfen *h* drehbaren Blechrahme *i*, auf welcher die beiden nach Vorn aufgebogenen Schienenstücke *k* befestigt sind. Diese werden außerdem nach der Quere

durch zwei starke Blechstücke l zusammengehalten, deren äußerste Enden nach aufwärts schief umgebogen sind und unter dem Zapfen h sich vereinen, wodurch sie mit der Rahme in feste Verbindung gebracht werden.

Da der Wagen in seiner äußersten Stellung auf der Kippvorrichtung mit seinem Schwerpunkte etwas über die Zapfen hinaus zu liegen kommt, so schlägt derselbe um, und es öffnet sich hierbei dessen Vorderwand, indem der daran angebrachte Riegel gegen einen festen Punkt anstößt. Die schiefe Stellung des Wagens wird durch die beiden Anschlagleisten o begrenzt.

Um den Vorrath des Wagens zu zwingen, die ganze Länge des Sturzgitters zu durchlaufen, und dabei mit einer mässigen Geschwindigkeit sich zu bewegen, ist erstlich an der Sturzrinne oben die entgegengesetzt gestellte Querwand m Fig. 345 $a—b$ angebracht, gegen welche der Vorrath auffällt, und von welcher derselbe sodann zurückgeworfen wird; ausserdem befindet sich etwas über der Mitte des Sturzgitters eine Klappe n , welche um ihre obere Axe n_1 drehbar ist, und den herabrollenden Vorrath theilweise zurückhält; dieselbe kann mittelst des Hebels p gelüftet werden.

Das Ende der Sturzrinne ist mit einer zweiten Klappe g_1 geschlossen, deren Umdrehungsaxe g_2 am Boden der Sturzrinne sich befindet, so daß der Vorrath über dieselben hinwegrollt, wenn die Klappe zurückgeschlagen wird. Diese Klappe wird für den Fall mittelst eines Hakens geschlossen gehalten, wenn zur Aufnahme des groben Vorrathes gerade kein Wagen auf der Eisenbahn r vorhanden ist.

Der Boden der Sturzrinne ist am unteren Ende mit einem Gitter versehen, und besitzt dieser Theil eine solche Fassung, daß darin eine ganze Wagenladung vollständig Raum findet.

Das durch das Sturzgitter von wenigstens 64^{mm} Weite durchfallende Grubeklein gelangt über zwei zusammenlaufende schiefe Ebenen s in den auf der zweiten Bahn r_1 stehenden Wagen.

Derlei Sturzvorrathungen können rechtwinklig zu der Bahn e mehrere nebeneinander angebracht werden.

Eine andere, vorzüglich für Kohlenklein anwendbare Absturzvorrathung in Verbindung mit einem rotirenden Klaubtisch ist in Fig. 346 $a—c$ dargestellt.

Zur Absonderung des Klaubgutes aus dem Grubeklein dient hier eine cylindrische 6 Fuß lange Siebtrommel a mit 5 Fuß im Durchmesser und 16—22.6^{mm} Lochweite, welche von 3 Kränzen mit vierarmigen Rosetten getragen wird, und 5 bis 6° gegen den Horizont geneigt ist.

Das in den Trichter b ausgestürzte Grubeklein wird von der darunter befindlichen 1½ Fuß im Durchmesser haltenden Transportschraube c in die Siebtrommel vorgeschoben, und gelangt der Rückhalt auf den

rotirenden Klaubtisch f von 10 Fuß im Durchmesser, während der Durchfall durch den Trichter d in den vorgefahrenen Wagen g herabfällt.

Der Trog der Transportschraube c bildet den Boden des Eintragtrichters und ruht ersterer mit seinen Seitenlappen auf zwei Langhölzern c_1 , welche auf den Querriegeln c_2 und c_3 des viersäuligen Hintergestelles s_1 und s_2 von Unten befestigt sind.

Auf einem dieser Riegel c_3 befindet sich das eine Lager der Siebtrommel, während das andere auf dem Querriegel h ruht, welcher am dritten Säulenpaar s_3 befestigt ist.

Die Längswände des Trichters d reichen horizontal von s_2 bis s_3 und sind dieselben oben auf die Langhölzer d_1 und unten auf d_2 aufgelegt, welche letztere auf den beiden Querriegeln d_3 ruhen. Zwischen diesen Längswänden sind die Querwände d_5 des Trichters nebst der Abfallwand d_6 für das Klaubgut zwischen Leisten eingeschoben und befestigt.

Für den Klaubtisch besteht noch ein viertes Säulenpaar mit den weiter auseinander gestellten Säulen s_4 und einem Querriegel f_1 , welcher zur Befestigung des Lagers für den obern Wellzapfen dient.

Da mit Rücksicht auf die Selbstfüllung der Wagen der Klaubtisch gegen $4\frac{1}{2}$ Fuß hoch über der Gebäudesohle liegen muß, so ist es notwendig, den Fußboden i ringsum denselben zu erhöhen, damit die Klaubjungen in einer schicklichen Höhe von circa $2\frac{1}{2}$ Fuß ihre Arbeit verrichten können. Der durchgeklaubte Rückstand wird von dem Klaubtisch in einem darunter aufgestellten Wagen g_1 kontinuierlich abgestreift.

Die durch die Riemenrolle k in Umlauf gesetzte Antriebswelle w bringt durch die Getriebräder l und l_1 die in Hänaglagnern spielende Transportschraubenaxe w_1 , und durch die Friktions Scheibe m und den die Siebtrommel umfassenden Ringe n zugleich letztere in rotirende Bewegung.

Zu diesem Ende besitzt das Lager c_3 ein kleines Spiel in vertikaler Richtung, damit die Trommel auf der Scheibe m frei aufrufen könne.

An das tiefere Ende der Trommelaxe w_2 ist eine Spindel w_3 angekuppelt, welche mit ihrem andern Ende in einem auf dem Querriegel f_1 angebrachten Hänlager spielt, und durch eine Schraube ohne Ende o den Klaubtisch in langsame Rotation versetzt. Dabei verrichten die Axen w , w_1 , w_2 mit w_3 und w_4 beziehungsweise 70, 35, 12 0.4 Umgänge pro 1 Minute.

Diese Absturzvorrichtung ist insbesondere dort anwendbar, wo das feinere Kohlenklein oder der Gries keiner weiteren mechanischen Aufbereitung unterworfen werden soll, weil im entgegengesetzten Falle es vorgezogen werden müßte, diesen Gries sofort einer weitem Klassirung und Sortirung behufs nachfolgender Separation zu unterwerfen.

Sollten im Kohlenklein zu grobe Stücke vorkommen, die man mit

Rücksicht auf Schonung der Siebtrommel nicht durch dieselbe durchführen will, so bringt man über den Eintragtrichter *b* ein horizontales Gitter von 64^{mm} Lochweite an, welches dann die größeren Stücke zurückhält.

§. 176.

Kleinere Aufbereitungsanlage für fein eingesprengte Bergerze mit Mehlsatzmaschinen und kont. Stofsherden. (Zu §. 111½.)

Die Bergerze, um deren Aufbereitung es sich hier handelt, sollen nur Eine Erzgattung, z. B. Bleiglanz oder Kupferkies-führenden Eisenkies in einer quarzigen Gangart feineingesprengt enthalten und soll die jährliche Erzeugung derselben gegen 30,000 Ctr. betragen. Es wird ferner vorausgesetzt, daß die Aufbereitung dieser Bergerze der besseren Arbeit und des Dampfbetriebes wegen bloß während der Tagsschicht und nur während der wärmeren Jahreszeit in etwa 200 Arbeitstagen jährlich vollbracht werden soll.

Da die Bergerze fein eingesprengt sind, so eignet sich zu deren Zerkleinerung am besten ein Pochwerk mit Stausätzen, deren Siebe 1 bis 1.5^{mm} Maschenweite besitzen.

Bei 300 Pfd. schweren Pochstempeln mit $\frac{2}{3}$ Fufs Hubhöhe und 60 Huben pro Minute kann die Leistung Eines Stempels in 24 Stunden auf 16 Ctr., also in der 12stündigen Tagsschicht auf 8 Ctr. und in 200 Arbeitstagen auf 8.200 = 1600 Ctr. angesetzt werden.

Die zu 30.000 Ctr. erforderliche Stempelzahl berechnet sich demnach mit $\frac{30000}{1600} = 18.7$, wofür 20 angenommen werden, die sich am einfachsten in 4 Pochladen zu 5 Stempeln vertheilen lassen.

Die Betriebskraft des Pochwerkes ergibt sich vermöge §. 36 aus:

$$E = \frac{4}{3} \frac{300 \cdot \frac{2}{3} \cdot 60 \cdot 20}{424 \cdot 60} = 12.5 \text{ Pferdekräfte.}$$

Auf einen Pochstempel entfällt eine Ladenwassermenge von 0.3 Cubikfufs pro Minute, daher für 20 Stempel = 6 Cubikfufs pro Min.

Wegen der Beschränkung des Betriebes auf die Tagzeit und zur Vermeidung des Trübehebens in die Sortirapparate soll die Sortirung der Pochmehle in Mehrinnen stattfinden.

Da jeder Cubikfufs Trübe an raschen Mehrinnen eine Breite von $\frac{1}{2}$ Fufs in Anspruch nimmt, so ergibt sich die ganze Breite der raschen Mehrinnen = 3 Fufs.

Die Breite der übrigen Mehrinnen findet man nach §. 76 des Lehrbuches, wenn man mit Rücksicht auf eine gröfsere Rinnenlänge den Exponenten der Reihe = 1.25 annimmt,

aufeinanderfolgend	3,75	4,687	5, 858	Fufs
wofür rund	4	5	6	Fufs

angenommen werden.

Wenn man den einzelnen Mehrrippen der drei ersteren Gruppen eine Breite = 1 Fufs gibt, so ergibt sich die Zahl derselben = 3,4 und 5, wozu je eine Vorrathsrinne zugeschlagen wird.

Die Rippen der 4. Gruppe sollen beim Anschlusse in demselben Niveau eine Breite von $1\frac{1}{4}$ Fufs erhalten und werden mit den Rippen der dritten Gruppe in gleicher Anzahl hergestellt.

Von den Pochmehlen gelangen beiläufig 90 pCt. oder 27,000 Ctr. zur Separation, wovon etwa 40 pCt. oder 10,800 Ctr. als rasche Mehle und 60 pCt. = 16,200 Ctr. als flauere Mehle in Behandlung genommen werden.

Die raschen Mehle sollen auf zweiseibigen Feinkornsetzmaschinen, die flauen auf kontinuierlichen Stofsherden separat werden.

Da die stündliche Leistung einer kont. Setzmaschine bei raschen Mehlen gegen 4 Ctr., also pro Schicht 40 Ctr. beträgt, so sind für das ganze rasche Mehlsquantum $\frac{10,800}{40} = 270$ Schichten erforderlich. —

Es reicht demnach für das Setzen der raschen Pochmehle Eine Setzmaschine nicht ganz aus; mit Rücksicht auf die Verarbeitung der Halbprodukte werden daher 2 Setzmaschinen hergestellt.

Die pro Setzmaschine erforderliche Betriebskraft beträgt 0.75 Pferdekräfte und der Wasserbedarf bei circulirendem Setzwasser 3.2 Cubikfufs pro Minute.

Von den flauen Mehlen können auf einer Abtheilung eines kontinuierlichen Stofsherdes stündlich im Durchschnitte 1.5 Ctr., also auf Einem Doppelherde 3 Ctr., mithin in 10 Stunden 30 Ctr. und in 200 Arbeitsschichten 6000 Ctr. geschlämmt werden; der Bedarf an kontinuierlichen Doppel-Stofsherden ergibt sich demnach $= \frac{16,200}{6000} = 2.70$ oder 3.

An Manipulationswasser benöthigt ein Doppelherd durchschnittlich 1 Cubikfufs also 3 Doppelherde 3 Cubikfufs pro Minute.

Die erforderliche Betriebskraft für 3 Doppelstofsherde beträgt 1.5 Pferdekräfte.

In der nachstehenden Tabelle sind diese Resultate übersichtlich zusammengestellt.

	Leistung in	Bedarf an	Betriebs-	Wasser-
	10 Stunden.	10 stündigen	kraft in	bedarf.
	Ctr.	Z.	Z.	Cubikfuß
				pr. Min.
30.000 Ctr. Pocherze mit 20 Pochstempeln feinstampfen . . .	160	187.5	12.5	6
10.800 Ctr. rasche Pochmehle auf einer kont. Setzmaschine separieren	40	270	0.75	3
16.200 Ctr. flaue Pochmehle auf 3 Doppelstofsherden schlämmen	90	180	1.5	3
Zusammen			14.75	12

Mit Rücksicht auf den Arbeitsverlust durch die Transmission, welcher nahe = 25 pCt. gesetzt werden kann, wäre die Stärke der Dampfmaschine mit $\frac{14.75}{0.75} = 19.7$ oder ≈ 20 Pferdekraft anzunehmen.

Zu dieser Arbeitsleistung ist beim halben Füllungsgrade eine Dampfmaschine mit 11.3 Zoll Kolbendurchmesser, 24 Zoll Kolbenhub und 60 Umgängen pro 1 Minute erforderlich.

Wegen der Umdrehungszahl der Pochwelle $n_1 = 15$ ergibt sich das Uebersetzungsverhältniß von der Maschine auf die Pochwelle $\frac{n}{n_1} = \frac{60}{15} = 4$.

Läfst man die Haupttransmissionswelle 120 Umdrehungen machen, so ergibt sich das bezügliche Uebersetzungsverhältniß = 1 : 2.

Da die Setzmaschinen, sowie die Stofsherde gegen 180 Hube bez. Ausschube pro Minute verrichten, so ist von der Haupttransmission auf die Antriebswellen eine Uebersetzung wie 3 : 2 erforderlich.

Die Anordnung sämtlicher Maschinen und Apparate dieser Aufbereitungsanlage ist aus Fig. 347 *a—d* ersichtlich.

Im äußersten linken Flügel des Gebäudes befindet sich der Dampfkessel *a* und neben demselben ist ein Raum zur Ablagerung von Brennmaterial, eventuell zur Aufstellung eines zweiten Reserve-Dampfkessels vorbehalten, in welchem Falle dann für das Brennmaterial eine besondere Kammer an der Stirnseite des Gebäudes angebaut werden kann.

An das Kesselhaus stößt unmittelbar die Dampfmaschinenstube mit der darin befindlichen liegenden Dampfmaschine *b* von 20 Pferdekraften an. Die Schwungradwelle reicht in die benachbarte Pochstube, und wird von derselben die Pochwelle *c* durch ein Getriebräder-Paar unmittelbar in Umtrieb versetzt.

Das Pochwerk ist in der Pochstube so gestellt, daß vor den Gängrollen d ein freier Raum e zum Ablagern eines kleinen Bergerzvorrathes erübrigt.

An die gedachten drei Lokalitäten schließt sich die ungefähr 4 Fuß tiefer gelegene Schlämmstube an. In derselben sind die zum Absetzen und Sortiren der Pochmehle bestimmten Mehrinnen in zwei Gruppen auf die Weise angeordnet, daß in der ersten Gruppe die höhere Rinnenabtheilung f_1 für die raschen, und die tiefere f_2 für die flauen Mehle bestimmt ist; in der zweiten Gruppe liegen beide Gattungen von Rinnen f_3 im gleichen Niveau und je zwei benachbarte Rinnen stehen unmittelbar mit einander in Communication.

Vom Pochwerk gelangt die Trübe durch die Rinnen g g_1 g_2 zu den einzelnen Mehrinnen und die entschlämmte Trübe fließt durch die Rinne g_3 in den durch die ganze Schlämmstube geführten Abflussskanal h .

Zu beiden Seiten einer jeden Mehrinnengruppe befinden sich die bezüglichlichen Separationsmaschinen mit den zugehörigen Vorrathsbühnen, und zwar sind i_1 und i_2 die beiden Feinkornsetzmaschinen, k_1 , k_2 und k_3 die drei kontinuierlichen Stofsherde. Bei den Setzmaschinen liegen die Sammelrinnen i denselben zur Seite; bei den kontinuierlichen Stofsherden dagegen sind dieselben vor diesen bei k angebracht. Dem 3. Stofsherd k_3 zunächst kann ein Reserve-Herd in der §. 168 angegebenen Weise aufgestellt werden.

Die Transmissionswelle l ist an der rückwärtigen Wand des Gebäudes gelagert, und steht mittelst Riemenantrieb bei l_1 mit der Schwungradwelle der Dampfmaschine in Verbindung. Von der Transmissionswelle wird die Bewegung auf die einzelnen Maschinen direct durch Riemen übertragen; nur bei den zwei Drehgumpen dienen Schrauben ohne Ende zur Vermittlung der langsamen Bewegung. Der Schmundstofsherd k_3 ist mit einer Rührgumpe versehen.

Diese zur Verarbeitung von jährlich 30,000 Ctr. Bergerzen eingerichtete Aufbereitungswerkstätte gestattet eine bedeutende Steigerung ihrer Leistungsfähigkeit und zwar:

1) Durch Vermehrung der jährlichen Arbeitschichten bei Tag von 200 auf 300, also durch Einführung der Winterarbeit, in Folge dessen die Leistung auf 45,000 Ctr. jährlich steigt;

2) Durch Einführung der Nachtarbeit, wodurch letztere Leistung auf das doppelte, nämlich auf 90,000 bis 100,000 Ctr. getrieben werden kann.

Im letzteren Falle wird man jedoch statt der Mehrinnen vortheilhafter Spitzluten und Spitzkästen anwenden, weil letztere zu einem ununterbrochenen Betriebe besser passen.

Die für letztere Leistung jedoch auf kontinuierlichen Betrieb eingerichtete Anlage ist in Fig. 348 a — b dargestellt.

Die Pochwelle c des zur langen Seite des Gebäudes parallel gestellten Pochwerkes wird durch die seitlich angebrachte Dampfmaschine b in gleicher Weise wie im ersten Falle in Bewegung gesetzt und befindet sich der Dampfkessel a in der anstossenden Kesselstube.

Die Pochtrübe gelangt zunächst zur Centrifugalpumpe p_1 , welche dieselbe in die etwa 9 Fufs höher gelegene Trüberinne r hebt. Letztere führt die Trübe den mit vertikalen Wänden versehenen Spitzlутten s_1 , s_2 , s_3 und s_4 und zuletzt dem Spitzkasten s_5 zu, aus welchem sie geklärt in verkehrter Richtung wieder dem Pochwerke als Ladenwasser zugeführt werden kann.

Die drei ersten Spitzlутten s_1 , s_2 und s_3 sind zu Einer Gruppe angeordnet, welcher zunächst einerseits die beiden Mehlsetzmaschinen i_1 und i_2 und andererseits die beiden kont. Stofsherde k_1 und k_2 aufgestellt sind; erstere werden aus s_1 , letztere aus s_2 und s_3 mit sortirter Trübe versorgt.

Eine zweite Gruppe bildet die 4. Spitzlute s_4 mit dem Schmundspitzkasten s_5 , welchen wieder die beiden kont. Stofsherde k_3 und k_4 zunächst liegen.

Die Hauptdimensionen der Sortirapparate für den kontinuierlichen Betrieb ergeben sich wie folgt:

Beim Stampfen auf 1^m Korn muß nach der Tabelle des §. 62 S. 272 die Geschwindigkeit des aufsteigenden Stromes im 1. Spitzkasten kleiner als $0.097^m = 3.7$ Zoll gehalten werden; nimmt man diese Geschwindigkeit $= 3.5''$ und jene in der letzten Spitzlute $= 0.2$ Zoll, so folgt der Quotient der geometrischen Reihe, nach welcher die Geschwindigkeiten in den 4 Spitzlутten abnehmen, aus

$$3.5 q^3 = 0.2 \quad q = \sqrt[3]{\frac{0.2}{3.5}} = \sqrt[3]{0.057} = 0.38,$$

wonach sich die Geschwindigkeiten, wie folgt, berechnen:

$$c = 3.5, 1.3, 0.5, 0.2 \text{ Zoll.}$$

Setzt man die Weite der Kanäle der einzelnen Spitzlутten

$$a = 2.5, 3.5, 6, 10 \text{ Zoll,}$$

so findet man für den Durchfluß von 6 Cubikfufs $= 10,368$ Cubikzoll Trübe pro 1 Minute oder von $m = 173$ Cubikzoll pro 1 Secunde die Breite der einzelnen Spitzlутtenkanäle:

$$b = \frac{m}{ca} = 20, 38, 58, 86 \text{ Zoll,}$$

an welche sich sodann zwei der Länge nach anstossende kleinere Spitzkästen von je 6 Fufs, also zusammen mit 12 Fufs Breite anschließen. Es wurden deshalb statt eines grossen zwei kleinere Spitzkästen gewählt, weil dieselben weniger Tiefe in Anspruch nehmen, und weil im Falle

einer Verstopfung des Steigrohres an einem Kasten, die ganze Trübe ohne Betriebsstörung durch einige Zeit durch den zweiten Kasten durchgeführt werden kann.

Den Spitzlutten und den Spitzkästen zunächst befinden sich die Sammelrinnen f_1, f_2, f_3 und f_4 zur Aufnahme der aus dem betreffenden Sortirapparate, in Fällen kurzer Betriebsunterbrechung abgelassenen Trübe, die daraus abgesetzten Mehle können am bequemsten zusammen gemengt, in der zunächst der Centrifugalpumpe aufzustellenden Kastengumpe g aufgelöst, und der Pochtrübe beigemengt werden, um nicht jedem der einzelnen Herde (bez. Setzmaschine) eine separate Dreh- oder Rührgumpe begeben zu müssen. In gleicher Weise können auch die abfallenden Zwischenprodukte behandelt werden.

Die zu den kont. Stofsherden gehörigen Sammelrinnen q_1, q_2, q_3, q_4 sind mit Freilassung von Durchgängen seitlich von den Herden aufgestellt.

Ueberdies befindet sich zunächst der Centrifugalpumpe ein Kasten m , in welchen die Pochtrübe bei zeitlicher Einstellung des Pochwerkes oder der Pumpe ablaufen kann.

Von der Dampfmaschinenwelle wird die Bewegung mittelst Riementrieb auf die mitten durchs Gebäude durchgeführte und auf die Durchzugs-Säulen aufgelagerte Transmissionswelle t übertragen, von welcher sämtliche Maschinen durch Riemenantrieb direct in Umgang gesetzt werden.

§. 177.

Aufbereitungsanlage mittlerer Ausdehnung für feineingesprengte Bergerze mit Mehlsatzmaschinen und kont. Stofsherden. (Zu §. 111 $\frac{1}{2}$.)

In der zu entwerfenden Aufbereitungswerkstätte sollen fein eingesprengte Bergerze einfacher Art verarbeitet werden, deren Gangstein ziemlich fest ist und von denen jährlich gegen 150.000 Ctr. zur Aufbereitung gelangen sollen.

Wird die Leistung eines 300 Pfd. schweren Pochstempels bei $\frac{2}{3}$ Fuß Hubhöhe und 60 Huben pro 1 Minute mit 16 Ctr. in 24 Stunden angenommen, so ergibt sich die Leistung eines Stempels in 300 Arbeitstagen bei Tag- und Nachtbetrieb $16 \cdot 300 = 4800$ Ctr.

Hiernach berechnet sich die zu 150.000 Ctr. Pochgänge erforderliche Stempelzahl mit $\frac{150.000}{4800} = 31.25 =$ oder rund $= 30$, welche in 2 Pochwerken mit je 3 Pochladen zu 5 Stempel sich am geeignetsten vertheilen lassen.

Die Betriebskraft der beiden Pochwerke ergibt sich aus

$$E = \frac{1}{3} \cdot \frac{300 \cdot \frac{2}{3} \cdot 60 \cdot 30}{424 \cdot 60} = 18.86 \text{ Pferdekräfte.}$$

Da die Ladenwassermenge pro Pochstempel in einem Stausatze 0.3 Cubikfufs beträgt, so sind für 30 Stempel $30 \cdot 0,3 = 9$ Cubikfufs pro Minute an Ladenwasser erforderlich; zum Heben der Pochtrübe mit einer Centrifugalpumpe auf 10 Fufs Höhe werden an Betriebskraft benötigt $E = \frac{9 \cdot 10 \cdot 58}{60 \cdot 0 \cdot 3 \cdot 424} = 0.68$ Pferdekräfte.

Da der Verstampfungs-Abgang höchstens 10 pCt. beträgt, so gelangen von den 150.000 Ctr. Pochmehlen etwa 90 pCt., d. i. 135.000 Ctr. zur Separation hiervon können beiläufig 40 pCt. oder 54.000 Ctr. als rasche, und 60 pCt. oder 81.000 Ctr. als flauere Mehle und Schlämme ausgeschieden werden.

Die raschen Mehle sollen auf Feinkornsetzmaschinen, die flauen auf kontinuierlichen Stoßherden separirt werden.

Die Leistung einer kontinuierlichen Setzmaschine kann bei raschen Mehlen in 24 Stunden mit wenigstens 90 Ctr., also in 300 Arbeitstagen = 27.000 Ctr. angenommen werden; demnach ergibt sich die für 54000 Ctr. rascher Mehle erforderliche Zahl von Mehlsetzmaschinen = $\frac{54.000}{27.000} = 2$. Man würde daher mit zwei kontinuierlichen Mehlsetzmaschinen gerade ausreichen; es sollen aber zur Ermöglichung von Reparaturen ohne Betriebsstörung und mit Rücksicht auf die abfallenden Halbprodukte deren drei hergestellt werden.

Die für zwei Mehlsetzmaschinen erforderliche Betriebskraft beträgt $2 \cdot 0.75$ Pferdekräfte und der Wasserbedarf bei cirkulirendem Setzwasser $2 \cdot 3 = 6$ Cubikfufs pro 1 Minute. In einer 24stündigen Schicht können auf einem Doppelstoßherde wenigstens 60 Ctr., also in 300 Arbeitstagen 18.000 Ctr. flauere Mehle geschlämmt werden; es sind daher zu 81.000 Ctr. dieser Mehle an kontinuierlichen Doppelstoßherden erforderlich $\frac{81.000}{18.000} = 4.5$, wofür 5 angenommen werden.

Die für 5 Doppelherde erforderliche Betriebskraft beträgt $5 \cdot 0.5 = 2.5$ Pferdekräfte und das Manipulationswasser $5 \cdot 1 = 5$ Cubikfufs pro Minute.

In der nachstehenden Tabelle sind die gefundenen Resultate übersichtlich zusammengestellt.

	Leistung in 24 Stunden.	Bedarf an 24 stündigen Arbeits- schichten.	Betriebs- kraft in Pferde- kräften.	Wasser- bedarf.
	Ctr.	Zahl.	Zahl.	Cubikfuß pro Min.
150.000 Ctr. Pocherze mit 30 Poch- stempeln feinstampfen.	480	312	18,86	9
12 Cubikfuß Trübe heben auf 10 Fuß Höhe			0,68	
54.000 Ctr. rasche Pochmehle auf zwei kontinuirl. Setzmaschinen separiren	180	300	1,50	6
81.000 Ctr. flauere Pochmehle auf 5 Doppelstofsherden schlämmen	300	270	2,50	5
Zusammen			23,54	20

Die an der Maschinenwelle zu entwickelnde Leistung wäre demnach, wenn man den Arbeitsverlust durch die Transmission mit 25 pCt. annimmt, $\frac{23,54}{0,75} = 31,4$, wofür 30 Pferdekräfte gesetzt werden können.

Dieser Arbeitsleistung entspricht bei 4 Atmosphären absoluter Admissionsspannung und bei halbem Füllungsgrade der Maschine ein Durchmesser des Dampfzylinders von $13\frac{1}{4}$ Zoll und eine Umdrehungszahl = 60 pro Minute.

Da die Pochwelle 15 Umdrehungen macht, so ist das Uebersetzungsverhältniß von der Maschine auf dieselbe 4 : 1. Läßt man die Haupttransmission 120 mal pro 1 Minute umlaufen, so ist auf dieselbe von der Maschinenwelle eine 2fache Uebersetzung erforderlich.

Die Setzmaschinen, sowie die Stofsherde, machen im Durchschnitte 180 Hube beziehungsweise Ausschube pro Minute; daher von der Haupttransmission eine Uebersetzung = 3 : 2 erforderlich ist.

Die Sortirung der Pochmehle soll behufs kontinuierlichen Betriebs in Spitzlutten und des Schlammes in Spitzkästen erfolgen; zugleich mag jede der 7 Separationsmaschinen von einer besonderen Spitzlutte bez. Spitzkasten mit der erforderlichen Trübe versorgt werden, und zwar nicht bloß, um die Theilung der Trübe auf zwei gemeinschaftliche Separationsmaschinen zu vermeiden, sondern auch um die Zahl der Mehlsorten zu vermehren, weil hierdurch eine bessere Sortirung erzielt wird. Vertheilt man die Schlammtrübe wegen ihrer größeren Menge auf zwei nebeneinander aufzustellende Spitzkästen, von denen jeder einen kont. Stofsherd mit schlammgerechter Trübe versorgt, so kommen im Ganzen 5 Spitzlutten herzustellen, von denen

die zwei ersten ihre concentrirte Trübe an die beiden kont. Mehlsetzmaschinen abgeben sollen.

Da beim Stampfen auf 1^{mm} Korn, wie solches für den vorliegenden Fall als zweckentsprechend angenommen wird, nach der Tabelle des §. 62 die Geschwindigkeit des aufsteigenden Stromes in der ersten Spitzlutte $0.097^{\text{m}} = 3.7$ Zoll nicht überschreiten darf, wenn kein rasches Bergkorn in die zweite Spitzlutte übergehen soll, so kann man für die erste Spitzlutte die Stromgeschwindigkeit auf etwa 3.5 Zoll festsetzen; nimmt man ferner die Geschwindigkeit in der 5. oder letzten Spitzlutte wie gewöhnlich = 0.15 Zoll an, so ergibt sich aus $3.5 q^4 = 0.15$ der Reihenquotient

$$q = \sqrt[4]{\frac{0.15}{3.5}} = 0.46,$$

und man findet mit Hilfe desselben die aufeinanderfolgenden Geschwindigkeiten in den 5 Spitzluten

$$c = 3.5, 1.6, 0.74, 0.33, 0.15 \text{ Zoll.}$$

Setzt man die Weite der Kanäle in den 5 Lutten der Reihe nach

$$a = 3, 4, 6, 9 \text{ und } 13 \text{ Zoll,}$$

so findet man die Breite b der Lutten für einen Durchfluß von $m = 9$ Cubikfufs = 15,552 Cubikzoll Trübe pro 1 Minute für obige Durchflußgeschwindigkeiten c aus

$$60 a b c = m, \quad b = \frac{m}{60 a c}$$

$$b = 25 \quad 41 \quad 58 \quad 87 \quad 132 \text{ Zoll, oder}$$

$$b = 2' 1", 3' 5", 4' 10", 7' 3", 11' \text{ Fufs und Zoll.}$$

Die beiden darauf folgenden Spitzkästen sollen jeder eine Breite von 8 Fufs, also beide zusammengenommen eine Breite von 16 Fufs erhalten.

In Fig. 349 $a-d$ ist die Anordnung sämtlicher Maschinen und Apparate dieser Anlage dargestellt. Am linken Ende des Gebäudes befindet sich zunächst das Kesselhaus, in welchem entweder 2 Dampfkessel à 30 Pferdekraft, oder besser 3 Dampfkessel à 15 Pferdekraft, aufgestellt sind, von denen einer beständig als Reservedampfkessel dient.

Nächst dem Kesselhause ist die Pochstube angeordnet; in derselben befindet sich in der Mitte zwischen den beiden 15 stempeligen Pochwerken die Dampfmaschine b und ist dieselbe durch eine Bretterschalung abgeschlossen. Die Pochwellen c werden durch 2 Getriebräderpaare von der Dampfmaschinenwelle unmittelbar in Bewegung gesetzt. Vor den Gängrollen ist ein genügender Raum zur Ablagerung der Pocherze freigehalten.

An die Pochstube schließt sich die Schlämmstube an; die Pochtrübe wird durch die in der Pochstube aufgestellte Centrifugalpumpe d in die gegen 10 Fufs über der Schlämmstubensohle gelegene Trübe-

rinne r gehoben, welche dieselbe an die ersten 3 zu einer Gruppe angeordneten Spitzlutton s_1 , s_2 und s_3 abgibt. Von da fließt die Trübe der zweiten aus 2 Spitzlutton s_4 und s_5 bestehenden Gruppe zu, welche ihrer größeren Breite wegen mit zwei Abtheilungen, beide jedoch mit gemeinschaftlichen Ausflußrohr versehen sind.

Die Schlammtrübe endlich gelangt in zwei besonderen Rinnen in die beiden Spitzkästen s_6 und s_7 .

Durch die Anwendung der Spitzlutton in Gruppen erzielt man den Vortheil, daß der Uebertritt der Trübe aus einer Spitzlutton in die nächstfolgende sofort in einen breiten Querschnitt vor sich geht, was auf die gleichmäßige Vertheilung der Mehltheilchen in der Trübe von guter Wirkung ist.

Um die erste Gruppe von Spitzkästen herum sind die drei Mehlsatzmaschinen m_1 , m_2 und m_3 nebst einem kontinuierlichen Stofsherde h_3 angeordnet; von den erstern sind jedoch nur 2 im Gange und wird eine derselben aus der ersten Spitzlutton s_1 , die andere aus der zweiten s_2 mit Trübe versorgt; die dritte dient als Reserve. Der kont. Stofsherd h_3 erhält die Trübe aus der 3. Spitzlutton s_3 .

Der zweiten Spitzluttongruppe zunächst befinden sich die dazu gehörigen beiden Stofsherde h_4 und h_5 ; ebenso liegen die zwei Schmutstofsherde h_6 und h_7 den beiden Spitzkästen thunlichst nahe.

Allen Sortirapparaten zur Seite sind die Sammelrinnen t_1 , t_2 . . . t_7 angebracht, in welche bei Aufsergangsetzung einer Separationsmaschine die Trübe vorübergehend eingeleitet werden kann; die auf diese Weise angesammelten Mehle werden in einer zunächst der Centrifugalpumpe angebrachten Gumpe u aufgelöst, und der Pochtrübe wieder zugetheilt.

Ebenso sind alle Separationsmaschinen mit den erforderlichen Sammelrinnen g_1 , g_2 . . . g_7 versehen.

Sämmtliche Abfalltrüben werden in die beiden Längenkanäle f_1 und f_2 abgeleitet.

Für die Haupttransmissionswelle t dienen als Träger die Mittelsäulen, welche den Unterzugbalken stützen; diese Welle steht mit der Dampfmaschinenwelle durch einen Riemenantrieb in Verbindung und wird von derselben die Bewegung auf die einzelnen Maschinen gleichfalls durch Riemen und zwar direkt übertragen.

Die Anordnung von 30 Pochstempeln und den dazugehörigen Sortirungs- und Separations-Apparat zu einem einheitlichen Ganzen kann als die Grenze angesehen werden, bis zu welcher man beim Feinpochen mit einer solchen Vereinigung vorgehen kann; denn bei einer noch größeren Zahl von Pochstempeln erhalten schon die Sortirapparate zu unbequeme Dimensionen und hat jede Unterbrechung im Betriebe irgend einer Zwischenmaschine meist die Einstellung des ganzen Komplexes zur Folge.

Für grössere zur Aufbereitung fein eingesprengter Geschiebe bestimmte Anlagen empfiehlt es sich, die für kleinere oder mittlere Verhältnisse angegebenen Anlagen in der erforderlichen Anzahl zu wiederholen und nebeneinander anzuordnen, so daß jede solche Anlage gewissermaßen einen selbständigen Bestandtheil, eine Garnitur, der ganzen Anlage bildet.

§. 178.

Anlagen mit kontinuierlichem Betrieb überhaupt, und für grössere Leistungen insbesondere. (Zu §. 115½.)

Anlagen mit nicht kontinuierlichen Betrieb haben den Vortheil, daß die einzelnen dazu gehörigen Maschinen und Apparate ohne wesentliche Störung des Betriebes eingestellt, abgeändert oder durch andere ersetzt werden können, da jeder Apparat von den andern meist ganz unabhängig ist; daß ferner die Gebäude in ihrem Bau einfach und ebenerdig sind, daher zu ihrer Herstellung keine zu großen Kosten verursachen.

Dagegen haben sie den Nachtheil, daß sie viel Arbeitskraft erfordern, und zwar theils zur Handhabung und Ueberwachung der einzelnen Apparate und Maschinen theils zu dem vielfachen Transport der verschiedenen Zwischenprodukte.

Der Betrieb solcher Anlagen ist daher sehr kostspielig.

Anlagen mit kontinuierlichen Betrieb kommt dagegen der Vortheil zu Statten, daß die einzelnen Apparate selbstthätig oder durch Maschinenkraft wirken und daß der Transport der Zwischenprodukte ganz wegfällt; diese Anlagen erfordern daher wenig Handarbeit, also auch wenig Arbeiter, da dieselben die einzelnen Apparate in ihrem Gange bloß zu überwachen haben; es verursacht daher der Betrieb solcher Anlagen geringere Kosten.

Dagegen haben sie den Nachtheil, daß wegen der Anordnung der einzelnen Apparate in verschiedenen Niveaus meist höhere Gebäude hergestellt werden müssen, das zum Transport der Zwischenprodukte meist eigene mechanische Vorrichtungen erforderlich sind, was Alles die Herstellungskosten bedeutend vertheuert und daß jede Unterbrechung im Betrieb des einen Apparats wegen Störungen oder Reparaturen meist die Betriebs-Einstellung der ganzen Anlage erfordert. Auch lassen sich Betriebsänderungen schwer ausführen, und ist auch der Wasserverbrauch ein bedeutend größerer.

Da jedoch die grössern Herstellungskosten auf kontinuierlicher Wirkung eingerichteter Anlagen bloß eine einmalige Auslage verursachen, und die Zinsen der grösseren Herstellungskosten keine bedeutende Höhe erreichen, durch die Ersparungen an Betriebskosten dagegen reichlich eingebracht, ja weit übertroffen werden, so ist es in den meisten Fällen

und insbesondere dort, wo es sich um die Aufbereitung größerer Quantitäten handelt, von entschiedenem Vortheil, die Anlagen auf kont. Betrieb einzurichten.

Insbesondere hat das kontinuierliche Schlämmen der Mehltrübe unmittelbar aus den Sortirapparaten (Spitzlütten) bei kiesigen Zeugen den Vortheil, daß hierdurch das Oxydieren der Mehle verhindert wird; denn bleiben kiesige Mehle nach deren Absetzen aus der Trübe einige Zeit der Luft ausgesetzt, so beginnen sie sich zu oxydiren, und es widerstehen dann die sich bildenden Klümpchen bei der nachherigen Auflösung der Mehle in Gumpen der Zertheilung, in Folge dessen die einzelnen Mehltheilchen dieser Klümpchen sich der Separation auf den Herden entziehen, und Verluste verursachen, die beim kontinuierlichen Schlämmen nicht eintreten können. Dies führt aber auf die Nothwendigkeit, auch die Mittelprodukte, wie solche beim Schlämmen von derlei Mehlen entfallen, sofort der Separation zu unterziehen, und daher die betreffende Trübe nach vorheriger Verdichtung in Spitzlütten oder Spitzkästen sofort auf die Herde zu leiten.

Bei größeren Anlagen ist es zweckmäßig, die zu einem kontinuierlichen Betriebe zusammenwirkenden Apparate und Maschinen in kleineren Gruppen (Garnituren) anzuordnen, und die Zahl solcher Garnituren der verlangten Leistung anzupassen, statt sämtliche Apparate und Maschinen zu einem einzigen großen Ganzen zu vereinigen; dies gilt z. B. von sämtlichen zu einem Pochwerke oder zu einer Waschtrommel gehörigen Apparaten und Maschinen, und sollen daher für mehrere Pochwerke oder Waschtrommeln keineswegs allen gemeinschaftlichen Apparate und Maschinen hergestellt werden.

Die Bildung mehrerer selbständiger Garnituren bei einer größeren Aufbereitungsanlage gewährt den Vortheil, daß bei einer allenfalls erforderlichen Außerbetriebsetzung eines integrierenden Apparates oder einer Maschine nicht die ganze Anlage außer Thätigkeit gesetzt zu werden braucht, daß ferner eine Garnitur auch mit andern Erzen als die übrigen beschickt werden kann, endlich daß bei beschränkter Grubenproduktion die Zahl der in Betrieb zu setzenden Garnituren der Erzeugung sich leicht anpassen läßt. Endlich kommt man durch Bildung gleich eingerichteter Garnituren in die Lage, wenige Duplikate der verschiedenen leichter abnutzbaren Bestandtheile beschaffen zu müssen, da alle diese Theile nach gleichen Modellen ausgeführt sein können.

Als Beispiele einer Garnitur zur kontinuierlichen Aufbereitung feingesprengter Bergerze können die in Fig. 348. 349 dargestellten Anlagen einer kleineren und mittleren auf kontinuierlichen Betrieb eingerichteten Aufbereitungs-Werkstätte dienen. Durch symmetrische Anordnung gleicher Garnituren nach links gelangt man zu Anlagen, welche im Verein mit der ursprünglichen jährlich gegen 200,000 und

beziehungsweise gegen 300,000 Ctr. Bergerze aufzubereiten im Stande sind. Jede Wiederholung derselben Anlage führt zu einer neuerlichen Leistungsfähigkeit von 100,000, beziehungsweise von 150,000 Ctr.

In den nachfolgenden §§. soll die Einrichtung einer Garnitur zur Aufbereitung von Mittelerzen so wie von Grubenklein näher ausgeführt und dargestellt werden.

§. 179.

Anlage zur kontinuierlichen Aufbereitung der Mittelerze. (Zu §. 117 $\frac{3}{4}$.)

Die große Vervollkommnung der einzelnen Maschinen und Apparate zur kontinuierlichen Separation der gröbern Kornklassen insbesondere aber der Graupen bis 16^{mm} Korn und selbst darüber macht es möglich, die zur Aufbereitung der Mittelerze oder der reichen Bergerze bestimmten Anlagen eben so ganz auf kontinuierlichen Betrieb einzurichten, wie dies bei feineingesprengten Geschicken schon mit Erfolg durchgeführt ist.

Als Beispiel ist in Fig. 340 *a—g* eine solche Anlage dargestellt, und mag zu deren Erklärung und Begründung Nachstehendes angeführt werden:

Für den Umfang dieser für Mittelerze oder reichere Pochgänge bestimmten Anlage kann die Leistung einer mit Vorwalzen versehenen Grobquetsche als maßgebend dienen, wie solche in Fig. 282 des ersten Nachtrages dargestellt ist. Diese Leistung läßt sich bei Erzen mit mittelfesten Ganggestein und bei 1 $\frac{1}{2}$ Fuß langen Walzen auf etwa 50 Ctr. pro 1 Stunde annehmen, wenn die Grobquetsche auf ein Korn von 16^{mm} zugestellt ist. Sollte das Stückerz vorher auf einer Backenquetsche bis auf 32^{mm} Korn zerschrotet werden, so genügt zum weiteren Zerkleinern eine einfache Grobquetsche, deren Leistung bei einer Zustellung auf 16^{mm} gleichfalls nahe 50 Ctr. pro 1 Stunde beträgt. Aus dem nachstehenden Schema kann man auf der 1. Doppelzeile die Menge der beim Grobquetschen entfallenden Kornklassen in pCt. und im Ganzen entnehmen; auf den beiden nächstfolgenden Doppelzeilen sind die beim Mittel- und Feinquetschen abfallenden Kornklassen in gleicher Weise ausgewiesen, und kann daraus ersehen werden, daß zum Mittelquetschen ein und zum Feinquetschen zwei Walzenpaare mit je 1 $\frac{1}{2}$ Fuß langen Walzen genügen.

	Korngrößen in Millimetern.					
	64	16	8	4	2	1
Grobquetschen der Stückerze von 64 ^{mm} auf 16 ^{mm} mit 1 P. 1½' langen Quetschwalzen à 34 = 51 Ctr.	100	30	20	15	15	20
Mittelquetschen der Kernerze von 16 und 8 ^{mm} auf 4 ^{mm}	50	15	10	8	7	10
mit 1 P. 1½' langen Quetschwalzen à 16 = 24 Ctr.	—	100	40	30	30	—
Feinquetschen der Grieserze von 4 ^{mm} auf 2 ^{mm} mit 2 P. 1½' langen Quetschwalzen à 6 = 9 Ctr.	—	24	10	7	7	—
Es gelangen daher zum Setzen Ctr.	—	—	100	55	45	—
und sind Setzmaschinen nothwendig	—	—	18	10	8	—
Es gelangen an Mehl von 1 ^{mm} und darunter zum Schlämmen Ctr.	—	15	10	18	24	10
und sind daher kont. Stofsherde nothwendig . .	à	32	22	18	10	5
Das Becherwerk hat zu heben: = Ctr. 92 . .	—	½	½	1	2	2
	à	—	—	—	—	4
	—	—	—	—	—	15
	—	—	—	—	—	4
	50	24	18	—	—	—

Was die Anordnung der einzelnen Maschinen und Apparate im Allgemeinen anbelangt, so werden die aufzubereitenden Erze mittelst des Aufzuges *o* (Fig. *d*, *e* und *g*) vom Erdgeschoss auf die erste Etage gehoben und in den Trichter *g*₁ (Fig. *a*, *e* und *f*) der Grobquetsche *g* (mit Vorwalzen und mit Backenquetsche) gestürzt; der Bruch fällt dem Becherwerke *b* zu, welches denselben der in der ersten Etage aufgestellten Siebtrommel *d* zubringt.

Von dieser gelangen die gröbern Kornsorten, von der größten beginnend, durch die gebrochenen Lutten *d*₁, *d*₂, *d*₃ und *d*₄ (Fig. *a* und *c*) in die im Erdgeschoss aufgestellten und mit Austragschrauben versehenen Setzmaschinen *a*₁, *a*₂, *a*₃ und *a*₄, von denen die drei ersteren den Abfall sofort den Mittel- und Feinquetschen *m*, *m*₁ und *f*, *f*₁ zubringen. Sämmtliche Quetschen ruhen in einer Reihe auf einem gemeinschaftlichen Gestelle, und befindet sich unterhalb derselben eine Transportschraube *s*, welche den Bruch insgesamt unter die Grobquetsche und von da dem Becherwerke *b* zuschiebt; auf diese Weise fällt die Klassirung dieses Bruches derselben Siebtrommel *d* anheim, und wird auch dessen Separation wieder denselben Setzmaschinen zugewiesen.

Der Abfall der letzten Setzmaschine *a*₄ für den feineren Gries fällt in vorgeschobene Förderwägen und wird derselbe nach Beschaffenheit entweder auf die taube Halde abgesetzt oder auf der Pocherzhalde gesammelt.

Das zur Beförderung der Klassirung in die Trommel eingeschlagene

Wasser fließt mit dem durch das feinste Sieb durchfallendem feinsten Korne als Trübe in die Rinnen c und wird behufs Sortirung durch drei Paar Spitzlутten c_1 , c_2 und c_3 und zwei Spitzkästen c_4 durchgeführt.

Aus den Spitzlутten c_1 gelangt die Trübe auf die beiden Feinkorn- (Mehl-) Setzmaschinen a_5 , während die Trübe der übrigen Sortirapparate auf drei denselben zunächst gestellten Paaren von kont. Stofsherden mit je drei Feldern (§ 168) der Separation unterzogen wird.

Das von allen Separationsmaschinen abfließende Wasser sammelt sich nach erfolgter Klärung in einer gemeinschaftlichen Rinne i und wird durch die Centrifugalpumpe k behufs weiterer Verwendung in die obere Etage gehoben.

Nur das von den beiden Spitzkästen abfließende geklärte Wasser wird abgesondert geleitet und direkt den Setzmaschinen als Setzwasser zugeführt, wesshalb bei den Anlagen der Spitzkästen auf die gehörige Höhenlage Rücksicht genommen werden muss.

Ueber die einzelnen Einrichtungen mag speziell Nachstehendes bemerkt werden.

Würde man es vorziehen, zum Vorquetschen der groben Stoffen statt der kannelirten Walzen eine Backenquetsche anzuwenden, so käme dieselbe oberhalb der Grobquetsche aufzustellen und wäre mit einem Sieb von 16^{mm} Lochweite zu versehen; es würde dann bloß der Rückhalt des Siebes zwischen die Grobwalzen gelangen, der Durchfall dagegen sogleich unterhalb die Grobwalzen fallen und dem Becherwerke zurollen.

Das Becherwerk besitzt die in Fig. 302 angegebene Einrichtung.

Zur Klassirung der Quetschprodukte eignet sich am besten die § 61, S. 266 beschriebene und Fig. 137 dargestellte Stoffentrommel, weil bei derselben die Absonderung mit dem größten Korn beginnt und mit dem feinsten aufhört. Es ist jedoch keineswegs nothwendig dieser Trommel eine konische Form zu geben; die einzelnen Siebe sammt ihren Mänteln können auch cilindrisch geformt sein, wenn der Trommelaxe eine Neigung von etwa 6° gegeben wird.

Diese Trommel ist übrigens mit einer Eintragschraube d_1 versehen, welche an der verlängerten Welle angeschoben ist und in einem Troge spielt. Die vier Siebe dieser Trommel haben die Lochweiten = 8, 4, 2 und 1^{mm} , wonach der durch die Austraglöcher austretende Rückhalt der Reihe nach die KorngröÙe von 16, 8, 4 und 2^{mm} besitzt.

Um den Gang der Setzmaschinen von jenem der Klassirtrommel unabhängig zu machen, kann man zwischen Trommel und Setzsiebe eigene Kästen einschalten, welche das klassirte Gut aufnehmen und dasselbe nach Oeffnung eines Schiebers mit Hilfe einer einfachen Eintragvorrichtung selbstthätig an die Setzmaschinen abgeben. Kommt bei

letztern eine kleine Störung vor, so ist man in der Lage, die Setzarbeit der betreffenden Maschinen kurze Zeit einzustellen, ohne den Betrieb der ganzen Anlage unterbrechen zu müssen. Diese Anordnung erfordert bloß eine höhere Lage der Klassirtrommel. Dort wo man der Klassirtrommel zu diesem Behufe nicht füglich die erforderliche Höhenlage zu geben vermag, kann man sich dadurch helfen, daß man in den Sturzzinnen auf ihren oberen Enden Oeffnungen anbringt, die für gewöhnlich mit einem Schieber geschlossen sind, der dann geöffnet wird, sobald der Betrieb der betreffenden Setzmaschine unterbrochen werden soll; durch diese Oeffnung gelangt das klassirte Gut indessen in ein besonderes Fach, aus welchen es später parthienweise dem kurrenten Setzgute zugetheilt wird.

Bei gut eingerichteten Setzmaschinen kommen indessen äußerst selten plötzliche Störungen und Reparaturen vor, und lassen sich letztere meistens während der Nachtzeit vornehmen, so daß von der Anordnung der Zwischenkästen Umgang genommen werden kann.

Aus dem vorstehenden Schema ist zu entnehmen, daß für Graupen von 16 und 8^{mm} Korn je Eine Setzmaschine a_1 und a_2 mehr als ausreichend ist; man kann daher die Siebbreite dieser Maschinen wenigstens auf 12 Zoll reduzieren.

Für Gries von 4^{mm} Korn genügt gerade Eine gewöhnliche Setzmaschine a_3 ; dagegen sind für Gries von 2^{mm} Korn, sowie für rasche Mehle von 1^{mm} und darunter je zwei Setzmaschinen a_4 und a_5 erforderlich. Dabei wird angenommen, daß von den gesammten abfallenden Mehlen von 1^{mm} und darunter, welche im Ganzen $10 + 7 + 8 = 25$ Ctr. betragen, etwa 40 pCt. oder 10 Ctr. als zum Setzen geeignet behandelt werden können, so daß der Rest mit 15 Ctr. dem Schlämmen auf kontinuierlichen Stofsherden zufällt.

Obwohl zum Quetschen der Kernerze von 16 bis 8^{mm} auf 4^{mm} laut vorstehender Tabelle Ein Quetschwalzenpaar ausreichen würde, so wurden doch zwei Mittelquetschen m und m_1 angeordnet, weil es etwas umständlich, obwohl keineswegs sehr schwierig wäre, die Abfälle der beiden Setzmaschinen für 16 und 8^{mm} Korn einer einzigen Mittelquetsche zuzuführen.

Da bei der gewählten Austheilung der Quetschen die Stufentrommel d die Klassirung der gesammten von allen Quetschen abfallenden Quetschprodukte vollbringt, so entfällt hiedurch die Aufstellung besonderer Klassirtrommeln für die einzelnen Nachquetschen, und es kommen auf diese Art nicht bloß die bezüglichlichen Beischaffungskosten, sondern auch der sonst hiezu erforderliche Raum in Ersparung.

An Betriebskraft bedarf eine vollständige Garnitur, ungefähr:

für 5 Walzenpaar à 3 Pferdekräfte	15 Pferdekräfte,
- 7 Setzmaschinen à $\frac{3}{4}$	5.25 -
- 1 Klassirtrommel	1.0 -
- 1 Becherwerk	0.5 -
- 6 Stoßherde à 0.5 Pferdekräfte	3 -
- 1 Centrifugalpumpe	1.5 -
Zusammen	<u>26.25 -</u>

Von dem Gebäude erhält bloß jener Theil, in welchem die Quetschen und Setzmaschinen untergebracht sind, eine obere Etage zur Aufstellung der Stoffentrommel *d*; die beiden Seitenflügel sind bloß ebenerdig und befinden sich in dem einen die kont. Stoßherde sammt den Spitzkästen, während in dem andern die Kraftmaschine *x* nebst dem Dampfkessel *y* sich unterbringen lassen.

Von der Dampfmaschine wird die Bewegung auf eine stehende Welle *w* und von dieser auf die Haupttransmissionswelle *w*₁ (Fig. *f*) übertragen, deren Lager an den Sturzträmen des Erdgeschosses befestigt sind; mit letzterer Welle stehen durch Winkelräder mehrere Querwellen *w*₂ (Fig. *b* und *c*) in Verbindung, von welchen sodann die einzelnen Arbeitsmaschinen, theils unmittelbar, theils mittelbar, mittelst Riemen in Bewegung gesetzt werden.

Beträgt die Menge der in 10 Arbeitsstunden täglich aufzubereitenden Mittelzerze etc. mehr als 500 Ctr., so muß für jedes weitere Erzquantum von je 500 Ctr. eine gleiche Garnitur von Aufbereitungseinrichtungen aufgestellt werden; die zweite läßt sich am bequemsten simetrisch zur erstern anordnen, nur müssen dann die zum Betriebe der Dampfmaschine erforderlichen Dampfkessel in einem seitlichen Querbau zunächst der Dampfmaschine untergebracht werden.

§. 180.

Anlage zur kontinuierlichen Aufbereitung des Grubenkleins. (§. 117 $\frac{1}{8}$.)

Dieselbe für Mittelzerze oder für reichere Bergerze bestimmte und im vorhergehenden § näher beschriebene Garnitur läßt sich mit einigen Zuthaten und geringen Abänderungen auch zur kontinuierlichen Aufbereitung des Grubenkleins verwenden. Man braucht nämlich bloß, wie dies auch schon in Fig. 340 ausgeführt erscheint, zwischen die Grobquetsche und die Kraftmaschine die Waschtrommel *p* parallel zu den Setzmaschinen einzuschalten, und der Waschmaschine gegenüber einen rotirenden Klautisch *q* in einem seitlichen Einbau aufzustellen. Es ist selbstverständlich, daß im Falle als die in Fig. 340 dargestellte Garnitur bloß zur kont. Aufbereitung der Mittelzerze etc. dienen soll, die Zwischenwand in *r* (Fig. *d* und *f*) sammt der Kraftmaschine *x* soweit gegen die Grobquetsche *g* zu verschieben kommt, daß zwischen

beiden bloß ein Durchgang von etwa 4' bis 6' Breite frei bleibt.

Mit Rücksicht auf die Anforderungen eines kontinuierlichen Betriebes könnte die in Fig. 117 des Lehrbuches dargestellte Waschtrommel mit geringer Abänderung hier ohne Anstand angewendet werden, da dieselbe mit einem Vorsiebe versehen ist, durch welches das gewaschene Klaubgut sogleich bei seinem Austritte aus der Waschtrommel von den geläuterten Graupen und übrigen feineren Korn abge sondert wird.

Besser eignet sich für den vorliegenden Zweck die im § 155 dieses 2. Nachtrages beschriebene vereinfachte Waschtrommel, wie solche auch in die Fig. 340 aufgenommen ist; der Durchfall des Vorsiebes von 16^{mm} Korn und darunter gelangt in den schmalen Querkasten *t*, während der Rückhalt von mehr als 16^{mm} Korn auf den rotirenden Klaubtisch abgeworfen wird.

Der Kasten *t* besitzt einen ansteigenden, trogartig geformten Boden, in welchem eine über dem Wasserspiegel herausreichende Ausstragschraube spielt. Das aus dem Wasser herausgetretene und zum Theil abgetropfte Gemenge aus Graupen, Gries und raschem Mehl gelangt durch die Rinne *t*₁ (Fig. *a* und *b*) unterhalb die Grobquetsche und von da zum Becherwerk *b*, von welchem es in den Eintragtrog *d*₃ der Klassirtrommel *d* geschafft wird.

Die aus dem Kasten auf dessen anderer schmaler Seite oben austretende Trübe fließt in der Rinne *u* der Centrifugalpumpe *v* zu, welche dieselbe gleichfalls in den Eintragtrog *d*₃ der Siebtrommel abgiebt.

Auf diese Weise gelangt der gesammte Inhalt der Waschtrommel kontinuierlich, jedoch das Feste vom Flüssigen (Trübe) getrennt, in die Klassirtrommel, welche sodann das Klassirte an die einzelnen Maschinen und Apparate in derselben Weise abgiebt, wie dieß bei den Mittelerzen angegeben wurde.

Da mittelst einer Waschtrommel 1000 bis 1200 Ctr. Grubenklein binnen 10 Stunden bequem abgeläutert werden können, da ferner aus dem Grubenklein unter 64^{mm} Korn etwa 50 bis 60pCt., also binnen 10 Stunden 500 bis 600 Ctr. an Graupen und feinerem Korn abfallen, so genügt die für eine gleiche Menge Mittelerze eingerichtete Garnitur vollständig zur Separation des feinkörnigen Theiles des Grubenkleins.

Der Klaubtisch besteht aus einem ringförmigen, 2' breitem Kranze von etwa 12' äußerem Durchmesser, welcher gleich einer Drehscheibe auf mehreren fixen Rollen ruht, und übrigens die im § 160 dieses Nachtrages beschriebene Einrichtung besitzt. Durch die Unterbringung des Klaubtisches in einen von 3 Seiten ganz freigestellten Vorbau (Fig. *d* und *g*) wird die Beleuchtung wesentlich erhöht. In diesem Vorbau können allenfalls für die Handscheidung auch die Scheidtische längs den Wänden angebracht werden.

Das bei der Klaubarbeit ausgehaltene Mittelerz vom reicheren Bergerz kann, sobald sich davon einiger Vorrath angesammelt hat, auf den Grobwalzen *g* grob gequetscht werden, wobei die Waschmaschine außer Thätigkeit gesetzt werden muß und die ganze Garnitur bloß für die Aufbereitung des Mittelerzes in Gang erhalten wird.

Sollte jedoch die Menge des zur Abläuterung gelangenden Grubenkleins so groß sein, daß eine zeitweise Einstellung der Waschtrommel nicht zulässig wäre, und entfallen überdies von den Grubenerzen auch Mittelerze, oder reichere Bergerze in größerer Menge, so ist es nothwendig, zwei derlei gleiche Garnituren nebeneinander herzustellen, wobei jedoch nur die eine mit einer Waschtrommel ausgestattet wird.

Genügt aber für beide Gattungen von Erzen eine einzige Garnitur, so kann man die Waschtrommel so aufstellen, daß ihre Axe in die Mittellinie des Gebäudes fällt, wie dies aus Fig. 341 (*a* und *b*) zu ersehen ist; es kommt dann der Klaubtisch *q* in den äußersten Flügel des Gebäudes zu liegen, wo derselbe gleichfalls von drei Seiten eine gute Beleuchtung erhält.

§. 181.

Kohlenaufbereitungs-Anlage (Kohlenwäsche) mit kontinuierlichem Betrieb. (§ 118½.)

Die zur Verkoakung bestimmte Steinkohle darf in der Regel nicht mehr als 5 oder höchstens 8 pCt. Asche besitzen, um für den Eisenhüttenbetrieb einen brauchbaren Koaks zu liefern. Eine Steinkohle mit höherem Aschengehalte muß daher vor ihrer Verkoakung einer mechanischen Aufbereitung unterzogen werden, vorausgesetzt, dass der höhere Aschengehalt in den der Kohle mechanisch anhaftenden oder mit derselben verwachsenen Schiefertheilchen begründet ist.

Die Absonderung des Schiefers von der Kohle im Wege der nassen Aufbereitung unterliegt aber keiner besonderen Schwierigkeit, nachdem bekanntlich die Steinkohle eine Dichte = 1.2 bis 1.5 besitzt, während jene des Schiefers zwischen 2.6 bis 2.7 gelegen ist.

Außerdem soll die zu verkoakende Steinkohle ein feines Korn, nämlich nicht über 4^{mm} Korngröße, besitzen, um den Theilchen bei der Verkoakung möglichst viele Berührungspunkte darzubieten. Zur Verkoakung eignet sich daher vorzugsweise das Kohlenklein, umsomehr als dasselbe zur gewöhnlichen Feuerung weniger tauglich ist, durch die Verkoakung dagegen bedeutend an Brennwerth gewinnt. Das Kohlenklein erleichtert aber zugleich die Ausscheidung der damit vermengten Schiefertheilchen, da letztere darin meist als freie Gemengtheile vorkommen. Will man aber das gröbere Kohlenklein oder die Grobkohle

der Verkoakung unterziehen, so müssen beide behufs des Aufschlusses vorher einer Zerkleinerung unterworfen werden.

Die zur Kohlaufbereitung dienlichen Vorrichtungen unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen, welche zur Erzaufbereitung verwendet werden; nur in Bezug auf deren Anordnung zu einer vollständigen und einheitlichen Aufbereitungsanlage sind einige Abweichungen nothwendig, welche theils in der angestrebten höheren Leistung und der zu verarbeitenden größeren Masse, theils in dem Umstande ihren Grund haben, daß gerade der nutzbare Theil des Gemenges, die Kohle, der minder dichte Körper ist, während der beigemengte dichtere Schiefer als unbrauchbar durch den Aufbereitungsprozeß ausgeschieden werden soll.

Die Anordnung der einzelnen Aufbereitungsvorrichtungen in dem hiezu bestimmten Gebäude, so wie die Gestalt des letzteren hängt wohl in vielen Fällen von lokalen Verhältnissen ab; bei der im Nachstehenden zu erörternden und in Fig. 342 *a—l* dargestellten Normalanlage soll der Einfachheit wegen ein ganz ebenes und durch Bahnen leicht zugängliches Terrain als gegeben vorausgesetzt werden. Die Abweichungen hiervon für spezielle Lokalverhältnisse werden sich danach leicht beurtheilen lassen.

Zur Aufbereitung eignet sich zunächst die Grieskohle, welche am Sturzplatze bei der Grube als Durchfall unter den etwa 24^{mm} weiten Gittern sich ansammelt. Soll gröbere Kohle über 24^{mm} Korngröße, aus welcher vorher die Stückkohle sowie die Schieferstücke durch Ausklauben ausgeschieden wurden, der Aufbereitung unterzogen werden, so muß man dieselbe vorher durch Zerkleinerung bis zur obgedachten Korngröße von 24^{mm} unterwerfen. Dies geschieht am einfachsten auf Quetschwalzen, die mit zwei Walzenpaaren — eines zum Vorquetschen, das andere zum Nachquetschen — versehen sind, und deren Beschreibung sammt Zeichnung im 1. Nachtrage zum Lehrbuche d. A., S. 2. Fig. 282, enthalten ist.

Die Quetschwalzen erzeugen zwar etwas mehr Staub als die Kegelmühlen, sind jedoch wegen ihrer größeren Dauerhaftigkeit und leichteren Reparatur den letzteren vorzuziehen, denen sie auch in der Leistung nicht nachstehen.

Für die Aufstellung der Quetschwalzen eignet sich am besten das Erdgeschoß des Gebäudes; um jedoch die Quetsche ohne besondere Kraftanstrengung mit der Grobkohle beschicken zu können, läßt man den Eintragtrichter derselben in den Fußboden des ersten Stockwerkes ausmünden und stürzt die Kohle direkt aus den Förderwagen in den Trichter. Gestatten es aber die Verhältnisse nicht, die Zuführbahn im Niveau des ersten Stockwerkes anzulegen, so stellt man vor der Quetsche einen direktwirkenden Aufzug (1. Nachtrag § 143, Fig. 303) auf, wie dies aus Fig. *h* und *i* entnommen werden kann; daselbst steht

der Aufzug *a* vor den beiden Doppelquetschen *b* und *b*₁, welche zweien ganz gleichen Aufbereitungsgarnituren angehören, von denen aber blofs die eine hier vorläufig in Betracht gezogen werden mag. Die bezügliche Quetsche ist in Fig. *a* und *l*, bei *b* in gröfserem Mafstabe dargestellt. Die gequetschte Kohle wird sodann aus dem seitlich unterhalb der Quetschwalzen angebrachten Sammeltroge *c*₂ mittelst eines Becherwerkes *c* (1. Nachtrag § 142, Fig. 302) sogleich auf ein so hohes Niveau gehoben, dass alle nachfolgenden Operationen kein weiteres Heben derselben erfordern, sondern dafs die Kohle behufs der aufeinander folgenden Behandlungen vermöge ihres eigenen Gewichtes von einem Apparate zum andern und zuletzt in die Abfuhrwagen von selbst gelangt.

Denselben Weg nimmt auch der unmittelbar zur Aufbereitung bestimmte Kohlengries unter 24^{mm} Korngröfse, nur mit dem Unterschiede, dafs derselbe nicht in der Quetsch-, sondern in einem besonderen Mitteltrichter *a*₂, Fig. *a* und *i*, gestürzt wird, und aus diesem über die schiefe Ebene *c*₁ dem Bechertroge *c*₂ zurollt. Das Becherwerk reicht bis über die Decke des ersten Stockwerkes und ruht die Spindel des oberen Polygonrades in Lagern auf einer blechernen Rahme *c*₃, Fig. *a*, *c* und *d*, welche durch einen Gegengewichtshebel *c*₄ mittelst Kette *c*₅, Quersteg *c*₆ und Zugstangen *c*₇ nach aufwärts gehoben wird, um die Becherkette beständig in gleichmäfsiger Spannung zu erhalten.

Die gehobene Kohle gelangt in eine abgestufte Klassirtrommel *e* (Lehrb. § 61, Fig. 137) mit 4 Sieben zu 16, 8, 4 und 2^{mm} Lochweite, die entweder konisch geformt sind, oder aber cylindrisch sein können; im letzteren Falle muss die Axe der Trommel eine Neigung von circa 6° erhalten, um das allmähliche Vorrücken der Kohle gegen die Ausstragseite zu bewirken.

Die Trommel liefert demnach vier Klassen von 24, 16, 8 und 4^{mm} Korngröfse nebst einem Gemenge von Gries, Mehl und Schlamm unter 2^{mm} Korngröfse.

Die Klassirung in der Trommel kann nur dann trocken, d. i. ohne Vermittlung von Wasser, vor sich gehen, wenn der Kohlengries selbst trocken ist; zur guten Klassirung und insbesondere von grubenfeuchten Kohlengries, ist es aber unbedingt nothwendig, der Trommel gleichzeitig mit dem Gries Wasser zuzuführen, welches das Gemenge unter 2^{mm} Korn in die Rinne *e*₁ als Trübe abgiebt, die man sodann behufs weiterer Sortirung durch Spitzlутten *s* und Spitzkästen *r* passiren lässt.

Die obgedachten 4 Kornklassen gelangen durch die vier geneigten Rinnen *f*₁ in die vier Setzmaschinen *g*, Fig. *a*, *b*, *f*, *i* und *k*, welche unterhalb der Trommel und parallel zu derselben zu zweien auf jeder Seite aufgestellt sind. Da man jedoch diesen Rinnen eine bedeutende Neigung geben müfste, wenn die einzelnen Kornklassen darin

durch ihre relative Schwere selbstthätig den Setzmaschinen zufallen sollten, und da in Folge dessen die Trommel in eine bedeutende Höhe über die Setzmaschinen zu liegen käme, also das 1. Stockwerk des Gebäudes sehr hoch gehalten werden müßte, so sind diese Sammelrinnen longitudinal-beweglich vorgerichtet, und ruht jede derselben mit dem obern Ende auf einer beweglichen Stelze f_2 , Fig. *b*, mit dem unteren Ende dagegen auf dem umgebogenen Arme f_3 eines Winkelhebels, dessen anderer Arm f_4 durch eine an der Kolbenstange angebrachte Knagge in oszilirende Bewegung gesetzt wird. Diese theilt sich den Rinnen mit und veranlaßt so durch deren longitudinale Erschütterung das Vorrücken der Körner.

Diese 4 Setzmaschinen stimmen in ihrer Einrichtung mit der in diesem 2. Nachtrage § 162, Fig. 323 beschriebenen und dargestellten Graupensetzmaschine vollkommen überein, sind also mit selbstthätigem Austrag des Abfalles mittelst ansteigender Transportschraube versehen und auf zirkulirenden Wasserstrom eingerichtet. Nur besitzen dieselben bloß ein Sieb, weil es sich bei der Kohle nicht um eine Ausscheidung verschieden dichter Gemengtheile handelt und zur Ausscheidung des Schiefers allein ein Sieb vollkommen ausreicht.

Um jedoch das Aufbringen der anzuwendenden Setzmaschinen zu erhöhen, erhalten deren Siebe und Kolben statt der bei der Erzaufbereitung üblichen Breite von 15 Zoll eine Breite von 21 Zoll und eine Länge auf 42 Zoll.

Diese Setzmaschinen haben in ihrer Anwendung auf Kohlen den besondern Vortheil, daß die ansteigende Transportschraube die Kohle bereits entwässert austrägt, da die anhaftenden Wassertheilchen von selbst in den Setzkasten zurückrinnen, daß also besondere Entwässerungsapparate (Trommelsiebe) als entbehrlich wegfallen und daß überdies der Bedarf an Setzwasser verhältnißmäßig gering ist, da derselbe bei einer Maschine 3—4 Cubikfuß per 1 Min. nicht übersteigt.

Unterhalb der Trommel, mitten zwischen den 4 Setzmaschinen befindet sich ein horizontaler Schraubentrog h , Fig. *a*, *b* und *k* welchem die auf den Setzsieben gereinigte (gewaschene) Kohle in den geneigten Rinnen i zufällt. Die Schraube schiebt diese Kohle der im Erdgeschoß aufgestellten Nachquetsche k zu, auf welcher dieselbe auf mindestens 4^{mm} Korn zerkleinert wird, um daraus einen gleichförmig dichten Koaks mit geringem Löschabfall zu erhalten.

Von der Nachquetsche fällt die Kohle entweder in den Kasten l , Fig. *a* und *f*, aus welchem sie sofort zu den Koaksöfen abgelaufen werden kann, oder man läßt dieselbe durch das Umschlagen der Klappe l_1 in den Bechertrog l_2 fallen und durch das Becherwerk m bis in den Dachraum heben, um sie in besonderen an der Breitenseite des Gebäudes angebrachten hohen Vorrathskasten n (Fig. *f* und *i*) anzusammeln und nach Bedarf zu den Koaksöfen abzuführen.

Den Schiefer, welchen die im ersten Stockwerk aufgestellten vier Setzmaschinen durch die Austragrohre g_1 , Fig. *a* und *b*, ausscheiden, läßt man in den mitten im Erdgeschoß befindlichen schmalen und tiefen Schieferkasten *o* fallen, dessen Wände sich nach oben bei *o* trichterförmig erweitern und an den Fußboden des ersten Stockwerkes anschließen. Dieser Kasten besitzt einen ansteigenden, trogartigen Boden, in welchem eine Transportschraube o_2 spielt; diese schiebt die aus dem Austragwasser niedersinkenden Schieferkörner bis über die Oberfläche des im Kasten *o* befindlichen Wassers und wirft dieselben bei o_3 in einen untergestellten Wagen ab, während die im Kasten sich ansammelnde Trübe aus demselben bei o_4 abfließt.

Behufs Klärung wird diese Trübe noch durch den seitlich aufgestellten Spitzkasten *p*, Fig. *b*, *e*, *h* und *l* geleitet und gelangt im geklärten Zustande durch die Sturzlutte p_1 und die Abflusssrinne p_2 zur Centrifugalpumpe *q*, Fig. *h*; die verdichtete Trübe dagegen passirt den Sammelkasten p_3 , Fig. *h* und *l*, wo sich die Mehl- und Schlammtheilchen absetzen, während das abfließende und geklärte Wasser in der Rinne p_4 gleichfalls der Centrifugalpumpe *q* zufließt. Der Inhalt des Sammelkastens p_3 wird zeitweise ausgestochen und in dem Schieferwagen abgefahren.

Um aus der Trübe, welche die Klassirtrommel verläßt und das Korn unter 2^{mm} mit sich führt, die Kohlentheilchen auszuscheiden und das Läuterwasser behufs weiterer Verwendung zu klären, führt man diese Trübe durch zwei gröfsere Spitzkästen *r*, Fig. *f* und *h*, durch, welche unterhalb der Sammelkästen *n* im Erdgeschoß aufgestellt sind. Aus der ausfließenden Spitzkasten-Trübe läßt man die Kohle in seitlich aufgestellten Rinnen r_1 sich absetzen; das von den Spitzkästen und den Sammelrinnen abfließende, geklärte Wasser dagegen wird der Centrifugalpumpe zugeführt.

Ist jedoch das auf diese Weise gewonnene feine Kohlengemenge nicht rein genug, um dasselbe zur Verkoakung zu verwenden, so muß dasselbe einer Separation unterworfen werden. Zu diesem Zwecke ist es erforderlich, die von der Klassirtrommel abfließende Trübe einer Gleichfälligkeit zu unterziehen; dies kann am Einfachsten durch zwei Spitzluttensysteme *s* und s_1 , Fig. *a*, *i* und *h*, bewerkstelligt werden, die man im ersten Stockwerke zu beiden Seiten des Becherwerkes aufstellt. Mittelst dieser Spitzlutton wird alles Korn über etwa 0.5^{mm} in Gestalt einer verdichteten Trübe ausgeschieden und es gelangt bloß die Schlammtrübe in die obgedachten Spitzkästen, in welchen dann ihre Klärung vollzogen wird. Die Spitzlutton stehen einerseits durch die Rinnen e_2 mit der Sammelrinne e_1 , der Klassirtrommel und andererseits durch die Sturzlutton s_2 mit den Spitzkästen in Verbindung.

Die durch beide Spitzlutton verdichteten zwei raschen Trübesorten gelangen in Rinnen, welche sich an die Sammelrinnen s_3 und s_4 an-

schließen, in zwei Feinkorn-Setzmaschinen *t*, Fig. *f*, *h* und *l*, welche im Erdgeschoß seitlich vom Schieferkasten aufgestellt sind. Die durch sie gereinigte Kohle sammelt sich in den Kästen t_1 , während der bei deren Bodenöffnungen austretende Schiefer sich in den Sammelkasten t_2 absetzt. Der Inhalt dieser Kästen wird in die seitlich von denselben verkehrenden Bahnwägen verladen und seiner Bestimmung zugeführt; das von diesen Kästen abfließende geklärte Wasser gelangt aber in die Rinne t_3 , welche dasselbe der Centrifugalpumpe zuleitet.

Die Centrifugelpumpe hebt sämtlich ihre zufließenden geklärten Wässer in einen im Dachraume des Gebäudes aufgestellten Behälter *u*, Fig. *f*, aus Eisenblech, welcher dasselbe wieder an die einzelnen Apparate abgibt.

Es würde keinem technischen Anstande unterliegen, auch den aus den Spitzkästen ausfließenden verdichteten Schlamm einer Separation und zwar auf kont. Stofsherden zu unterziehen. Da jedoch dieser Schlamm meistens ziemlich rein ist und nur wenig Schiefer beigemischt enthält, da ferner die Separation desselben auf kont. Stofsherden sowohl die Anlage- als auch die Betriebskosten bedeutend erhöhen würde, so wird von Schlammseparation abgesehen und derselbe ohne Weiteres der Verkoakung zugewendet.

Die um eine Klassirtrommel herum sich gruppierenden Apparate und Maschinen bilden ein zusammenhängendes und sehr kompendiöses Ganze, eine selbständige Garnitur, und da man in den meisten Fällen wo nicht mehrere, so doch wenigstens zwei derlei Garnituren aufstellen muß, so wird es zweckmäßig sein, je zwei Garnituren neben- und simetrisch zu einander anzuordnen und für beide einen und denselben Aufzug zu verwenden. Zwischen die beiden Fülltrichter der zwei Doppelquetschen kommt dann zur Aufnahme des Kohlengrieses unter 24^{mm} Korn ein dritter Trichter zu liegen, der mittelst einer umschlagbaren Klappe mit dem Becherwerk der einen oder der andern Garnitur in Kommunikation gesetzt werden kann. Alle drei Trichter können von dem zwischen Aufzug und Trichter freigehaltenen und mit Eisenplatten belegten Platze unmittelbar bestürzt werden. Fig. *i*.

Zum Betrieb einer jeden kompletten Garnitur wendet man am besten eine selbständige Dampfmaschine an, um den Gang jeder Garnitur von jenem der andern ganz unabhängig zu machen.

Die beiden zu einem Garnitur-Paare gehörigen Dampfmaschinen lassen sich ganz zweckmäßig in einem an die Mitte des Gebäudes anstoßenden Anbau, Fig. *h*, unterbringen, in welchem auch die zugehörigen Dampfkessel ihren Platz finden.

Jede Dampfmaschine *v* überträgt mittelst eines Getriebräderpaares die Bewegung auf eine im gleichen Niveau gelegene, gemeinschaftliche Zwischenwelle *w*, welche wieder ihre Bewegung mittelst eines Winkelräderpaares einer vertikalen Welle *w*, Fig. *g* und *h*, mittheilt. Letztere

setzt endlich durch ein zweites Winkelräderpaar die Haupttransmissionswelle w_2 des Erdgeschosses in Bewegung, mit welcher alle übrigen Antriebswellen so wie die Transmissionswelle w_3 im ersten Stockwerke durch Riemenantrieb in Verbindung stehen, Fig. *b*. Die an der Zwischenwelle w befindlichen Getriebräder sind zur Aus- und Einrückung durch Verschiebung eingerichtet, was möglich macht, daß mit jeder Dampfmaschine nicht bloß die eigene, sondern auch die zweite Garnitur in Betrieb gesetzt werden kann. Da die meisten Betriebsspindeln mit den beiden Transmissionswellen parallel laufen, so können dieselben meist unmittelbar, ohne Einschaltung einer Zwischenspindel mit konischem Antrieb, durch die Transmissionswellen mittelst Riemenantrieb in Verbindung gesetzt werden.

Für die Leistung einer selbständigen Garnitur ist die Leistungsfähigkeit der dabei zur Anwendung gebrachten Setzmaschinen maßgebend. Mit Rücksicht auf die vergrößerten Dimensionen dieser Maschinen kann deren Leistung per 1 Stunde einzeln angenommen wie folgt:

bei 24 ^{mm} Korn mit 50 Ctr.			
-	16	-	40
-	8	-	30
-	4	-	20
-	2	-	12
-	1	-	8
also im Ganzen			160

Das der Setzarbeit unterworfenen Kohlenquantum ergibt sich daher für eine 10stündige Arbeitsschicht mit 1600 Ctr.

Da nun bei der Klassirung wenigstens 10pCt. Kohlenstaub als Kohlenschlamm abfallen, welche vom Wasser fortgetragen werden und in den Schlammstümpfen sich absetzen, also der Setzarbeit sich entziehen, so kann das ganze während einer 10stündigen Schicht zur Aufbereitung gelangende Kohlenquantum $= \frac{1600}{0.9} = 1777$ Ctr. oder rund $= 1800$ Ctr. geschätzt werden.

Da ferner von diesem ganzen Quantum etwa 10pCt. oder 180 Ctr. als Schlamm, und andere 10pCt. als Schiefer in Abfall kommen, so ergibt sich die tägliche Erzeugung an separirter (gewaschener) Kohle $= 0.8, 1800 = 1440$ Ctr.

Wenn auch dieses Aufbereitungssystem in quantitativer Beziehung den meist üblichen Systemen etwas nachsteht, so darf nicht übersehen werden, daß die ganze Garnitur sehr kompensiös ist, und daß deren Leistung in qualitativer Beziehung eine weit vollkommenere ist, indem die hier zur Anwendung gebrachten Setzmaschinen den Schiefer weit vollständiger als alle andern ausscheiden; letzteres gilt insbesondere

von dem feinen Gries und von den raschen Mehlen, welche durch andere Vorrichtungen nicht so rein erhalten werden.

Der Wasserverbrauch eines Systems ergibt sich aus folgender Betrachtung:

Von den vier ersteren Setzmaschinen verbraucht jede derselben wegen der eingeführten Wassercirkulation per 1 Minute blofs 2 Cubikfuß, also alle zusammen 8 Cubikfuß

Unter der Voraussetzung, daß der Klassirungstrommel gegen 4 Cubikfuß an Spritzwasser zugeführt werden, gehen mit dem Schlamme ungefähr 3 -
Wasser ab.

Endlich verbrauchen die beiden Mehlsetzmaschinen per 1 Minute 2 -

Der gesammte Wasserverbrauch berechnet sich daher auf ungefähr 13 Cubikfuß per 1 Minute. Diese Wassermenge ist es, welche mittelst der Centrifugalpumpe zurückzuheben ist, nebst einem geringen Ueberschuß, welcher durch Verzettlung verloren geht und der etwa = 1 Cubikfuß angenommen werden kann.

Die anzuwendende Betriebskraft kann ungefähr wie folgt geschätzt werden: es erfordert

die Doppelquetsche . . .	6.0	Pferdekräfte,
6 Setzmaschinen à $\frac{3}{4}$ = .	4.5	-
2 Becherwerke à 0.5 = .	1.0	-
1 Klassirtrommel	1.0	-
2 Transportschrauben à 0.5	1.0	-
1 Centrifugalpumpe . . .	1.5	-

Zusammen 15 Pferdekräfte.

Es mag schließlicb bemerkt werden, daß der Aschengehalt der rohen Steinkohle 12—24pCt. und selbst darüber betragen kann, und daß derselbe durch die Separation (das Waschen) auf 5—8pCt. sich herabsetzen läßt; daß ferner die gröbereren Graupen in der Regel unreiner sind als der Gries und die Mehle oder der Schlamm, daß jedoch der Aschengehalt durch die Separation sich fast bei allen Kornsorten ausgleicht.







BIBLIOTEKA GŁÓWNA

P 186 II