

für

Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

Hanns Höfer,

C. v. Ernst,

o. ö. Professor an der k. k. Bergakademie in Leoben.

k. k. Regierungsrath, Bergwerksprod.-Verschl.-Director in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Joseph von Ehrenwerth, a. o. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Joseph Hrabák, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Pöfing, Franz Kupelwieser, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben, Johann Lhotsky, k. k. Bergath im k. k. Ackerbau-Ministerium, Johann Mayer, Oberingenieur der a. p. Ferdinands-Nordbahn in Mährisch-Ostau, Franz Pošepný, k. k. Bergath und a. o. Bergakademie-Professor in Pöfing und Franz Rochelt, o. ö. k. k. Bergakademie-Professor in Leoben.

Manz'sche k. k. Hofverlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Auslieferung für Deutschland bei Julius Klinkhardt, Verlagsbuchhandlung in Leipzig.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beigaben. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamtionen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Neuerungen und Verbesserungen an den Sudwerks-Einrichtungen bei der k. k. Saline Ischl. — Abbau-Methode mittelst Tagebaues bei der Peter- und Paul-Braunkohlen-Zeche nächst Dux. — Einiges über die Kohलगewinnung mit comprimierten Kalkpatronen und mit dem Levet'schen hydraulischen Abtriebkeil. (Schluss.) — Betriebs-Ergebnisse mit der E. Jarolimek'schen Hand-Drehbohrmaschine beim Querschlags-Betriebe im Kronprinz Rudolf-Stefanschächter Grubenbaue zu Bohutin bei Pöfing. (Fortsetzung.) — Der Bergwerksbetrieb in Bosnien und der Herzegowina im Jahre 1882. — Metall- und Kohlenmarkt. — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

Neuerungen und Verbesserungen

an den Sudwerks-Einrichtungen bei der k. k. Saline Ischl.

Von C. v. Balzberg, k. k. Ober-Ingenieur der alpinen Salinen.

(Mit Fig. 1 bis 8, Taf. XI.)

Im Nachstehenden soll eine Reihe Neuerungen beschrieben werden, welche in den letzten Jahren bei der k. k. Saline in Ischl zur Durchführung kamen und die sich nach längerem sorgfältigen Erproben als zweckmässig bewährt haben.

Das Studium des Sudhüttenwesens, so einfach es bei oberflächlicher Beobachtung zu sein scheint, bietet noch immer ein weites Feld der Arbeit; ganz unrichtig ist es, wenn behauptet wurde, das Sudhüttenwesen, wie es etwa vor zehn Jahren beschaffen war, wäre das non plus ultra der Vollkommenheit, und man könne nichts Besseres thun, als daran nichts zu rühren.

Möge die Beschreibung der folgenden Neuerungen einen kleinen Beleg dafür abgeben.

A. Soolenwaagen.

Je mehr die Soole Kochsalz enthält, umso weniger braucht man Brennstoff zur Erzeugung einer bestimmten Menge Salzes.

Dieser altbekannte Grundsatz gewinnt in dem Maasse an Bedeutung, als der Brennstoff seltener und theurer wird; es dürfte daher am Platze sein, ein klares Bild davon zu entwerfen, wie sich Mindergrädigkeit und Brennstoffmeherverbrauch zu einander verhalten. Nennt man:

S das Gewicht einer bestimmten Salzmenge in Metercentnern;

k das Gewicht der zur Erzeugung derselben nothwendigen Kohlenmenge in Metercentnern;

p den Procentgehalt der verwendeten Soole;

a das Ausbringen aus 1q Kohle in k;

so ergibt sich zunächst die zur Erzeugung von Sudsalz zu verdampfende Wassermenge aus der Proportion:

S : x = p : 100 — p.

x = S \* (100 - p) / p . . . . . (1)

Das Ausbringen ist gleich:

a = (100 S) / k . . . . . (2)

aus 1) ist

S = (p \* x) / (100 - p) . . . . . (3)

Durch Substitution von S in 2)

a = (100 \* p \* x) / (k \* (100 - p)) . . . . . (4)

Für einen anderen Procentgehalt der Soole und den gleichen Brennstoffaufwand würde man erhalten:

a1 = (100 \* p1 \* x) / (k \* (100 - p1)) . . . . . (5)

da vorausgesetzt wird, dass dem gleichen zu verbrennenden Brennstoffe eine gleiche x zu verdunstende Wassermenge entspricht, daher x = x1 ist.

Aus diesen beiden Gleichungen ergibt sich die Proportion

$$a : a_1 = \frac{p}{100 - p} : \frac{p_1}{100 - p_1}$$

woraus:

$$a = a_1 \frac{p(100 - p_1)}{p_1(100 - p)} \quad (6)$$

Nennt man den Salzverlust pro 1g verbrannten Brennstoffes =  $V_1$ , so ist:

$$V_1 = a_1 - a = \text{für } a \text{ der Werth aus 6):}$$

$$V_1 = 100 \frac{a_1(p_1 - p)}{p_1(100 - p)} \quad (7)$$

Um den Verlust  $V_2$  an Brennstoff zu erhalten, dient die Proportion:

$$a : 1 = V_1 : V_2$$

$$V_2 = \frac{V_1}{a} = 100 \frac{a_1(p_1 - p)}{a p_1(100 - p)} \quad (8)$$

und durch Substitution des Werthes für  $a$  aus Gleichung 6):

$$V_2 = \frac{100(p_1 - p)}{p(100 - p_1)} \quad (9)$$

Die Sättigungsgrenze für reine Soole beträgt bei der Grubentemperatur 26,7%, normirt ist sie 26,62%. Nennt man nun  $p_1 = 26,7\%$  und wählt für  $p$  verschiedene Procentgehalte, so erhält man:

Procentgehalt der Soole . . .	0	5	10	20	25	26	26,6	26,7
Brennstoffverlust in % . . .	∞	592	227	43	9,3	3,7	0,51	0

Es verursacht sonach die Mindergrädigkeit der Soole von nur 0,1% schon einen Brennstoffverlust von mehr als 1/2 Procent, welcher Procentsatz bei der grossen Masse des Brennstoffaufwandes eine bedeutende, nicht zu unterschätzende Ziffer beträgt.

Die in Gebrauch befindlichen Aräometer entsprechen jedoch diesem Genauigkeitsgrade bei Weitem nicht, denn es geht die Theilung der Scala nur auf 0,5kg pro Hektoliter, oft nur auf 1kg pro Hektoliter, was 0,35 und 0,7% entspricht; ferner tragen noch mehrere Umstände bei, die Ablesungen ungenau zu machen, und zwar: das Hinabvisiren auf einen tiefer als das Auge gelegenen Soolenspiegel, die Bildung eines Meniscus an der Glasröhre, der schätzungsweise in Abzug gebracht werden muss, endlich die Trägheit des Aräometers, die dem Verhältnisse des Instrumentgewichtes zum Durchmesser des Scalenrohres umgekehrt proportional ist.

Diese Unzukömmlichkeiten führten nun zur Construction neuer grösserer Apparate, an welchen die Ablesung mit viel grösserer Genauigkeit vorgenommen werden kann.

Fig. 1 zeigt ein solches Aräometer. Dasselbe hat derartige Verhältnisse, dass die Scala Theilstriche von 0,05kg pro Hektoliter enthält.

Abgelesen wird mittelst eines gläsernen Oberflächenschwimmers, dessen mittlerer, die Röhre eng umschliessender Theil an der Oberkante schräg abgeschliffen ist

und so ein bequemes Ablesen und Abschätzen bis auf 0,01kg gestattet. Ausserdem ist die Möglichkeit geboten, an diesem Schwimmer einen Nonius anzubringen und so die Genauigkeit noch weiter zu erhöhen. Die Scala wird mittelst des Schwimmers in empirischer Weise hergestellt.

Die Abnahmen mittelst des Aräometers sollen bei der angenommenen Temperatur von 15° R. vorgenommen werden. Ist es schon an und für sich eine schwierige Sache, eine genau vorgeschriebene Temperatur ohne complicirte Behelfe, theilweise Verdunstung etc. herzustellen, so wird dieser Umstand in den Gruben fast zur Unmöglichkeit und gibt abermals zu weiteren Ungenauigkeiten Anlass.

Die gewöhnlichen Soolentabellen lassen den Unterschied, den die Ablesungen ein und derselben Soole bei verschiedenen Temperaturen verursachen, nicht so grell erscheinen, als sie es thatsächlich sind.

Es trägt daher sehr zur Bequemlichkeit und Genauigkeit bei, die Ablesung bei jeder beliebigen Temperatur vornehmen zu können und den richtigen Stand an der Scala bei 15° durch einfache Correctur zu ermitteln.

Zu diesem Behufe ist die beiliegende Tabelle mittelst folgender Formel berechnet worden:

Heisst  $V$  das Gewicht des Spindelkörpers,  
 $\delta$  der Durchmesser des Scalenrohres,  
 $a$  das specifische Gewicht der ganzen Spindel,  
 $h$  die dieser Soole entsprechende Eintauchung der Spindel vom Ende des Rohres nach aufwärts gemessen, so muss das Gewicht der Spindel gleich sein dem Gewichte der verdrängten Soole, d. h.:

$$a = \left( V + \frac{\delta^2 \pi}{4} h \right) s \quad (1)$$

daraus

$$h = \frac{4}{\delta^2 \pi} \left( \frac{a}{s} - V \right)$$

für eine andere Soole mit dem gleichen Instrumente gemessen, ebenso

$$h_1 = \frac{4}{\delta^2 \pi} \left( \frac{a}{s_1} - V \right)$$

Die Differenz der Ablesungen zwischen zwei Soolen von den specifischen Gewichten  $s$  und  $s_1$  ist nun

$$\begin{aligned} \delta &= h - h_1 \frac{4}{\delta^2 \pi} \left( \frac{a}{s} - \frac{a}{s_1} \right) = \\ &= \delta = \frac{4 \cdot a}{\delta^2 \pi} \left( \frac{s_1 - s}{s s_1} \right) \quad (2) \end{aligned}$$

Macht man in dieser Formel  $s_1 = s + 1$ , so bekommt man den Abstand zweier Theilstriche, welche der Differenz der specifischen Gewichte von 1) entsprechen.

Setzt man ferner für  $s$  und  $s_1$  specifische Gewichte ein, welche einer Temperaturdifferenz von 1° C. entsprechen, =  $\delta_t$ , und ein zweites Mal derartige Werthe, welche der Differenz von 1kg pro Hektoliter entsprechen,

=  $\delta_k$ , so gibt der Quotient  $\frac{\delta_k}{\delta_t}$  an, um den wievielten Theilstrich eines Pfündigkeits-Aräometers ein Einsinken

oder AUSTAUCHEN der Spindel stattfinden muss, wenn die Temperatur der Flüssigkeit um 1° steigt oder fällt.

Nennt man die der Temperaturdifferenz von 1° entsprechenden spezifischen Gewichte  $s_i$  und  $S_i$ , ferner die der Differenz um 1kg pro Hektoliter entsprechenden spezifischen Gewichte  $s_k$  und  $S_k$ , so ist:

$$\delta_i = \frac{4 a}{\delta^2 \pi} \left( \frac{s_i - S_i}{s_i s_i} \right)$$

$$\delta_k = \frac{4 a}{\delta^2 \pi} \left( \frac{S_k - S_k}{S_k S_k} \right)$$

woraus sich der Quotient

$$\frac{\delta_k}{\delta_i} = \frac{(S_k - S_k) s_i s_i}{(S_i - S_i) S_k S_k} \dots \dots \dots (3)$$

entwickelt.

Die Formel 3 enthält keine Grösse mehr, welche von den Abmessungen eines bestimmten Aräometers abhängt; es muss daher diese Formel, wie auch die daraus berechnete Tabelle, für alle was immer für Abmessungen habende Aräometer volle Giltigkeit besitzen.

### Reductions - Tabelle

zur Bestimmung der Grädigkeit der Soole bei 15° R. = 18<sup>3</sup>/<sub>4</sub>° C. und Ablesung an der Soolenspindel bei einer beliebigen Temperatur zwischen 0° bis 20° C.

T e m p e r a t u r - G r a d e i n C e l s i u s																					
0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	18 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> °	19°	20°
30,44	30,37	30,30	30,23	30,16	30,08	30,01	29,93	29,86	29,78	29,70	29,62	29,55	29,47	29,39	29,31	29,22	29,14	29,06	29	28,98	28,90
30,54	30,47	30,40	30,33	30,26	30,18	30,11	30,03	29,96	29,88	29,80	29,72	29,65	29,57	29,49	29,41	29,32	29,24	29,16	29,1	29,08	29,00
30,64	30,57	30,50	30,43	30,36	30,28	30,21	30,13	30,06	29,98	29,90	29,82	29,75	29,67	29,59	29,51	29,42	29,34	29,26	29,2	29,18	29,10
30,74	30,67	30,60	30,53	30,46	30,38	30,31	30,23	30,16	30,08	30,00	29,92	29,85	29,77	29,69	29,61	29,52	29,44	29,36	29,3	29,28	29,20
30,84	30,77	30,70	30,63	30,56	30,48	30,41	30,33	30,26	30,18	30,10	30,02	29,95	29,87	29,79	29,71	29,62	29,54	29,46	29,4	29,38	29,30
30,94	30,87	30,80	30,73	30,66	30,58	30,51	30,43	30,36	30,28	30,20	30,12	30,05	29,97	29,89	29,81	29,72	29,64	29,56	29,5	29,48	29,40
31,04	30,97	30,90	30,83	30,76	30,68	30,61	30,53	30,46	30,38	30,30	30,22	30,15	30,07	29,99	29,91	29,82	29,74	29,66	29,6	29,58	29,50
31,14	31,07	31,00	30,93	30,86	30,78	30,71	30,63	30,56	30,48	30,40	30,32	30,25	30,17	30,09	30,01	29,92	29,84	29,76	29,7	29,68	29,60
31,24	31,17	31,10	31,03	30,96	30,88	30,81	30,73	30,66	30,58	30,50	30,42	30,35	30,27	30,19	30,11	30,02	29,94	29,86	29,8	29,78	29,70
31,35	31,28	31,20	31,13	31,06	30,98	30,91	30,83	30,76	30,68	30,60	30,52	30,45	30,37	30,29	30,21	30,12	30,04	29,96	29,9	29,88	29,80
31,45	31,38	31,30	31,23	31,16	31,08	31,01	30,93	30,86	30,78	30,70	30,62	30,55	30,47	30,39	30,31	30,22	30,14	30,06	30	29,98	29,90
31,55	31,48	31,40	31,33	31,26	31,18	31,11	31,03	30,96	30,88	30,80	30,72	30,65	30,57	30,49	30,41	30,32	30,24	30,16	30,1	30,08	30,00
31,65	31,58	31,51	31,44	31,36	31,29	31,21	31,13	31,06	30,98	30,90	30,82	30,75	30,67	30,59	30,51	30,42	30,34	30,26	30,2	30,18	30,10
31,75	31,68	31,61	31,54	31,46	31,39	31,31	31,23	31,15	31,08	31,00	30,92	30,85	30,77	30,69	30,61	30,52	30,44	30,36	30,3	30,28	30,20
31,85	31,78	31,71	31,64	31,56	31,49	31,41	31,33	31,26	31,19	31,10	31,02	30,95	30,87	30,79	30,71	30,62	30,54	30,46	30,4	30,38	30,30
31,95	32,88	31,81	31,74	31,66	31,59	31,51	31,43	31,36	31,28	31,20	31,12	31,05	30,97	30,89	30,81	30,72	30,64	30,56	30,5	30,48	30,40
32,05	31,98	31,91	31,84	31,76	31,69	31,61	31,53	31,46	31,38	31,30	31,22	31,15	31,07	30,99	30,91	30,82	30,74	30,66	30,6	30,58	30,50
32,16	32,09	32,01	31,94	31,87	31,79	31,72	31,64	31,57	31,49	31,41	31,33	31,25	31,17	31,09	31,01	31,93	30,84	30,76	30,7	30,68	30,60
32,26	32,19	32,11	32,04	31,97	31,89	31,82	31,74	31,67	31,59	31,51	31,43	31,35	31,27	31,19	31,11	31,03	30,94	30,86	30,8	30,78	30,70
32,36	32,29	32,21	32,14	32,07	31,99	31,92	31,84	31,77	31,69	31,61	31,53	31,45	31,37	31,29	31,21	31,13	31,04	30,96	30,9	30,88	30,80
32,46	32,39	32,31	32,24	32,17	32,09	32,02	31,94	31,87	31,79	31,71	31,63	31,55	31,47	31,39	31,31	31,23	31,14	31,06	31	30,98	30,90
32,56	32,49	32,41	32,34	32,27	32,19	32,12	32,04	31,97	31,89	31,81	31,73	31,65	31,57	31,49	31,41	31,33	31,24	31,16	31,1	31,08	31,00
32,66	32,59	32,51	32,44	32,37	32,29	32,22	32,14	32,07	31,99	31,91	31,83	31,75	31,67	31,59	31,51	31,43	31,34	31,26	31,2	31,18	31,10
32,76	32,69	32,61	32,54	32,47	32,39	32,32	32,24	32,17	32,09	32,01	31,93	31,85	31,77	31,69	31,61	31,53	31,44	31,36	31,3	31,28	31,19
32,86	32,79	32,72	32,65	32,57	32,50	32,42	32,34	32,27	32,19	32,11	32,03	31,95	31,87	31,79	31,71	31,63	31,54	31,46	31,4	31,38	31,29
32,96	32,89	32,82	32,75	32,67	32,60	32,52	32,44	32,37	32,29	32,21	32,13	32,05	31,97	31,89	31,81	31,73	31,64	31,56	31,5	31,48	31,39
33,06	32,99	32,92	32,85	32,77	32,70	32,62	32,54	32,47	32,39	32,31	32,23	32,15	32,07	31,99	31,91	31,83	31,74	31,66	31,6	31,58	31,49
33,17	33,10	33,02	32,95	32,87	32,80	32,72	32,64	32,57	32,49	32,41	32,33	32,25	32,17	32,09	32,01	31,93	31,84	31,76	31,7	31,68	31,59
33,27	33,20	33,12	33,05	32,97	32,90	32,82	32,74	32,67	32,59	32,51	32,43	32,35	32,27	32,19	32,11	32,03	31,94	31,86	31,8	31,78	31,69
33,37	33,30	33,22	33,15	33,07	33,00	32,92	32,84	32,77	32,69	32,61	32,53	32,45	32,37	32,29	32,21	32,13	32,04	31,96	31,9	31,88	31,79
33,47	33,40	33,32	33,25	33,17	33,10	33,02	32,94	32,87	32,79	32,71	32,63	32,55	32,47	32,39	32,31	32,23	32,14	32,06	32	31,98	31,89
33,57	33,50	33,42	33,35	33,27	33,20	33,12	33,04	32,97	32,89	32,81	32,73	32,65	32,57	32,49	32,41	32,33	32,24	32,16	32,1	32,08	31,99
33,67	33,60	33,52	33,45	33,37	33,30	33,22	33,14	33,07	32,99	32,91	32,83	32,75	32,67	32,59	32,51	32,43	32,34	32,26	32,2	32,18	32,09
33,77	33,70	33,62	33,55	33,47	33,40	33,32	33,24	33,17	33,09	33,01	32,93	32,85	32,77	32,69	32,61	32,53	32,44	32,36	32,3	32,28	32,19
33,87	33,80	33,72	33,65	33,57	33,50	33,42	33,34	33,27	33,19	33,11	33,03	32,95	32,87	32,79	32,71	32,63	32,54	32,46	32,4	32,38	32,29

Die vorstehende Tabelle zeigt, dass der Einfluss der Temperatur auf das Aräometer ein viel bedeutenderer sei, als aus den Soolentabellen zu entnehmen ist; es würde beispielsweise die Ungenauigkeit in der Herstellung der Temperatur von nur 1° R. eine Differenz von 0,1 in der Pfündigkeit verursachen, welche nach dem Früheren einem Brennstoffverluste von 0,5% gleichkäme.

(Fortsetzung folgt)

## Abbaumethode mittelst Tagebaues

bei der Peter- und Paul-Braunkohlen Zeche nächst Dux.

Von  
Anton Arlt, Bergdirector.

(Mit Fig. 9—11, Taf. XI.)

Bei dem grossen Aufschwunge, welchen die Braunkohlen-Gewinnung in der nordwestböhmisches Mulde und besonders in dem Becken zwischen Türnitz und Brüx in dem letzten Jahrzehnte genommen hat, dürften Mittheilungen über hiesige Abbaumethoden von einigem Werthe und Interesse sein; aus diesem Grunde erlaube ich mir hiemit jene Abbaumethode mittelst Tagebaues, die bei der Peter- und Paul-Braunkohlen-Zeche in Dux im Gange ist und die ich aus praktischer Erfahrung kenne, zu beschreiben, wobei ich zugleich erwähnen muss, dass diese Abbaumethode mit ganz geringen örtlichen Modifikationen bei allen Tagebauen auf dem mächtigen, im Duxer- und Brüxer Reviere abgelagerten Braunkohlenflötze in Anwendung steht.

Das bei der Peter- und Paul-Braunkohlen-Zeche nächst Dux mittelst Tagebaues in Gewinnung stehende Braunkohlenflötz hat eine Gesamtmächtigkeit von 10 bis 18m, wovon 7 bis 14m auf die compacte Oberbank von vorzüglicher Qualität und 3 bis 4m auf die durch Lettenszwischenmittel getrennte Unterbank von minderer Qualität entfallen. Als Dachgebirge sind Dammerde, kiesiger Schotter, gelber Sand, grauer Letten und russige Kohle in einer Mächtigkeit von 4 bis 6m aufgelagert.

Da gegenwärtig der Abbau mittelst Tagebaues hauptsächlich auf der compacten Oberbank sich bewegt und die Unterbank erst dann nachgenommen wird, bis eine bedeutende Fläche derselben durch den vorangegangenen Abbau der Oberbank entblöst ist und man mit dem Versturze des Abraummateriales in die Nähe derselben rückt, so will ich hier vorzüglich nur den Abbau dieser Oberbank im Detail beschreiben.

Ist eine grössere Fläche der Oberbank etwa 300 bis 500m<sup>2</sup> durch Abraum des oberwähnten Dachgebirges entblöst und so der Kohlenstoss zum Abbaue (hier „Pfeiler-Werfen“ genannt) freigestellt und hergerichtet, so werden (Figg. 13, 14 und 15, Taf. XI) an dem freistehenden, gegen die Hauptförderbahn im Tagebaue liegenden Kohlenstosse, die Unterbank *a* als Sohle behaltend, 3 bis 6 Einbrüche *b* von 1,7m Höhe, 1,0m Breite und 4,0m Länge (Tiefe) in der Kreuzstunde des freistehenden Kohlenstosses und je 1,5m von einander entfernt gehauen, und diese Einbrüche sodann durch die

parallel zum Kohlenstosse getriebenen, 1,7m hohen und 1,5m breiten Durchschläge *c* verquert. Je nachdem man nun einen stärkeren oder schwächeren Kohlenpfeiler werfen will, werden die Einbrüche *b* selbstverständlich länger (tiefer) oder kürzer gemacht. Ist der Kohlenpfeiler solchergestalt vorbereitet, so werden die 1,7m hohen, 1,5m breiten oder starken und 2,5m langen Zwischen- oder Sicherheitspfeiler *d* (Beine oder Füsse genannt) bis auf 1m<sup>2</sup> schwach gehauen, in 3 oder 4 derselben kurze Löcher *e* gebohrt und diese je mit einer 4 bis 5cm langen, mit Kapsel und Zünder versehenen Dynamitpatrone Nr. II besetzt und gleichzeitig abgethan. Durch den Druck des mächtigen Kohlenpfeilers einerseits und durch die Erschütterung der abgethanen Schüsse andererseits, werden die Beine *d* zerdrückt und zerrissen und der bisher freistehende Kohlenpfeiler *P* geht zu Bruche (wird geworfen). Auf solche Weise gewinnt man rasch bedeutende Massen von Braunkohle und man ist in der Lage, durch das gleich- und mehrseitige Anlegen von Schienen zu dem geworfenen Kohlenpfeiler schnell mehrere Häuerpartien zugleich anlegen und Massen von Kohle fördern zu können; denn von einem so geworfenen Pfeiler ist man, je nach der Grösse desselben, im Stande, 5000 bis 10 000q und darüber, Braunkohle fördern zu können.

Je rascher nun der von einem solchen geworfenen Kohlenpfeiler abgefallene Kohlenvorrath gefördert, sortirt und verladen werden kann, um so günstiger gestaltet sich auch der Procentsatz der verkäuflichen Kohle, je nach der Korngrösse der einzelnen Sorten und man kann bei rascher Abförderung:

40%	an Stück-,
30 „	„ Mittel-,
10 „	„ Nuss- und
20 „	„ Lösch-Kohle,

d. i. unverkäuflicher Abfall, gewinnen, während im Falle die Abförderung der geworfenen Kohle nicht rasch erfolgen könnte und die grosse Fläche derselben längere Zeit den Witterungseinflüssen ausgesetzt bleiben müsste, besonders zur Frühjahrs- und Sommerszeit, einmal durch den Druck der übereinander geschobenen Kohlenmassen und dann durch die an und für sich leichte Verwitterung der Braunkohle selbst, sich der Procentsatz der Stück- und Mittelkohle bedeutend verringern und jener der Nusskohle und des unverkäuflichen Abfalles erhöhen wird, so zwar, dass der Lösch-, d. i. unverwerthbare Abfall-Procentsatz sich bis auf 35% steigern kann.

Was nun die Kosten dieser Abbaumethode mittelst Tagebaues anbelangt, so sind die eigentlichen Kohlen-gewinnungs- oder Häuerkosten äusserst gering, denn sie betragen pro Meter-Centner gewonnener Kohle 2,5 bis 3 kr. Dagegen kommen hier in Betracht zu ziehen:

a) Die Kosten des Abräumens des Dachgebirges, wofür pro Cubik-Meter 30 bis 35 kr, und

b) hauptsächlich die Kosten der Einlösung der Grundoberfläche, wofür, da die einzulösenden Grund-

noch jetzt pyritirte Grashalme und Wurzeln mitunter vor und werden auch in den früheren Mooren nicht gefehlt haben.

Dass die Bildung der Cannelkohle unter Wasser sich vollzog, mochte wohl nie bezweifelt worden sein; aber der von Newberry angenommene Bildungsmodus gibt eine Erklärung nicht für den grossen Wasserstoffgehalt dieser Kohlen. Ich habe eine solche auch in einem in der „Berg- und Hüttenmännischen Zeitung“ 1882 veröffentlichten Aufsätze und in dem jetzt erschienenen Werke: „Die vorkommenden fossilen Kohlenwasserstoffe“, Leipzig 1883 versucht, und hoffe, durch die Ergebnisse der von Dr. Rust in Freiburg vorgenommenen und noch anzustellenden mikroskopischen Untersuchungen in den Stand gesetzt zu werden, meine Hypothese weiter zu begründen.

Dass die normale („Cubical-“) Kohle in der Atmosphäre sich gebildet habe, für diese am Schlusse seiner Abhandlung wiederholte, mir bedenklich erscheinende Behauptung hat Newberry einen Beweis nicht geführt. Das Fehlen von Fisch-, Crustaceen- und Molluskenresten in dieser Kohle dürfte doch wohl als ein solcher nicht anzusehen sein.

## Neuerungen und Verbesserungen

an den Sudwerks-Einrichtungen bei der k. k. Saline Ischl.

Von C. v. Balzberg, k. k. Ober-Ingenieur der alpinen Salinen.

(Mit Fig. 1 bis 8, Taf. XI.)

(Fortsetzung von S. 406.)

### B. Vorwärmung der Soole mittelst der im Dampfe enthaltenen latenten Wärme.

Die Frage der Soolenwärmung mittelst der in den abziehenden Dämpfen enthaltenen gebundenen Wärme ist wohl so alt als die historische Sudmanipulation selbst.

Obwohl das Princip derselben ein vollkommen richtiges ist, so wurde doch immer wieder davon abgegangen.

Die Vorwärmung in offenen Pfannen hatte den Nachtheil eines grossen Raumerfordernisses, des unvermeidlichen Salzfalles, und zwar von grobem, missfarbigem Salze; die Pfanne brauchte eine eigene Bedienung, die in keinem Verhältnisse zu der geringen Erzeugung stand. Endlich, wenn diese Pfannen über der Hauptpfanne angebracht waren, so entstand eine grosse Belastung des Pfannenmantels oder Dachstuhles und eine schädliche Abkühlung des ersteren.

Später stellte man die Vorwärmer aus Röhren zusammen, wodurch allerdings die Verdampfung verhindert wurde; gleichwohl wurden auch hier die Vortheile des Apparates durch die Schwierigkeit des Reinigens der Röhren und die unbequeme Anbringung über dem Dunsthute zum grossen Theile aufgewogen.

Fig. 2, Taf. XI, zeigt den bei der Saline Ischl in Betrieb befindlichen Vorwärmer. Derselbe ist am Ende der Pfanne

in dem ausserhalb derselben gelegenen Dunstfange aufgestellt.

Er besteht aus drei Reservoirs, welche aus 4mm starkem Eisenblech zusammengenietet sind. Diese drei Reservoirs sind sowohl oben als unten durch Röhren verbunden, bilden sonach ein communicirendes Gefäss. Die Soole tritt an dem untersten Punkte bei *a* ein und verlässt an der entgegengesetzten Seite oben bei *b* den Apparat. Auf diesem Wege hat sie Gelegenheit, sich durch die latente Wärme des Wasserdampfes, welche durch die bedeutende Oberfläche des Apparates aufgenommen wird, zu erwärmen.

Jeder dieser drei Reservoirs hat eine Länge von 4m, eine Höhe von 1,5m und eine Lichtweite von 0,16m. Die Entfernung der einzelnen Reservoirs untereinander ist ebenfalls 0,16m. Die wirksame Oberfläche beträgt 40m<sup>2</sup>.

Die Deckel sind nur leicht aufgeschraubt, und zwar um einerseits die Verdampfung zu verhindern und andererseits eine leichte Reinigung zu ermöglichen, die einfach dadurch bewerkstelligt wird, dass man die unten angebrachten sechs Rohrstützen *m* öffnet, sodann den ganzen Apparat mit Wasser gut ausspült und allenfalls mit Drahtbürsten scheuert. Zum Schutze gegen Rost ist der ganze Apparat mit einem Minium-Anstrich und ausserdem noch mit einem kräftigen Zinkschutze versehen.

Um diesem Apparate die volle Wirksamkeit zu sichern, war es nothwendig, die bis jetzt gebräuchliche intermittirende Pfannenfüllung zu verlassen, da durch die ungleiche Geschwindigkeit, mit welcher die Soole den Vorwärmer durchströmt, auch eine ungleiche Temperatur der Soole entstünde, oder man andererseits bemüssigt worden wäre, zur Erreichung der Maximaltemperatur einen mindestens doppelt so grossem Apparat zu bauen. Weiters musste auch in der Cubicirung der Soole eine Aenderung eintreten, da die Soolenstuben, welche bisher dazu gedient hatten, in nahezu gleicher Höhe mit dem Vorwärmer stehen, daher die Soole aus ersterem in den letzteren nicht abgelassen werden konnte.

Zur Erreichung dieses Zweckes wurde der später zu beschreibende Kipptrug angewendet.

In Fig. 3 ist nun die automatische Pfannenfüllung und Cubicirung dargestellt. Die Höhe des Soolenspiegels in der Pfanne wird durch einen kupfernen Schwimmer *a* normirt. Dieser regulirt nun mittelst des Ventiles *b* den Soolenzufluss aus dem Vorwärmer *c* derart, dass eben nur so viel Soole in die Pfanne einrinnt, als derselben durch Verdampfung oder Ausziehen des Salzes entzogen wird.

Um in dem Vorwärmer die abfliessende Soole durch frische Soole zu ergänzen und in demselben auch stets das gleiche Niveau zu erhalten, dient der Trog *d*, in welchem sich ein Schwimmer *e* befindet, der seinerseits wieder den richtigen Einfluss der kalten Soole bei *f* regulirt, von wo aus die Soole zuerst den Kipptrug passiren muss. Ein mit letzterem in Verbindung gebrachter Zählapparat gibt die Zahl der Kippungen und

somit auch in jedem Augenblicke die von der Pfanne verbrauchte Soolenmenge an.

In diesem Vorwärmer wird nun die Soole bei einer Dampfabzugs-Temperatur von durchschnittlich 43° von 0° auf 40° C. vorgewärmt.

Die Tageserzeugung betrug durchschnittlich 180g Salz, wozu 563hl (oder 67 672,6kg) Soole verbraucht wurden.

Da die spezifische Wärme der vollgrädigen Soole 0,8384, der Grad der Temperatur-Erhöhung 40° beträgt, so beziffert sich die von der Soole aus dem Dampfe im Tage aufgenommene Wärmemenge mit:

$$w = 67\,672,6 \times 0,8384 \times 40 = 2\,269\,468c.$$

1kg der verwendeten Traunthaler Kohle entwickelt 3000c, es werden sonach täglich durch die Vorwärmung 2 269 468

$$\frac{2\,269\,468}{3000} = 656kg \text{ Kohle erspart.}$$

Die der obigen Salzerzeugung entsprechende Kohlenmenge beträgt täglich 1220kg; es ergibt sonach der Vorwärmer eine Brennstoffersparung von 6,19%.

Theoretisch lässt sich diese Brennstoffersparung wie folgt berechnen:

Da 1kg Wasser von 0° 637c zu seiner Verdampfung erfordert, so wird das auf 40° vorgewärmte nur 637 — 40 = 597c verbrauchen; es ergibt sich sonach ebenfalls eine Ersparung von  $\frac{4000}{637} = 6,2\%$ .

Zur Soolenmessung dienen bei den alpinen Salinen zweierlei Vorrichtungen: der Schwind'sche Messtrog und die Messung in grossen cubicirten Gefässen, die sogenannte Stubenmessung.

Beide Methoden haben neben ihren grossen Vortheilen auch Nachteile, welche sie zu dem vorliegenden Zwecke der Messung der durch den Vorwärmer geflossenen Soolenmengen unbrauchbar machten.

Der Messtrog basirt auf Messung der Druckhöhe, unter welcher die Soole bei Annahme eines bestimmten Querschnittes ausfliesst. Diese Einrichtung setzt entweder einen fortwährend gleichen Soolendurchfluss oder eine fortwährende Beobachtung voraus. Beim Sudprocesse ist jedoch ersteres nicht der Fall und letzteres unzulänglich. Die ungleich genauere Stubenmessung erfordert jedoch eine Druckhöhe gleich der Stubenhöhe und einen ziemlich grossen Raumbedarf, da man zweier solcher Behälter bedarf, die, um nicht zu oft entleert und wieder gefüllt zu werden, möglichst gross gemacht werden müssen. Auch dieser Nachtheil, namentlich der Druckverlust, machte diese Art der Messung unthunlich.

Es wurde nun mit Vortheil eine vom Verfasser schon im Jahre 1879 auf pag. 46 dieser Zeitschrift beschriebene Vorrichtung in Anwendung gebracht und zu diesem Zwecke noch mit einigen Verbesserungen ausgerüstet.

Fig. 4 zeigt diesen Apparat in seiner dermaligen Gestalt. Die ursprüngliche Form hatte den Nachtheil, dass, wenn sie noch so genau ausgeführt war, sich immerhin Differenzen ergaben, wenn man eine grosse

Quantität Soole gemessen hatte, und die die Summe von vielen kleinen Fehlern bildeten, welche durch den nicht ganz genau ermittelten Fassungsraum, kleine Reibungswiderstände, Wellenschlag etc. entstanden.

Um diese Fehler möglichst zu beseitigen, wurde der Schwerpunkt des Apparates durch Anbringung des Gewichtes *a* verstellbar gemacht. Um diese Last andererseits wieder auszugleichen, musste der Winkel, welchen der Soolenspiegel mit dem Boden des Gefässes bildet, spitziger gemacht werden, wodurch auch noch der Vortheil erreicht wurde, dass der Apparat einen geringeren Ausschlagewinkel erhielt, daher nicht so stark auf seine Unterlage aufschlug.

Bei der Adjustirung des Apparates hat man nur nothwendig, die durchfliessende Soolenmenge direct zu messen und, je nachdem das Ergebniss zu reich oder zu arm ausfällt, das Gewicht *a* nach abwärts oder aufwärts zu schieben, endlich die feine Tarirung durch Anschrauben oder Abnehmen von Messingplättchen an das Gewicht zu bewerkstelligen.

Um die Erschütterungen beim Niederfallen zu mildern, ist an der Axe ein federnder Stahlstab *b* befestigt, welcher gegen die Stützen *c* und *d* anschlägt. Dieselben sind ebenfalls verstellbar und können auch zur Tarirung mit benützt werden.

Da jedes der beiden Doppelgefässe einen Fassungsraum von 5l hat und der Hubzähler jede zweite Kippung notirt, so hat man die Angabe desselben nur durch 10 zu theilen, um sofort die durchgeflossene Anzahl von Hektolitern zu erhalten.

### C. Resultate der Gasfeuerung mit verschiedenartigen Brennmaterialien.

Der stets zunehmende Mangel an Brennholz im Salzkammerngebiete veranlasste die Salinenverwaltung mit Ende des Jahres 1881 auch in Ischl sich theilweise des fossilen Brennstoffes zu bedienen.

Die günstigen Resultate, die die Saline Aussee schon früher mit der Vergasung von Traunthaler Ligniten und Torf erzielte und deren Resultate sammt Ofenconstructionen in Nr. 33 und 34 vom Jahre 1882 dieser Zeitschrift eingehend besprochen wurden, liessen von vorneherein von der directen Feuerung absehen und zu der Vergasung greifen.

Ursprünglich wurde genau die gleiche Construction, die sogenannten Heupel'schen Generatoren, ausgeführt, dieselben jedoch nach und nach den örtlichen Verhältnissen accommodirt, bis sie ihre dermalige, in Fig. 5 bis 8, Taf. XI, dargestellte Gestalt erlangten und nun als vollkommen entsprechend, beibehalten wurden.

Die Schwierigkeiten, welche der Einführung der Gasfeuerung zum Zwecke der Sudsalzerzeugung, und namentlich der Fuderlsalzerzeugung entgegenstanden, lagen vornehmlich darin, dass erstens die Flamme, sobald sie den Generator verlässt, sogleich in einen weiten verhältnissmässig kühlen Raum eintritt, in welchem die Temperatur der Gase von 1200° plötzlich auf 360° C., dem Schmelzpunkte des Zinkes, herabsinkt; es ist daher die Temperatur nicht mehr vorhanden, etwa unver-

brannte Gase noch zu oxydiren, wie es bei den meisten metallurgischen Processen, sowie bei der Glas- und Thonwaarenfabrikation, der Fall ist. Es ist also die erste Bedingung, den Verbrennungsprocess schon im Gasofen selbst zum Abschlusse zu bringen.

Die zweite Schwierigkeit, die namentlich bei der Förderlsalzerzeugung eintritt, ist die, dass es nicht genügt, die im Allgemeinen „rauchfrei“ genannte Verbrennung vorzunehmen, sondern man muss dieselbe nahezu auf die Spitze treiben. Der Grund hievon ist folgender: Die von der Pfanne abströmenden Gase werden in den Darren in directe Berührung mit dem Salze gebracht, und zwar durch einen Zeitraum von oft über 3 Tagen. Die geringste, wenn auch noch so kurze Zeit andauernde Rauchbildung, ja nur eine Trübung der Verbrennungsgase genügt, um das sämmtliche in den Darren befindliche Salz zu schwärzen oder missfärbig zu machen, welches dann entweder auf Kosten seiner Haltbarkeit abgerieben, oder ganz umgearbeitet werden muss.

Jenes Ziel wurde bis jetzt leicht durch einen bedeutenden Luftüberschuss erreicht, welcher bei den als unübertrefflich gehaltenen Holzpulven, wie auch bei der directen Kohlenfeuerung thatsächlich im grossen Maassstabe eintritt. Dies, wie alle sogenannten rauchverzehrenden Einrichtungen, widerstreitet jedoch dem ersten Grundsatz der Gasfeuerung, nämlich nur die zur Verbrennung unbedingt nothwendige Luftmenge zuzulassen, ohne welcher eine rationelle Ausnützung des Brennstoffes nicht denkbar ist.

Dieses Ziel zu erreichen ist nur dann möglich, wenn die Mischung zwischen Gas und Luft in innigster Weise stattfindet und wenn beide so lange als möglich bei hoher Temperatur im Contacte bleiben können, das heisst, wenn die Construction des Brenners die denkbar vollkommenste ist.

Dieser Zweck ist schon bei der oben erwähnten Brennerform in anerkannter Weise erreicht worden. Die grössere Länge der hiesigen Pfannen jedoch bedingte zur Erzielung der nöthigen Absätze eine noch höhere Flammentemperatur, daher einen noch geringeren Luftüberschuss.

Die Brennerformen, durch welche dieser Zweck erreicht wurde, sind in Fig. 8 bei dem Kohlengasofen und in Fig. 7 bei dem Holzgasofen ersichtlich gemacht. Die heisse Luft, welche durch die Schlitzte *b* mit den durch die Schlitzte *a* strömenden Gasen in einem rechten Winkel zusammentrifft, mengt sich mit letzteren schon einen Moment vor der Verbrennung, welche erst bei dem Austritte beider aus den Schlitzten *c* erfolgt.

Ist die Mischung schon in dem Brenner Fig. 8 eine sehr vollkommene, so ist sie in dem Brenner, dem sogenannten Kreuzbrenner, Fig. 7, noch vollständiger, indem sich die Gas- und Luftströme durchdringen, und Gelegenheit vorhanden ist, dass das Gemenge durch vier Schlitzte, also mit geringerem Zugaufwande in den Verbrennungsraum *c* austreten könne.

Durch eine entsprechende Vergrösserung des letzteren wurde die Geschwindigkeit der Glühgase herabgemindert und dadurch der Verbrennungsprocess selbst grösstentheils auf den Verbrennungsraum beschränkt.

(Schluss folgt.)

## Betriebs-Ergebnisse

mit der

E. Jarolimek'schen Hand - Drehbohrmaschine beim Querschlagsbetriebe im Kronprinz Rudolf - Stefan-schächter Grubenbaue zu Bohutin bei Pribram.

Von

Josef Hozák, k. k. Ober-Bergverwalter in Pribram.

(Fortsetzung von Nr. 29, S. 412.)

Um den Vergleich des Geldaufwandes für die verschiedenen Sprengmaterialien mit dem Geldaufwande dafür von anderen Betriebsarten zu ermöglichen, habe ich die Preise eines jeden Materiales in den betreffenden Rubriken der Tabellen beigeetzt.

Sehr günstig stellte sich bei der combinirten Arbeit besonders der Lohnausfall per 1 Schicht für die Arbeiter heraus, indem er im Durchschnitte aller fünf Monate 1 fl 16,5 kr und im Durchschnitte der zwei letzten Versuchsmonate 1 fl 8,5 kr betrug, während derselbe bei der alleinigen Handbohrung im ersten Monate (August) 53,8 kr oder 46%, im zweiten Monate (October) aber 59,2 kr oder 50% und im Durchschnitte beider Monate 56,5 kr oder 48%, also nicht einmal die Hälfte des bei der combinirten Arbeit erzielten betrug. Er ist demnach bei der combinirten Arbeit mehr als doppelt so hoch gegenüber dem bei der alleinigen Handarbeit, und dies ist wohl einer der Hauptgründe, warum sich die Handbohrmaschine bei den Arbeitern thatsächlich so bald einbürgerte und bei ihnen auch beliebt machte und warum der Erfolg mit ihr anhaltend ein so günstiger blieb.

Indem die Arbeiter in der neuen Betriebsmethode einen Gewinn für sich fanden, gewannen sie zu derselben bald Vertrauen, und wo dieses einmal vorhanden ist, da geht gewiss auch der Betrieb gut von statten.

Man hat den Arbeitern die Kosten der Schärfung der Bohrkronen bis jetzt noch nicht in Abzug gebracht; allein, würde dies auch geschehen, so würde es laut der obigen Betriebs-Tabelle B per Schicht nur 6,5—7,0 kr ausmachen.

Auch hat man den Arbeitern noch keine Amortisation der Bohrmaschine und ihrer Anlagekosten, dann des verwendeten Betriebsmaterials, der Reparaturen und der Abnützung desselben, insbesondere aber der Bohrkronen, in Abzug gebracht, weil man hierorts die Kosten für die Schärfung und für den Materialverlust der gewöhnlichen Bohrer auch nicht vom Lohne der Arbeiter abzieht.

Bringt man auch alle diese Kosten mit in Rechnung, wie dies übrigens schon in den letzten Columnen der vorstehenden 3 Tabellen durchgeführt erscheint, so ergibt sich dann das folgende Calcul: Zuerst sind die

## Neuerungen und Verbesserungen an den Sudwerks-Einrichtungen bei der k. k. Saline Ischl.

Von C. v. Balzberg, k. k. Ober-Ingenieur der alpinen  
Salinen.

(Mit Fig. 1 bis 8, Taf. XI.)

(Schluss von S. 422.)

Die Analysen der abziehenden Gase, welche be-  
kanntlich den besten Prüfstein für die Güte einer  
Feuerungsanlage bilden, ergaben im Mittel:

1. Für die ursprüngliche Construction:

$$\text{CO}_2 = 11,23$$

$$\text{O} = 9,00$$

$$\text{CO} = 0,17$$

$$\text{N} = 79,60$$

---


$$100,00$$

daher Luftverbrauch<sup>1)</sup>:

$$n = \frac{1}{1 - 3,7619 \frac{\text{O}_n}{\text{N}}} = \frac{1}{1 - 3,7619 \frac{9}{79,6}} = 1,74$$

fache des theoretischen.

2. Für die Construction Fig. 8, Taf. XI:

$$\text{CO}_2 = 14$$

$$\text{O} = 5,5$$

$$\text{CO} = 0$$

$$\text{N} = 80,5$$

---


$$100$$

daher Luftverbrauch:

$$n = \frac{1}{1 - 3,7619 \frac{5,5}{80,5}} = 1,35$$

fache des theoretischen.

3. Für den Kreuzbrenner Fig. 7, Taf. XI:

$$\text{CO}_2 = 15$$

$$\text{O} = 4$$

$$\text{CO} = 0$$

$$\text{N} = 81$$

---


$$100$$

daher Luftverbrauch:

$$n = \frac{1}{1 - 3,7619 \frac{4}{81}} = 1,23$$

fache des theoretischen, d. h. es wurde in den Kreuz-

<sup>1)</sup> Heisst Z das Volum der zugeführten, V das Volum der  
verbrannten Sauerstoffmenge, so ist  $n = \frac{Z}{V}$  das Verhältniss

beider; ist ferner N das Volum des Stickstoffes, O<sub>n</sub> das Volum  
des Sauerstoffes, welches die Analyse ergibt, so mussten für N  
Theile Stickstoff vorhanden gewesen sein:  $Z = \frac{21}{79} N$  Theile Sauer-

stoff, daher wurden verbrannt:  $\frac{21}{79} N - \text{O}_n = V$ ; daraus:

$$n = \frac{Z}{V} = \frac{\frac{21}{79} N}{\frac{21}{79} N - \text{O}_n} = \frac{1}{1 - 3,7619 \frac{\text{O}_n}{N}}$$

brennern 30% weniger Luft verbraucht, als bei der  
ursprünglichen Construction, gleichwohl damit eine voll-  
kommenere reinere Verbrennung und ein vollkommen  
weisses Salz in den Darren erzielt. Mit dem geringeren  
Luftbedarf steht auch ein grösseres Salzausbringen aus  
1q Kohle in Verbindung.

Eine Eigenthümlichkeit bei Anwendung der Gas-  
feuerung ist es, dass die Endtemperatur der Verbrennungs-  
producte eine niedrigere ist als bei der directen Feuer-  
ung, d. h. mit anderen Worten, dass sie eine bessere  
Feuerung ist.

Mit den abziehenden Gasen werden jedoch bei den  
dermaligen Einrichtungen die Darren geheizt.

Diese sogenannte Benützung der Ueberhitze ist je-  
doch für den eigentlichen Sudbetrieb sehr nachtheilig,  
da die Darrung nicht gelingt, wenn die Gase nicht  
durchschnittlich mit 250° C. die Pfanne verlassen, da  
durch Oeffnen und Schliessen der Dörkkammern der  
Querschnitt der Abströmung fortwährend geändert wird,  
endlich, da die Gase stets mit kaltem, nassem Salze  
in Berührung kommen und durch diese wechselnde Ab-  
kühlung beständige Zugdifferenzen entstehen.

Die Leistung der Dörrapparate ist überhaupt eine  
sehr geringe, wie folgende Berechnung zeigt:

Der Durchschnitt aus 17 Campagnen ergab:

$$\text{Endtemperatur von der Pfanne. . .} = 250^\circ$$

$$\text{Austritttemperatur aus den Darren. . .} = 83^\circ$$

$$\text{daher consumirt von den Darren. . .} = 167^\circ$$

$$\text{In 24 Stunden wurden gedörft. . .} = 160,9q$$

$$\text{" 24 " wurde Kohle verbrannt} = 122q$$

Berechnet man aus letzterer die Menge der Ver-  
brennungsproducte, so erhält man 85 880kg mit einer  
specifischen Wärme von 1,7082; wir erhalten sonach  
einen Wärme-Aufwand in 24 Stunden von:

$$167 \times 1,7082 \times 85 880 = 24 475 800c.$$

Das Salz kommt jedoch in die Darren mit einem  
Feuchtigkeitsgrad von 20 bis 25%, im Mittel von  
22,5%; es waren also mit obigen 160,9q Salz ver-  
bunden 4670kg Wasser, welche zu ihrer vollständigen  
Verdampfung theoretisch nur  $4670 \times 637 = 2 974 790c$   
gebraucht hätten; es wurde also sonach mehr als das  
24 475 800

$$\frac{2 974 790}{24 475 800} = 8\text{fache an Wärme verbraucht.}$$

Wenn auch zugegeben werden muss, dass der Dörr-  
process nicht blos im Verdampfen der Feuchtigkeit im  
Salze, sondern auch im Schmelzen der Mutterlaugensalze,  
in einem Braten des Salzes besteht, und dieses unter  
ungünstigen Verhältnissen bewirkt wird, so muss doch  
der obige Aufwand als sehr hoch bezeichnet werden.

Die Erfahrung hat nun gezeigt, dass die Dörrung  
dann am meisten Wärme absorbirte, wenn die Dörr-  
temperatur niedrig und die Dörrzeit eine lange wurde.  
Gestützt auf diesen Grundsatz wurde nun durch An-  
bringung einer directen Heizung in den Darren die Ab-  
zugstemperatur der Gase um so viel erhöht, als zu  
einem guten Darrprocess nothwendig war, während man  
die Gase mit einer solchen Temperatur abziehen liess,  
als zu einem guten Sudprocess dienlich war.

Das Resultat gab sich nun aus folgenden, aus einem Betriebsjahre zusammengestellten Ziffern zu erkennen;

Täglich zu dörrendes Salz . . . . .	160,9q
„ „ verbrauchte Kohle . . . . .	122q
Abzugstemperatur bei der Pfanne . . . . .	216° C.
„ „ dem Dörren . . . . .	83° „
Zur directen Dörrung verwendetes Holz . . . . .	300kg
Menge der abziehenden Gase . . . . .	85 880kg
Specifische Wärme . . . . .	1,7082

Daraus ergibt sich die Temperatur-Abnahme in den Darren  $216 - 83 = 133^\circ$  C., daher Wärmeverbrauch von der Pfanne:

$133 \times 1,7082 \times 85\,880 = 18\,511\,077c$  pro Tag;  
hiezue die Wärme der 300kg Holz:

$$300 \times 3000 = 900\,000c,$$

somit im Ganzen:

$$18\,511\,077 + 900\,000 = 19\,411\,077c,$$

womit derselbe Effect erzielt wurde, wie ohne directe Heizung bei einem Aufwande von 24 500 000c; es ergibt sich sonach eine Ersparung von mehr als 20% bei Anwendung der theilweisen directen Feuerung im Dörrprocesse.

Zur Vergasung der Traunthaler Kohle wurde der Generator Fig. 8 Taf. XI verwendet, der einer weiteren Beschreibung nicht bedarf.

Das Resultat mit demselben war in 11, im Jahre 1882 abgeführten Campagnen:

137,3kg Salz pro 1q Kohle ohne Rücksicht auf das zur Dörrung verwendete Holz und
132 „ Salz mit Rücksicht des letzteren und Reduction desselben auf Traunthaler Kohle.

Da bei guter directer Kohlenfeuerung ein durchschnittliches Ausbringen von 117kg Salz erzielt wird, so ergibt die Vergasung der Traunthaler Kohle einen Gewinn von 12,8% an Brennstoff.

Zur Vergasung von Littitzer Kohle wurde eine ähnliche Ofenconstruction angewendet und nur die Schütthöhe um 30cm, die Rostfläche um 25% vermindert und endlich ein ausgiebiger Wasserstrahl unter den Rost eingeführt.

Diese Kohle ist eine sehr backende Kohle, deren Schlacke die unangenehme Eigenschaft besitzt, beinahe gleich zusammengesetzt zu sein, wie das Material der feuerfesten Ziegel; es ist daher auch der Schmelzpunkt nahe der gleiche.

Will man nun durch Schmelzen die Schlacke beseitigen, so wird auch das feuerfeste Material des Ofens heftig angegriffen, im anderen Falle jedoch bilden sich Brücken, die sich nicht beseitigen lassen und der Vergasungsprocess ist unterbrochen.

Die Schlacke hat aber die merkwürdige Eigenschaft, wenn sie bei hoher Temperatur mit Wasserdampf in Berührung kommt, sich in eine mürbe bimssteinartige Masse zu verwandeln, welche die Luft gut durchlässt.

Der Nachtheil der Brückenbildung wurde dadurch in sein Gegentheil verwandelt. Sollte der Rost gereinigt werden, so fand man gewöhnlich eine denselben über-

spannende Capelle, unter welcher das Reinigen sehr vollkommen besorgt werden konnte, indem das Gewölbe die Kohle wie ein Abfangrost trug. War diese Manipulation beendet, so genügte ein geringer Stoss, um das Gewölbe zu Bruche zu bringen und die Kohle nachrollen zu lassen.

Die Menge Wasser, die zur Erzielung dieses Resultates nothwendig war, betrug auf 396q Kohle 266hl, also fast Dreiviertel des Kohlegewichtes; gleichwohl wurde die Temperatur im Verbrennungsraume nicht erniedrigt, die Gasflamme nahm eine gelbe bis grünliche, wenig leuchtende Farbe an; es fand sonach eine Zersetzung des Wassers und eine Verbrennung des gebildeten Wasserstoffes statt.

Sicher könnte man mit dem Wasserzusatz noch steigen, wenn dadurch die unteren Partien des Ofens nicht zu stark abgekühlt würden, und wenn man das Wasser in Form von Dampf einführen würde.

Die Ergebnisse mit diesem ausgezeichneten Brennmaterial waren auch sehr günstige, denn es wurden aus 1q Kohle 271,3kg Salz, und reducirt auf vollgrädige Soole, 277kg Salz, also mehr als das Doppelte wie mit Traunthaler Kohle erzeugt.

Der Umstand jedoch, dass so grosse Wassermengen den Ofen zugeführt werden müssen, die sich in kühleren Räumen condensiren, machen dieses Brennmaterial zur Fuderlsalzerzeugung und directen Abdörrung unbrauchbar. Andererseits könnte bei indirecter Abdörrung ein grosser Theil der latenten Wärme wiedergewonnen und so der Brennstoff besser verwerthet werden.

Die ermunternden Resultate, die mit der Vergasung im Allgemeinen erzielt wurden, führten bald darauf, auch die Vergasung des Holzes zu versuchen, wengleich dieselbe anderwärts keine besonderen Resultate ergeben hatte.

Der Typus der Ofen und namentlich der Brenner wurde beibehalten, der Rost jedoch beseitigt und an dessen Stelle eine nach vorne geneigte schiefe Ebene und Schlitze zum Lufteintritt angebracht.

Fig. 5 bis Fig. 7, Taf. XI, zeigen eine derartige Anlage mit vier Generatoren. Der Lufteintritt für die Gasverbrennung findet bei *f* statt, der Luftstrom theilt sich sodann in die Canäle *g* und *h*; ersterer geht sogleich nach rückwärts, um durch die hin- und hergehenden Canäle *i* in die Kammer *k* zu gelangen, von wo sie, sehr stark erhitzt, in den Brenner eintritt. In gleicher Weise gelangt die Luft aus dem Canale *h* durch *l* und *m* in die entgegengesetzte Seite des Brenners, welcher letzterer schon oben besprochen wurde. Die Schütthöhe wurde auf 115cm erhöht.

Um nun einen möglichst verlässlichen Vergleich zwischen der Vergasung und Verbrennung im Pultofen zu gewinnen, wurden die beiden ganz gleichen Pfannen des Kolowrat-Werkes benützt, beide gleichzeitig unterzündet und gelöscht und in beiden die gleiche Holzqualität verfeuert.

Die Vergasung ging sehr regelmässig und ohne Störung von Statten. Die Asche schmolz und trat als Schlacke zwischen den Schlitzten heraus. Die Bedienung

war sehr bequem. Die Dörrung war rein und vollkommen, obwohl auch hier durch eigene Feuerung in den Darren nachgeholfen werden musste. Die Resultate in den drei vorgenommenen Probe-Campagnen ergaben:

	Pultfeuerung	Gasfeuerung				
1. Campagne	438,2kg	511,1kg	Salz pro m <sup>3</sup>	w.	Holz	
2. "	431,8 "	483,6 "	"	"	"	"
3. "	437,7 "	506,8 "	"	"	"	"
im Mittel	435,9kg	500,5kg	Salz pro m <sup>3</sup>	w.	Holz,	

daher gegen die Pultfeuerung um 14,8% günstiger, eine Zahl, welche bei den grossen Massen Holzes, die noch immer zur Salzerzeugung verwendet werden, eine bedeutende Summe repräsentirt.

In der zweiten Campagne wurden die Gase versuchsweise durch übermässiges Oeffnen der Abzugsschieber mit einer höheren, der Pultfeuerung ähnlichen Endtemperatur, und zwar mit durchschnittlich 242° C. in die Darren entlassen; dies hatte sogleich ein verminderes Ausbringen zur Folge und bestätigte die früher ausgesprochene Ansicht.

Es wäre daher auch richtiger, das Mittel aus den Resultaten der ersten und dritten Campagne mit 509kg Salz pro Kubikmeter weichen Holzes für diese Art der Gasfeuerung anzusetzen.

Nach den so erzielten Resultaten dürfte es wohl nur eine Frage der Zeit sein, wenn mit den alten, nicht mehr zeitgemässen Einrichtungen bei der Sudmanipulation aufgeräumt wird und sich auch dieser Zweig der Industrie dem allgemeinen Fortschritte anschliesst.

## Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1882.

(Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbau-Ministeriums für 1882. Drittes Heft. Erste Lieferung. Wien 1883. Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei.)

Der vor Kurzem erschienene erste Theil der Bergwerksstatistik Oesterreichs für das Jahr 1882 enthält die Ergebnisse der Bergwerksproduction dieses Jahres. Bei Verfassung desselben wurde die gleiche Form und Anordnung wie in der betreffenden Publication des Vorjahres beobachtet, die Bezeichnung der Maasse und Gewichte erfolgte jedoch nach den von der k. k. Normal-Aichungscommission auf Grund der internationalen Meterconferenz vom Jahre 1879 gefassten Beschlüssen und sind demnach die diesbezüglichen Abkürzungen (siehe Nr. 19, S. 262, d. Jahrganges) auch im nachfolgenden Auszuge in Anwendung gebracht worden.

Was den Inhalt der Publication betrifft, so ist zunächst zu bemerken, dass von der Darstellung der Einfuhr, Ausfuhr und des Verbrauches von Braun- und Steinkohlen in den einzelnen Kronländern Umgang genommen worden ist, weil nach den bisherigen Erfahrungen die bezüglichen Daten von den, den Bergbehörden nicht unterstehenden Unternehmungen und Organen nur mit

Schwierigkeiten rechtzeitig zu beschaffen waren, die gelieferten Angaben zum grössten Theile der erforderlichen Vollständigkeit entbehrten und auf ihre Richtigkeit nicht geprüft werden konnten, endlich weil die Aufnahme solcher Daten, streng genommen, über den Zweck und Rahmen der Publication hinausreicht.

Die Bergbau- und Hüttenproduction des Jahres 1882 war im Wesentlichen folgende:

### 1. Bergbau-Production.

	Productions- menge in q	Productions- werth in Gulden
Golderz . . . . .	3 547	16 839
Silbererz . . . . .	118 414	3 043 935
Quecksilbererz . . . . .	469 680	543 005
Kupfererz . . . . .	41 543	229 036
Eisenerz . . . . .	9 025 103	2 397 464
Bleierz . . . . .	147 651	1 172 847
Nickel und Kobalterz . . . . .	148	528
Zinkerz . . . . .	252 999	374 093
Zinnerz . . . . .	26 019	20 063
Wismutherz . . . . .	212	—
Antimonerz . . . . .	5 093	22 232
Arsenikerz . . . . .	—	—
Uranerz . . . . .	63,5	39 144
Wolframerz . . . . .	660	8 936
Chromerz . . . . .	—	—
Schwefelerz . . . . .	90 054	101 012
Alaun und Vitriolschiefer . . . . .	572 478	44 070
Manganerz . . . . .	84 183	74 124
Bergöl . . . . .	19 146	124 398
Graphit . . . . .	155 767	563 932
Asphaltstein . . . . .	1 093	1 463
Braunkohlen . . . . .	89 962 902	16 936 886
Steinkohlen . . . . .	65 590 022	21 440 815

### 2. Hütten-Production.

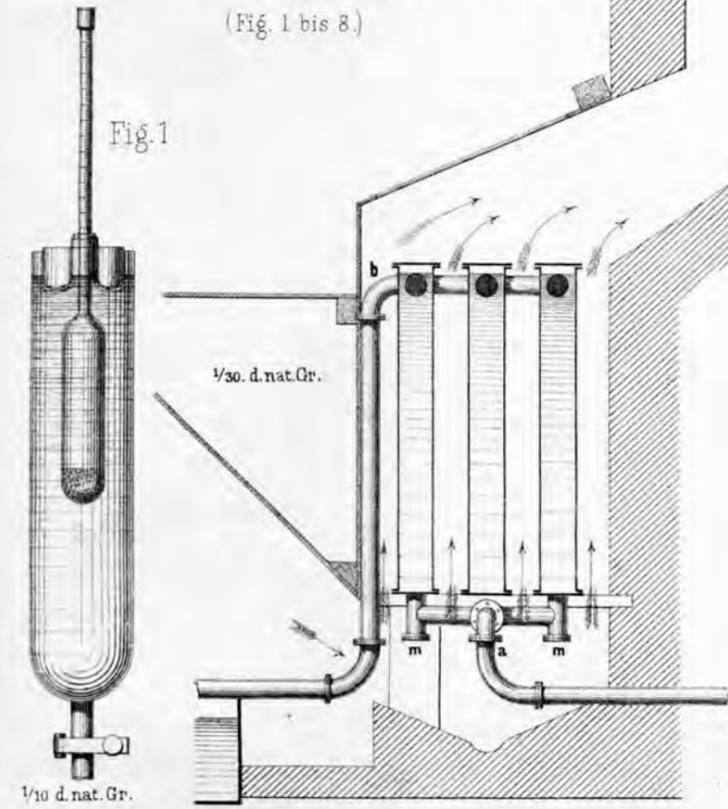
	Productions- menge in q	Productions- werth in Gulden
Gold . . . . .	0,164	21 642
Silber . . . . .	310,947	2 770 509
Quecksilber . . . . .	4 090,9	770 254
Kupfer . . . . .	4 825	375 829
Frischroheisen . . . . .	3 921 649	18 448 694
Gussroheisen . . . . .	433 134	2 614 065
Blei . . . . .	80 125	1 347 814
Glätte . . . . .	38 761	666 608
Nickel und Kobaltspeise . . . . .	191	3 342
Zink . . . . .	47 908	787 662
Zinn . . . . .	336	41 252
Wismuth . . . . .	4,33	3 047
Antimon . . . . .	1 610,6	58 357
Arsenik . . . . .	—	—
Uranpräparate . . . . .	30,77	61 069
Schwefel . . . . .	3 937	26 645
Schwefelkohlenstoff . . . . .	2 162	54 663
Eisenvitriol . . . . .	17 277	63 606
Vitriolstein . . . . .	52 940	115 365
Schwefelsäure und Oleum . . . . .	122 822	681 133
Alaun . . . . .	19 659	132 604
Mineralfarben (excl. der Uran- präparate) . . . . .	11 824	25 144

Eine Zunahme an Menge und Werth der Production im Vergleiche mit den Ergebnissen des Jahres 1881 hat stattgefunden bei:

C. v. Balzberg:

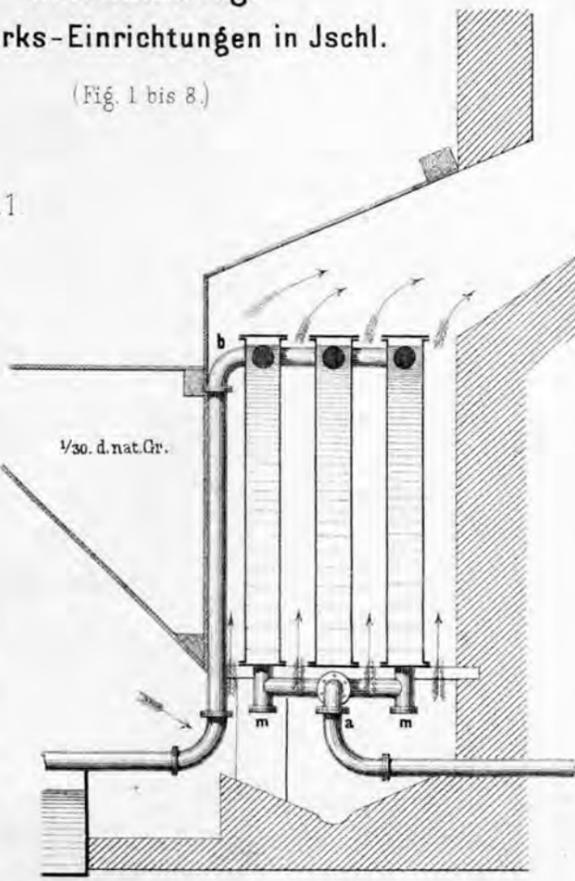
Sudwerks-Einrichtungen in Jschl.

Jschler Gasofen-Anlage zur Salz-Erzeugung.



(Fig. 1 bis 8.)

Fig. 2.



Mess-Apparat.

Fig. 4.

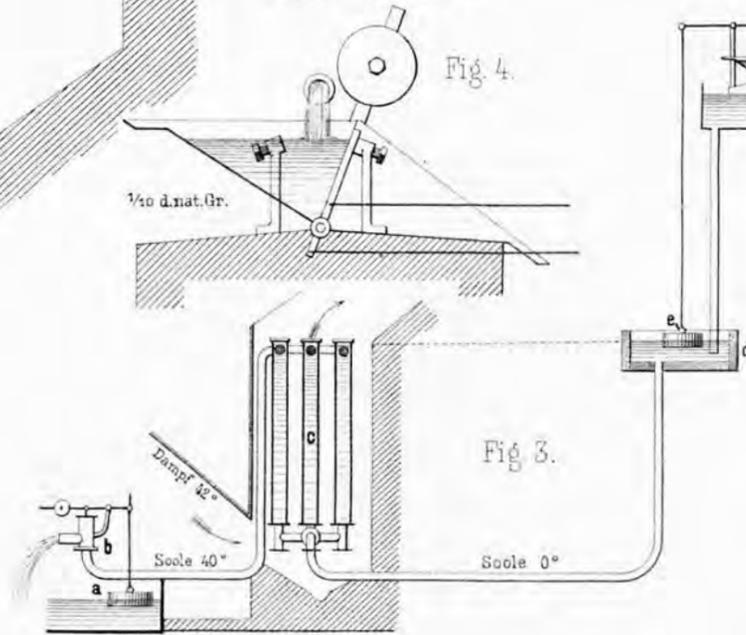


Fig. 3.

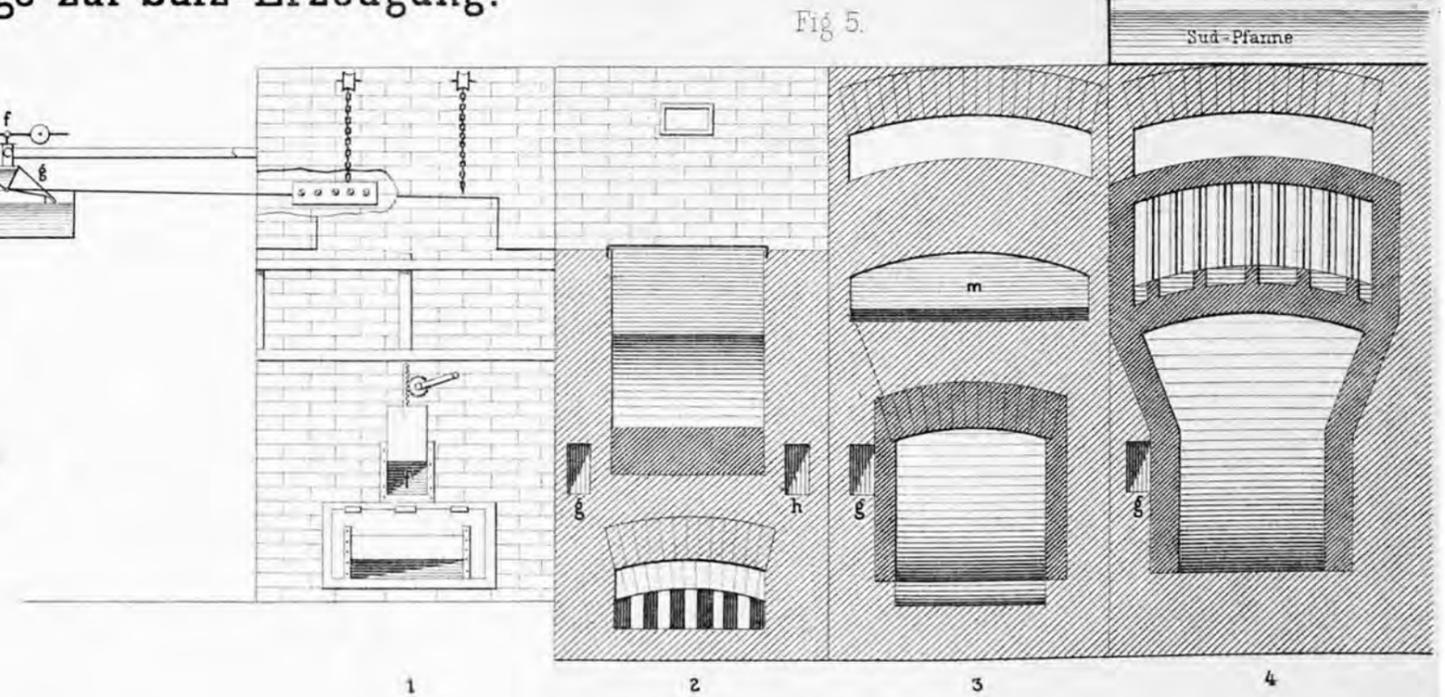


Fig. 5.

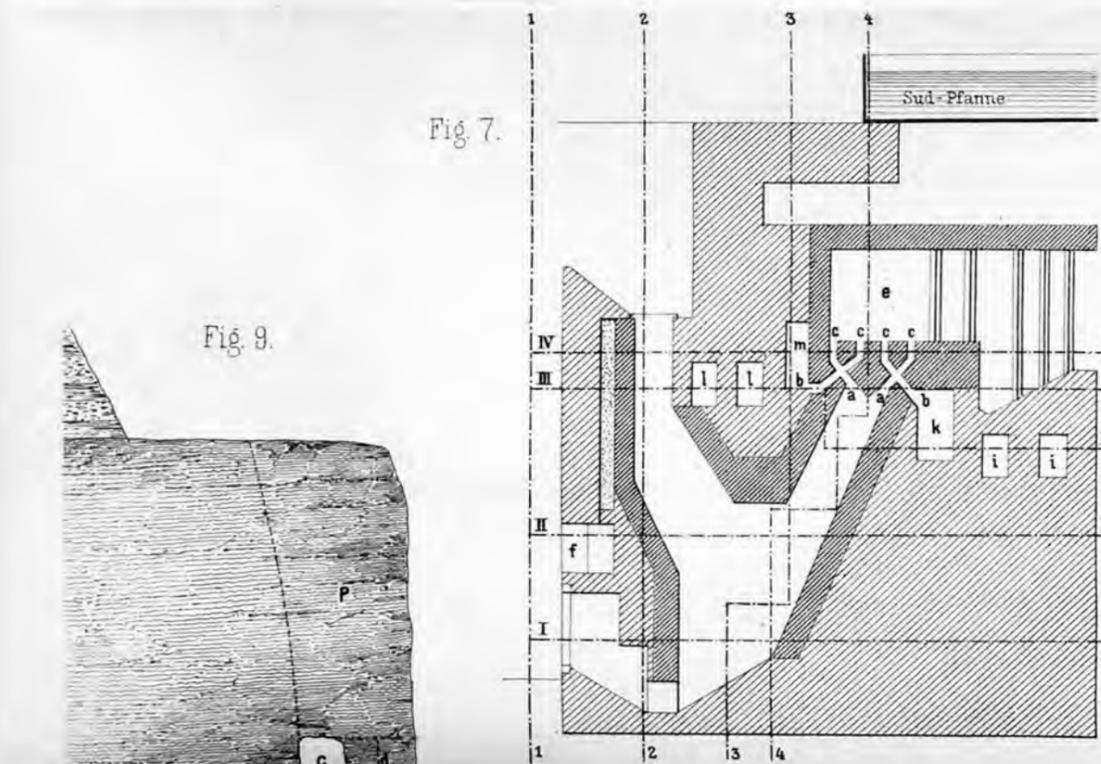


Fig. 8.

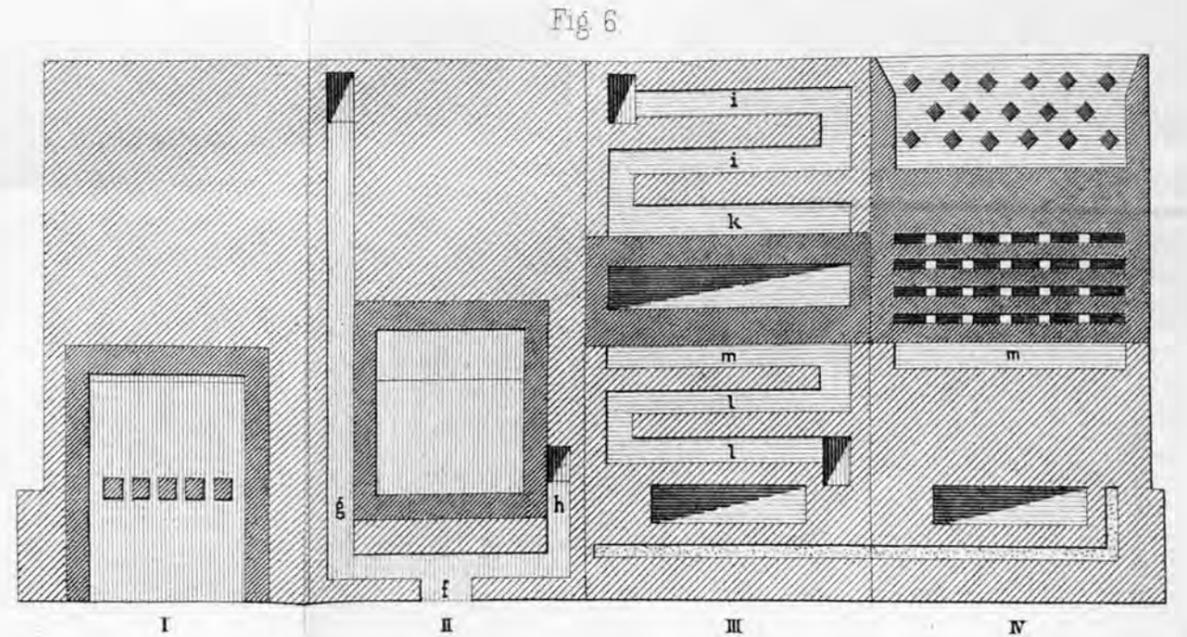
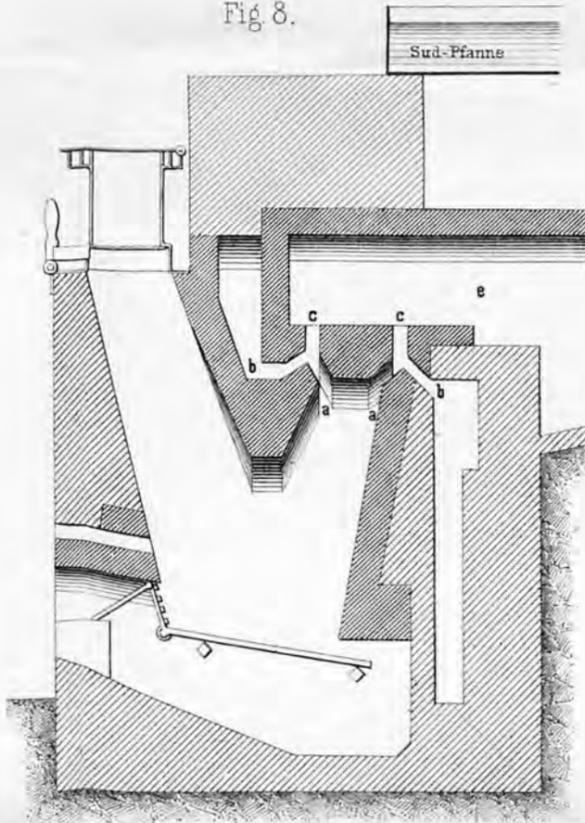
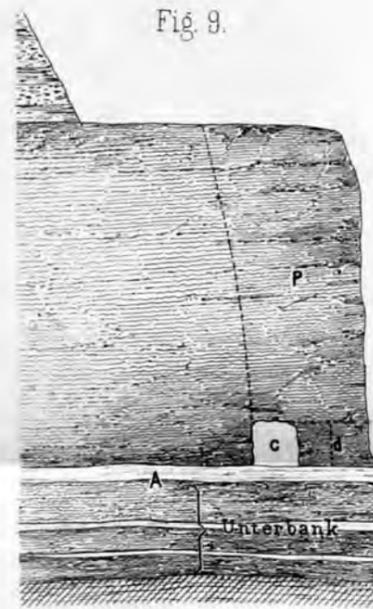


Fig. 6.



A. Arlt: Tagbau bei Dux.

(Fig. 9 bis 11.)

Wagenkasten von Hülse.

