

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

C. v. Ernst,

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

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

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Oberingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien. Joseph von Ehrenwerth, k. k. a. o. Bergakademie-Professor in Leoben. Dr. Ludwig Haberer, k. k. Oberberggrath im Ackerbau-Ministerium. Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberberggrath und d. Z. Director der k. k. Bergakademie in Leoben. Joseph Hrabák, k. k. Oberberggrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pöföram. Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pöföram. Franz Kupelwieser, k. k. Oberberggrath und o. ö. Professor der Bergakademie in Leoben. Johann Mayer, k. k. Berggrath und Ober-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Franz Pošepný, k. k. Berggrath und emer. Bergakademie-Professor in Wien. Franz Rochelt, k. k. Oberberggrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben und Friedrich Toldt, Hütteningenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Kapfenberg.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

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

INHALT: Abschluss des Schachtwerksbetriebes am Ausseer Salzberg. — Blake's Modification des Ofens von Brunton. — Die Stahl- und Eisenindustrie in den südlichen Staaten von Nordamerika. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Abschluss des Schachtwerksbetriebes am Ausseer Salzberg.

Von A. Schernthanner, k. k. Berggrath.

(Hiezu Fig. 1 bis 4, Taf. XVIII.)

Die Grundzüge und der Gang dieser Betriebsweise sind in dieser Zeitschrift, Nr. 13 und 14, 1888, und Nr. 7 und 8, 1889, und in einer werthvollen Arbeit im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuche vom Jahre 1892, Heft 2 und 3, Band XL, geschildert. Heute erübrigt nur mehr, den Abschluss dieser Arbeit zu erörtern.

Zur Beurtheilung des Schlusseffectes ist 1. die theoretische Veranschlagung des muthmaasslichen Erfolges, 2. der praktische Erfolg der bisherigen Methoden, 3. die autoritative Erkenntniss der erreichbaren Leistungsfähigkeit der Verwässerung in Betracht zu ziehen.

Theoretischer Voranschlag.

Zur Beantwortung der ersten Frage wird das Scheuchenstuel-Werk zum Anhalt genommen. Dieses Werk war ungünstig angelegt und wäre bei der alten Wässerungsmethode wegen der Nachbarwehren bereits nach Aufsiedung von 3,46 m todt zu sprechen gewesen. Nach Fig. 1, Taf. XVIII, hätte man einen Aetzmaassentgang von 34,54 m gehabt.

Bei der gewöhnlichen Wässerung hätte die Wehr nach Aufsiedung von nur 10 m einen Schlusshalbmesser von 56 m erreicht oder aber dieselbe wäre an der Grenze des Zulässigen angelangt. Hiebei ist der Aetzhöhenverlust 27,15 m.

Um diesen seit Alters bestehenden Uebelstand zu beseitigen, sollen nach Fig. 1 Doppelwehren angelegt werden. Um eine Aetzhöhe von je 13 m zu erreichen, darf nur ein kleiner Anlagehalbmesser angenommen werden.

Dann müssen nach dem Wesen der Doppelwehren einerseits Bergfesten zwischen dem Ober- und Unterwerk und andererseits eine solche zum Schutze der Communication zurückgelassen werden.

Hiedurch entgehen $5 + 6 = 11 m$ und ausserdem, des kleinen Anlagehalbmessers wegen, ein gesteigerter Gebirgsmittelverlust von $V + V'$.

Wenn alle diese theoretischen Annahmen erreicht werden, was thatsächlich nur selten gelingt, so haben wir bei jeder Methode im günstigsten Falle die besagten Verluste; zumeist kommt aber noch die Brüchigkeit der zurückbleibenden Massen hinzu, und unter allen Bedingungen ist eine cylindrische Aufsiedung ausgeschlossen.

Der praktische Erfolg.

Tabelle I.

Anzahl der Weh- re	Durchschnittlich entfällt auf ein Werk				
	Etagen- höhe	Aufsie- dung	benützbare Reste	Verlust	
in Metern					
Moosbergdammwehren .	5	33,75	11,45	—	22,3
„ grubenwehren	6	46,40	8,25	1,92	36,23
Steinbergdammwehren .	3	38,00	3,40	—	34,60
„ grubenwehren	23	39,34	9,86	3,70	25,78
	37	157,49	32,96	5,62	118,91
Hieraus ergibt sich als Schlussdurchschnitt .		39,37	8,24	1,40	29,73

In dieser Tabelle ist das Wässerungsergebniss für einen Zeitraum von 150 Jahren zusammengestellt. Hienach entfallen für eine Wehr durchschnittlich an gebotenen Etagenmittel 39,33 *m*, an Aufsiedung 8,24 *m*, an Verlust 29,73 *m*. Ausserdem ist beinahe jede Wehr verbrochen oder sie hat durch ihre horizontale Erweiterung die Nachbarwehre gefährdet. Der praktische Erfolg bleibt also weit hinter der theoretischen Annahme zurück und wir stehen vor geradezu kläglichen Betriebsausfällen, die natürlich des grossen Salzreichtumes des hiesigen Gebirges wegen schwer in die Waagschale fallen.

Bei obigen 37 Wehren ergaben sich nur bei 4 Wehren schöne Resultate. Dieselben fallen in die Zeitperiode von 1837 bis 1887 und wurden lediglich durch die continuirliche Wässerung erzielt. Sie sind in der Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II.

	Etagen- höhe	Aufge- sotten	Benütz- bar	Un- benütz- bar	Hieraus die	
					des Ge- winnes	des Ver- lustes
	in Metern					
Müllerwerk in's Hangende ein- geschnitten . . .	25,4	25,4			100	
Siedlerwerk ver- brochen	44,0	26,1		17,9	59,3	40,7
Eustach Herrisch Monsberg ver- brochen	42,0	22,7		19,3	54,0	46,0
	36,3	20,5		15,8	56,4	43,6
	147,7	94,7		53,0	269,7	129,6
Als Durchschnitts- werth	36,9	23,6		13,2	67,4	32,6

Wenn wir diese vier Glanzwässerungen mit den theoretischen Werthen vergleichen, so nähern wir uns dem Ergebniss für Doppelwehren.

Allein die immer noch geringe Aufsiedung von durchschnittlich 23,6 *m* und der Verlust von 13,2 *m* können nicht befriedigen, weil die Höhe der Verlustprocente durch den Verbrauch der Wehren potenziert wird.

Autoritative Erkenntniss.

In dieser Hinsicht kann mit Recht unser Altmeister v. Schwind als Gewährsmann gelten. Derselbe sagt (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, Band XIX, S. 129):

„Man ist daher in die Nothwendigkeit gesetzt, in einem jeden Revier das Werk so klein anzulegen, dass die ganze unbezähmbare Willkür der horizontalen Wasserarbeit im ganzen Verlaufe der Verwässerung zwischen den Grenzen der Werksanlage und des Werksrevieres hinreichenden Spielraum habe und man muss diesen Spielraum um so grösser vermessen, je weniger man Herr dieser horizontalen Arbeit ist.

Man sieht, dass jeder Zoll dieses Rückweichens directer Verlust an der Grösse des künftigen Verwässerungskegels, unmittelbarer Entgang an Verzinsung des auf Aufschluss und Anlage des Werkes verwendeten Capitals

ist und wie richtig daher alles Streben dahin gerichtet war, eben die horizontale Arbeit einzuschränken, ein Streben, das leider bisher mit geringem Erfolg gekrönt war. Das häufige Vorkommen doppelnamiger Werker, welche stets aus der Vereinigung zweier Werker entstanden, beweist nur, dass man in dem Streben nach intensiver Ausnützung die Werker näher aneinander legte, als man nach dem Stande der Wasserführungskunde befugt war, und zahlreiche Brüche haben diese Fehler bestraft.

Aber auch heute noch muss jeder offenerzige Fachmann eingestehen, dass man kein sicheres Maass für die Distanz der Werker besitze und dass, wenn man sie, auf die Erfolge einer theoretisch richtigeren Wasserführung rechnend, kleiner als früher anlegt, man es mit Zagen thun und durch irgend eine plötzliche Ausschneidung zu theuern, vielleicht nicht genügenden Verdämmungen genöthigt werden kann.“

Schwind legt also einerseits den Schwerpunkt der Verwässerung in die Einschränkung der horizontalen Wasserarbeit und andererseits hält er die Erreichung dieses wichtigen, ja ausschlaggebenden Zieles für ein Ding der Unmöglichkeit.

Dies gilt aber ganz besonders für so reiche Salzberge, wie es der Ausseer ist, wo ja nach einem längeren Wässerungsturnus Werkshöhen von 10 bis 14 *m* zum Vorschein kommen. Es darf daher keineswegs Wunder nehmen, wenn wir bei der unbezähmbaren Willkür der horizontalen Wasserarbeit nur klägliche Resultate aufzuweisen vermögen.

Der Schachtwerksbetrieb.

Wenn es gelingt, ein Werk mit beliebigen Flächen auf beliebige Versudhöhen aufzusieden, und wenn alle jene Mängel, welche einer Wässerung bei hoher Drucklage anhaften, behoben sind, so ist die gestellte Aufgabe gelöst, bezw. die bisher unbezähmte Willkür der horizontalen Wasserarbeit bemeistert.

Für den Nachweis, inwieweit dies am Ausseer Salzberg gelungen ist, kann man sich keinen instructiveren Fall, als eben das Scheuchenstuel-Werk denken.

Diese Wehr hatte eine kritische Lage zwischen den Nachbarwehren und konnte nur damals aufgewässert werden, wenn die neuentstandenen Himmelsflächen innerhalb der Grenzen des Unterwerkes gehalten werden.

In Tabelle III (siehe nächste Seite) sind die ziffermässig erzielten Resultate zusammengestellt, wonach in einem Zeitraum von 6 Jahren 5 Monaten 10 Tagen eine für den hiesigen Salzberg noch nie dagewesene Versudhöhe von 30,11 *m* hereingebracht und das ganz erhebliche Soolenquantum von 3 104 729 *hl* erzeugt wurde. Aus Fig. 2, Taf. XVIII, ist weiters zu ersehen, dass die einzelnen Wehrflächen genau innerhalb der Grenzcontouren der Unterwehr liegen. Ziffern wie Thatsachen sind so einleuchtend, dass sie eigentlich keines weiteren Commentars bedürfen. Zugleich ist der Beweis erbracht, dass die theoretischen, sowie praktischen Propositionen überflügelt sind. Hieraus folgt aber auch,

Tabelle III.

Bezeichnung der Abtheilung	Anzahl der gemachten Wässerungen	Füll-	Aetz-	Zusammen	Hieraus erzeugte Soole	Aetzmaassverbrauch	Schliessl. Himmelsfläche	Schliessl. Fassungsraum	Wässerungsdauer	Anmerkung
		W a s s e r			<i>hl</i>	<i>m</i>	<i>m</i> ²	<i>hl</i>	Stunden	
		H e k t o l i t e r								
Unterwerk . . .	16	250 842	7 800	258 642	291 738	3,46	2699	38 425	11 986	
Schachtwerk Nr. 1	36	1 050 490	33 090	1,083 580	1,222 053	12,50	3037	164 710	22 852	
" " 2	34	420 830	10 400	431 230	468 742	4,23	3384	74 966	7 951	
" " 3	40	995 627	23 837	1 024 464	1 122 196	9,92	2755	131 726	13 614	{ Himmelsfläche nach { der 35. Wässerung
	126	2 717 789	80 127	2 797 916	3 104 729	30,11	.		56 403	{ 6 Jahr 5 Monat { 10 Tag 3 Stunden
Schachtwerk Nr. 4) b. z. 18. Mai 1893}	12	10 690	323	11 003	12 097	3,68	approxim. 97	1 879	2 648 ¹ / ₂	{ 3 Monat 20 Tag { 8 ¹ / ₂ Stunden
	138	2 728 469	80 450	2 808 919	3 116 826	33,79	—	—	59 051 ¹ / ₂	{ 6 Jahr 9 Monat { 11 ¹ / ₂ Stunden

dass am salzreichsten Salzberge der alpinen Salinen die bisher für unvermeidlich gehaltenen Hindernisse der Wasserführung beseitigt und dass das wichtigste Problem des Wässerungsgeschäftes: „Beherrschung der horizontalen Wasserarbeit“, gelöst erscheint. Jede Wässerung nach den alten Methoden hat stets das Gegentheil von dem hervorgebracht, was uns vom Schachtwerksbetrieb heute vorliegt.

Für gewöhnlich wird zum Schutze der Communication eine schliessliche Bergfeste von 6—8 m concessionirt und es wäre unter normalen Verhältnissen mit dem dritten Schachtwerke die Verwässerung des Scheuchstuel-Werkes abgeschlossen.

Um jedoch zu zeigen, in welchem Maasse die Wasserführung beherrscht werden kann, wird gegenwärtig auch noch dieser Schlussrest der Aetzhöhe bis zum Gestänge der Zugangsstrecke aufgesotten; hiebei ist festgestellt, dass der Himmel bis zur Linie *ab* (Fig. 3) vorrücken darf, damit die Zugangsstrecke offen erhalten bleibt. Aus dem Grunde darf die eigentliche Wasserarbeit nur vom Schacht aus und um diesen geschehen, während das Sinkwerk möglichst geschont werden muss, was ja ganz leicht bewerkstelligt werden kann, wenn im Sinkwerk stets satte Soole als Versatz gehalten wird. Das Wie ist höchst einfach und ergibt sich leicht aus einer richtigen Wasserführung. Gegenwärtig z. B. arbeiten wir in einer Höhe von 33,79 m und haben im Schachte einen Himmel von circa 97 m², während im Sinkwerk der Ausgriff kaum ¹/₂ m beträgt.

Die Details des Betriebs sind localer Natur und können füglich übergangen werden, wohl aber darf man die Leistungsfähigkeit und die Sicherheit des Schachtwerksbetriebes erwähnen.

Bei der gewöhnlichen alten Methode haben wir in 11 986 Stunden 291 738 hl Soole erzeugt, beim Schachtwerk 1 in circa der doppelten Zeit, 22 852 Stunden, dagegen 1 222 053 hl Soole. Ebenso günstig verhalten sich in dieser Richtung Schachtwerk 2 und 3.

Die Erklärung hiefür ist, dass einerseits der Soolenabfluss stets unter hoher Drucklage geschieht und ander-

seits, dass beim Schachtwerke die Schlussanreicherung auf den höchsten Salzgehalt gänzlich entfällt. Es ist nämlich in der Unterwehr constant überreiche Soole vorhanden, so dass beim Ablass stets vollgrädige Soole abrinnt.

Im Schachtwerke selbst soll die abrinnde Lauge ununterbrochen ätzen, daher wird sie mit Vorbedacht mindergrädig in die Unterwehr abgelassen. Nach der Erfahrung war dieser Vorgang für diese von keinem Nachtheil, natürlich vorausgesetzt, dass die Wasserführung richtig gehandhabt wird.

Weiters ist aus Tabelle III zu ersehen, dass mit einer durchschnittlichen Himmelsfläche von circa 3000 m² circa 3 000 000 hl Soole erzeugt werden können, wir dürfen aber Himmelsflächen von circa 9800 m² im maximum und bei vollster Sicherheit gegen Bruchgefahr von circa 6000 m² in Aussicht nehmen, wodurch sich natürlich auch die Soolenerzeugung verdoppelt.

Sicher ist der Betrieb, wenn man unausgesetzt über die Grösse der Wehrfläche orientirt ist. Im Allgemeinen werden die Vermessungen nach einem grösseren Zeitabschnitt vorgenommen. In der Zwischenzeit wird bei jeder Wässerung die Himmelsfläche rechnermässig aus der Gleichung $C = F \times H$ ermittelt.

Der Cubikinhalt ist die abgeflossene Soole in jedem Zeitmoment, *H* findet man durch Ablesung am Himmelsnagel. Ausreichend findet man dann $F = \frac{C}{H}$ in den verschiedenen Höhenabständen.

Diese Berechnung mag manchen Fachgenossen der Laistablagerung wegen unfasslich erscheinen, allein in Aussee ist im Schachtwerk selten ein Laist, weil er zumeist in die Unterwehr abstützt, so dass ein reiner Hohlraum, der berechnet werden kann, vorhanden ist.

Ueber die Anlage und Entwicklung des Schachtwerkes sind schliesslich noch einige Bemerkungen beizufügen, wobei ich mich wieder auf v. Schwind als Gewährsmann berufe.

Bezüglich der Anlage sagt Schwind (Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, Band XIX, S. 103): „Vom

Anhang.

Einwässerungsstollen aus ist das Werk mit einem Schachte (Pitte) zur Förderung und einem Sinkwerke zur Einleitung des Wassers zu versehen und es ist diese doppelte Communication nach oben sowohl durch den Bedarf an Wettern als in polizeilicher Hinsicht zur Sicherung eines Rettungs-Ausweges begründet. Hiemit soll nur gesagt sein, dass ein Schacht nicht vermieden werden kann.“

Was die Entwicklung der Wehr anbelangt, so ist im gleichen Jahrbuche S. 113 und 114 hierüber erwähnt, dass der verticale Querschnitt des durch eine Reihe aufeinander folgender Wässerungen ausgenützten Körpers kein anderer werden kann, als wie er in Fig. 3 dargestellt ist, in welcher $c d$ die Ausdehnung der ursprünglichen Anlage, $a b$ die des Himmels und der verticale Abstand $b c$ beider die vom Werksraum durchlaufende „Versudhöhe“ bedeuten, welche dann ihr Maximum erreicht, wenn das ganze Sinkwerk verätzt ist oder der Himmel den Horizont des Anwässerungsstollens erreicht hat.

Betrachten wir nun die dargestellte Form des Verwässerungskegels in zweifacher Richtung, nämlich in Hinsicht auf ihre bauliche Standhaftigkeit und auf die ökonomische Benützung des Naturschatzes. In ersterer Hinsicht ist sie genau das Gegentheil der Gestaltung, welche Theorie und Erfahrung für alle jene Fälle gelehrt haben, in denen es sich um Herstellung standhafter Aushöhlungen handelt.

Immer werden solche Excavationen oben enger als unten gehalten werden, um das flache Freitragen, die Spannweite der Brücke zu vermindern, als welche der Plafond betrachtet werden muss, und immer wird man die Wandungen, welche den Fussboden mit der Decke verbinden, nach aussen zu wölben, während wir hier das Gegentheil sehen.

Das Umgekehrte tritt bei der Schachtwässerung ein, denn dieselbe ist eine Ueberdruckwässerung in der höchsten Potenz, die in der Mitte des Plafonds den grössten Angriff, der successive gegen die Ulmen abnimmt, bewirkt. Ferner wird nie die Lauge bis zur vollständigen Sättigung an den Himmel gehalten, wodurch keine Ausgleichung der Gewölbform erfolgen kann folgerichtig muss durch diese Manipulation ein gewölbformiger Himmel $a b$ (Fig. 3), wie es v. Schwind wünscht und wie es sein soll, entstehen.

Jede Flächenberechnung hat immer ergeben, dass am obersten Punkt die kleinste Fläche, die sich allmählich gegen den alten Himmel der Unterwehr ausweitete, besteht. Es ist also auch in dieser Richtung das Schwind'sche Ideal zum grossen Theil verwirklicht und wir wollen hoffen, dass Himmelsbrüche in Aussee selten sein werden.

Wir haben daher durch den Schachtwerksbetrieb für Aussee neben der Beherrschung der Wasserführung die in baulicher und ökonomischer Beziehung vorgezeichneten Ziele erreicht.

Zum Schlusse sei mir gestattet, einer irrigen Meinung, dass ich den Schachtwerksbetrieb aus dem Ueberwehrsystern abgeleitet habe, entgegenzutreten. Allerdings besteht zwischen beiden ein gewisser loser Zusammenhang.

In den 70er Jahren und zu Anfang der 80er Jahre ergaben sich in Aussee bei jeder Wehr, die gewässert wurde, durchaus negative Resultate.

Die schönsten Wehren mit den herrlichsten Mitteln sind entweder verbrochen oder haben sich zusammengeschnitten, wie Franz Xaver Matzen, Kammergrafen Nothburga, Monsberg, Raab.

Durch diese Vorkommnisse kam man im Jahre 1881 zur Einsicht, dass das ganze Soolenerzeugungsprogramm nicht allein für das laufende Jahr, sondern auch für die nächste Zukunft eine namhafte Umänderung erlitten habe, und dass in anderer Weise eine Abhilfe zu schaffen sei, und so habe ich bereits im Jahre 1882 den ersten Antrag bezüglich der sogenannten Ueberwehren ausgearbeitet. Derselbe wurde von dem ehemaligen Hallstätter Bergrath Stapt im Jahre 1882 commissionell geprüft und für die Zukunft zur Ausführung vorbehalten.

Für alle Ueberwehren habe ich als Beispiel das Alt- und Serafin Herrisch-Werk angenommen.

Das disponible Mittel (Fig. 4) ist 23 m , hievon entfallen für die Bodenfeste 4 m , für die Himmelfeste 7 m , somit erübrigt eine Versudhöhe von 12 m . Wie aus der Figur ersichtlich ist, werden die bestehende Grube und Sinkwerk benützt, die Ueberwehr in gewöhnlicher Weise veröffnert und hiebei das Häuerklein in die Unterwehr abgestürzt.

Für den Soolenabfluss wird in der Unterwehr bis zum Himmel ein Ablasskasten eingebaut, Grube und Sinkwerk werden zur Isolirung der Ueberwehr theilweise verdämmt. Während der Wässerung der Ueberwehr wird die Unterwehr mit satter Soole in Versatz gehalten.

Ist die Ueberwehr ausgenützt, so kann dann die Bodenfeste derselben nachträglich noch aufgesotten werden.

Durch den Vorschlag der Anlage von Ueberwehren ist nur eine scheinbare Grundidee für Schachtwerksbetrieb aufgestellt und es ist so am Ausseer Salzberg das vermeintliche Bindeglied zwischen der alten und neuen Laugwerksmethode selbstständig geschaffen worden.

Allein Schachtwerksbetrieb und Ueberwehrsystern stehen in gar keinem comparativen Zusammenhange und es wäre eine arge Illusion, erstere aus letzterer ableiten zu wollen.

Die Nachtheile dieser von mir im Jahre 1882 proponirten Methode veranlassten mich, von dieser Idee keine weitere Notiz zu nehmen, denn wir haben 1. doppelte Veröföfnungskosten, 2. beschränkte Ausnützung des Mittels, weil man alle Bewegungen und Hemmnisse einer gewöhnlichen Werksanlage durchzumachen hat (geringer Anlage - Halbmesser - Verlust in horizontaler, grosser Anlage - Halbmesser - Verlust in verticaler Richtung), 3. ist

die verderbliche Wirkung der horizontalen Wasserarbeit nicht behoben, 4. Verdämmungskosten.

In diesem circulo vitioso ist mir dann klar geworden, dass die Lösung dieses Problemes nur in einer richtigen Wasserführung zu suchen sei.

Ich habe auch nicht gesäumt, die bestehende Wasserführungskunde vom Grund aus umzugestalten und einen

Ausweg zu finden, die Willkür der horizontalen Wasserarbeit zum Nutzen des Betriebes zu verwerthen. Das eine wie das andere ist höchst einfach, nur habe ich die conservativen, alt hergebrachten Grundsätze zum grossen Theil verlassen und bin meine eigenen Wege gegangen.

Blake's Modification des Ofens von Brunton.¹⁾

Mitgetheilt vom k. k. Hüttenverwalter **Gustav Kroupa.**

(Hiezu Fig. 15 und 16, Taf. XVIII.)

Der Ofen von Brunton ist bekanntlich ein Röstofen mit beweglichem Herde. Die Modification dieses Ofens bezieht sich auf die Construction des drehbaren Herdes und auf die Leitung des Röstprocesses selbst. Beim Blake-Ofen besteht nämlich der Herd aus einer Anzahl von concentrischen Stufen, über welche frische, überhitzte Luft in das Innere des Ofens eingeleitet wird. Die Bodenplatte, welche die concentrischen Stufen trägt, hat 4,88 m (16' engl.) im Durchmesser und bildet nach Ausfütterung mit feuerfestem Material den eigentlichen Ofenherd. Der Herd bewegt sich in der Art der kleineren Eisenbahndrehscheiben. Zu diesem Zwecke ruht er auf einer Anzahl von gusseisernen Kugeln, welche in einem gusseisernen und auf Untermauerung ruhenden Kranze rollen. (Taf. XVIII, Fig. 15 Längs-, Fig. 16 Querschnitt.)

In dem konischen Ofengewölbe befindet sich in der Mitte der Chargirichter und um diesen herum ober dem Ofen der Trockenplatz für die zu röstenden Erze. Das Beschieken, sowie das Entleeren des Ofens geschieht automatisch. Zu diesem Behufe befinden sich über jeder Herdstufe zwei im Ofengewölbe fixirte „Fortschaufler“ (ploughs oder rabblers). Ueber die Construction derselben ertheilen die in der Quelle enthaltenen Skizzen leider keine Auskunft. Nach der Beschreibung scheinen dieselben jedoch nichts Anderes als zwei gegenüberliegende und unter einem Winkel von 45° geneigte Platten (Pflugeisen, Pflugschar) zu sein. Bei einer Umdrehung des Herdes wird durch das innere Pflugeisen eine Furche gebildet, wodurch das Erz in den Bereich des zweiten, auf derselben Herdstufe befindlichen Pflugeisens gebracht (fortgeschaufelt) wird, welches es bei der zweiten Umdrehung des Herdes auf die tiefer liegende Stufe fortbewegt. Auf diese Weise ist die ganze auf dem Herd befindliche Erzmenge in Bewegung, und zwar erfolgt diese von Stufe zu Stufe, bis auf der untersten Stufe das Röstgut mit Hilfe der letzten Pflugschar entweder direct in einen bei der Austragöffnung vorgestellten Wagen oder in ein Becherwerk ausgetragen wird. Die eingebrachte Erzmenge ist von der Geschwindigkeit des Ofenherdes und von der Entfernung des Trichterrohres von der obersten Stufe abhängig. Die trockenen Erze bilden unter dem Beschiekungstrichter einen konischen Haufen, dessen Basis oben durch die Entfernung des

Trichterrohres bestimmt wird. Je grösser dieser Haufen ist, desto mehr wird auch von seiner Basis durch die erste Pflugschar abgeschnitten und desto mehr Erz rollt durch den Trichter nach. Ein Arbeiter besorgt das Ausbreiten der zu trocknenden Erze auf der Gicht, so wie das Gichten selbst.

Der Herd bewegt sich sehr langsam und macht in einer Stunde nicht mehr als zehn Umdrehungen. Seine Geschwindigkeit kann jedoch, entsprechend der Korngrösse der Erze und der im Ofen herrschenden Temperatur, geändert werden. Die einzelnen Herdstufen sind 45 cm breit und je nach der Beschaffenheit der Erze 15 cm bis 30 cm hoch.

Die Feuerung befindet sich an einem Ende des Längsschnittes, und gegenüber derselben ist die Flugstaubkammer angebracht. Die Gase von der für Holz oder Petroleum eingerichteten Feuerung streichen längs des Rostes, wohin gleichzeitig auch die vorgewärmte Luft eingeführt wird. Diese frische Luft erzeugt im Ofen eine stark oxydirende Atmosphäre, welche dann eine schnelle Verbrennung der entstandenen Schwefeldämpfe herbeiführt.

Es ist schon öfter die Ansicht ausgesprochen worden, dass für das Gelingen des Röstprocesses die Zuleitung einer überschüssigen Luftmenge zu dem heissen Erze unbedingt nothwendig sei. Ausser der geeigneten Temperatur im Ofen spielt bei der Röstung eine mit den Feuergasen der Feuerung unvermischte Atmosphäre, welche annähernd die im Ofeninnern herrschende Wärme besitzt, die grösste Rolle. In der Praxis müssen aber die Feuergase, behufs Brennstoffersparniss, in den Röstraum geleitet werden, und so soll man wenigstens dafür Sorge tragen, dass gleichzeitig eine hinreichende Menge frischer und heisser Luft zugeführt wird, deren Sauerstoff nicht allein die Oxydation befördert, sondern auch die etwa unvollkommene Verbrennung der Feuergase in eine vollkommene überführt. Sollte letzteres nicht stattfinden, so würden die Verbrennungsgase als ein reducirendes Agens wirken und würde dann eher eine Verzögerung als Beförderung der Oxydation eintreten. Bei Zuleitung warmer Luft geht die Röstung viel schneller als bei niedriger Temperatur vor sich.

Würde man über eine erhitzte Charge von Pyrit kalte Luft leiten, so würde sich der Schwefelkies abkühlen und dadurch die Röstung verzögern. Um nun

¹⁾ Transactions of the Americ. Institute of Min. Eng. 1893.

A. Schernthanner: Schachtwerksbetrieb am Ausseer Salzberg. (Fig. 1-4).

Fig. 1.

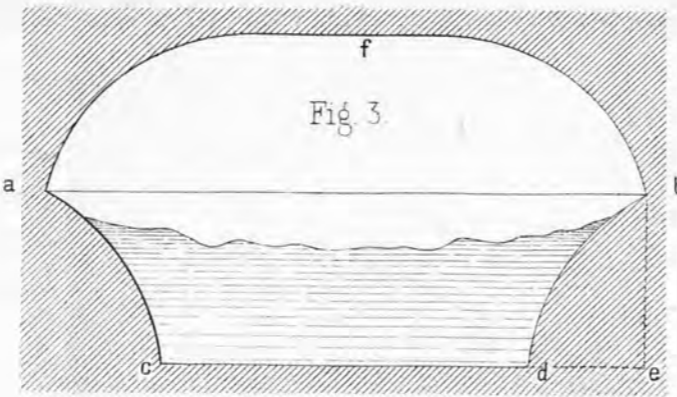
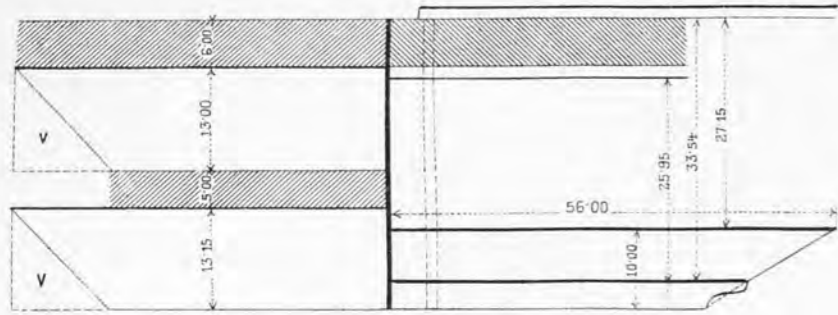


Fig. 4.

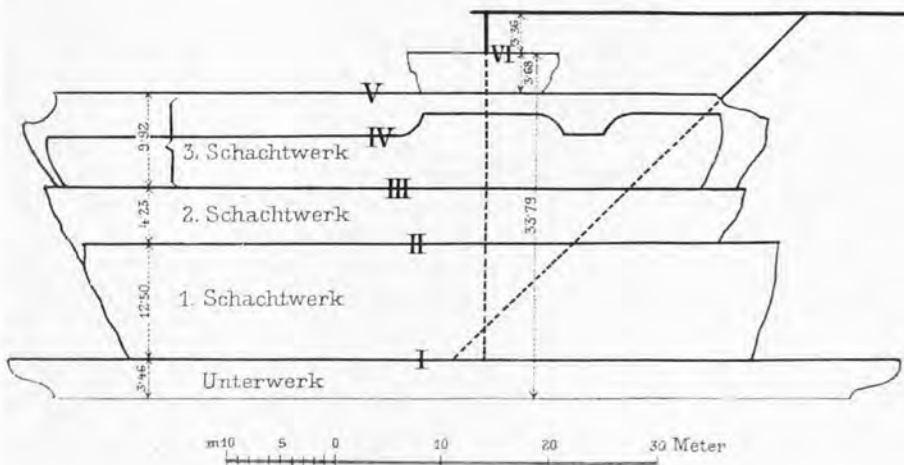
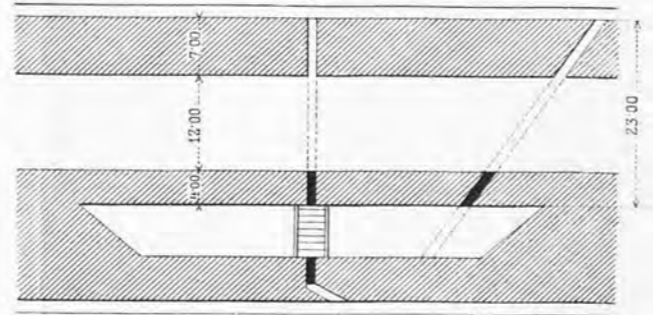
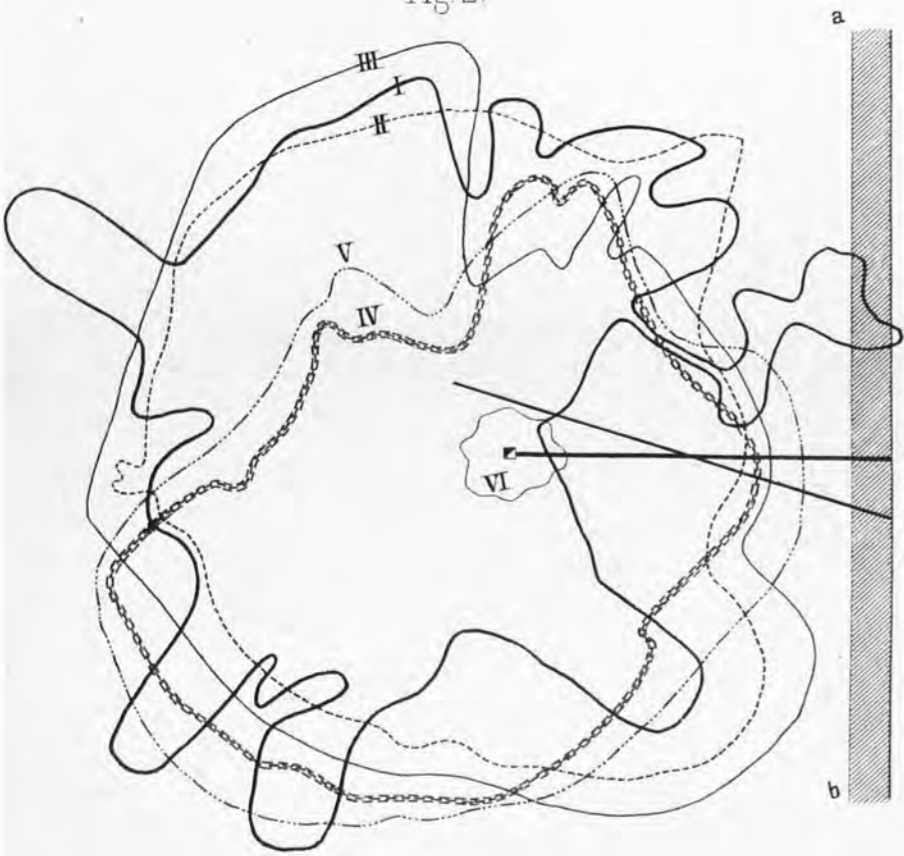


Fig. 2.



Wellner's Anemometer.

(Fig. 5 u. 6)

Fig. 5.

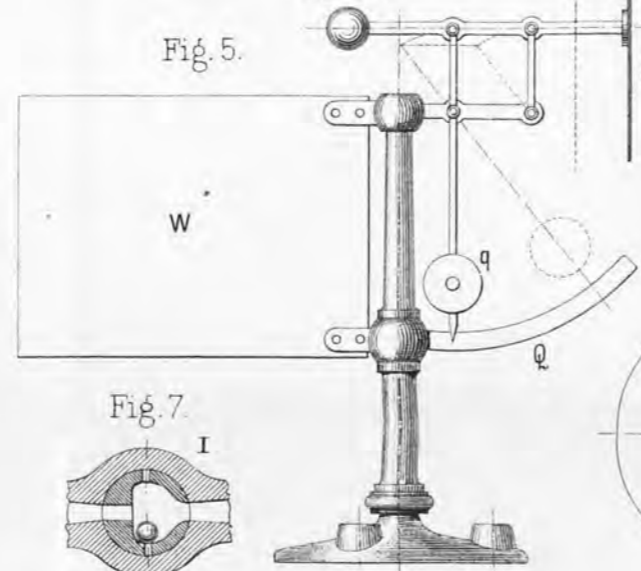
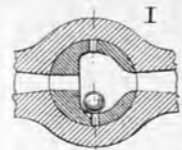


Fig. 7.



Selbstschluß an Wasserstandzeigern.

(Fig. 7 u. 8)

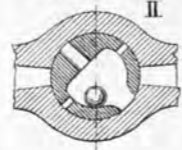


Fig. 8.

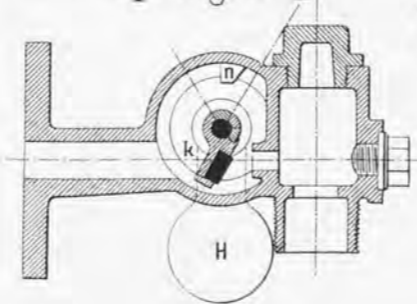
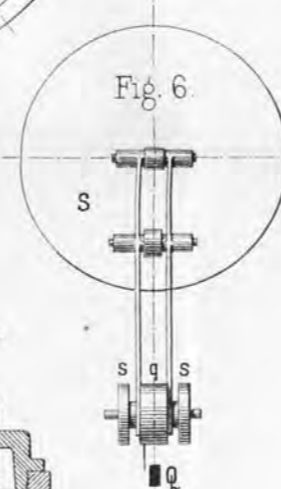


Fig. 6.



Hydraulische Schachtbühnen. Fig. 9 u. 10.

Fig. 9.

Fig. 10.

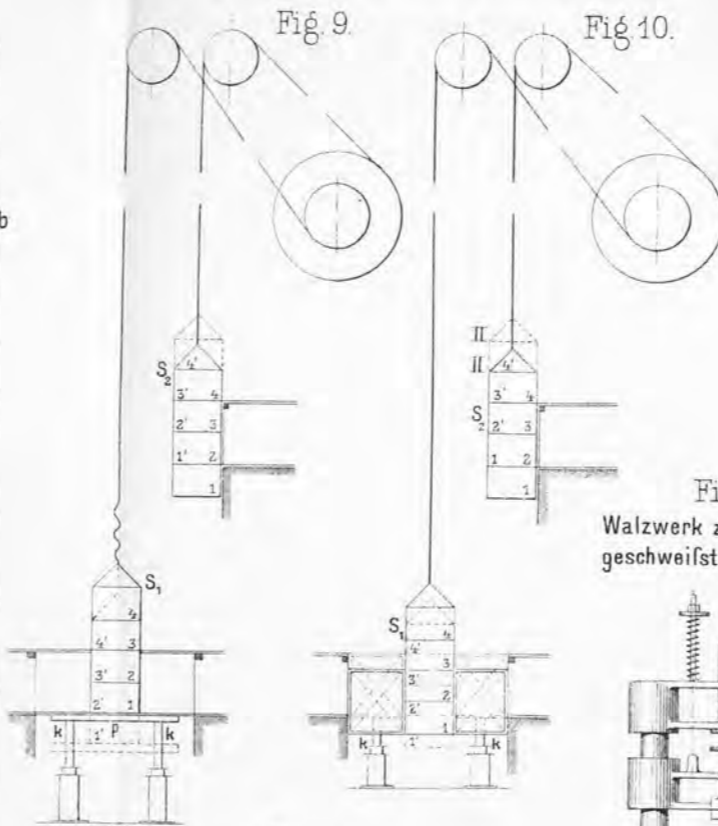


Fig. 14.

Röhrenwalzwerk.

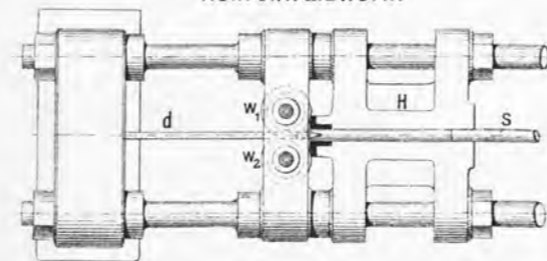


Fig. 11.

Blechwalzwerk.

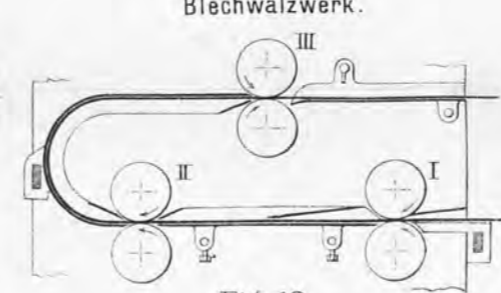


Fig. 12.

Universalwalzwerk für I-Träger.

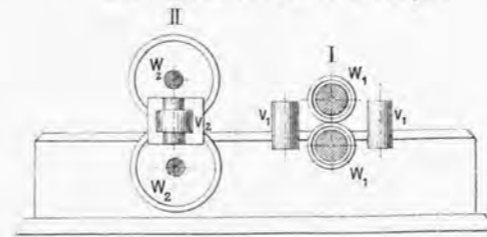
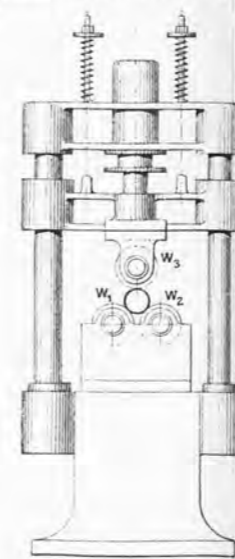


Fig. 13. Walzwerk zur Herstellung geschweißter Hohlkörper.



Blake's Modifikation des Ofens von Brunton. (Fig. 15 u. 16).

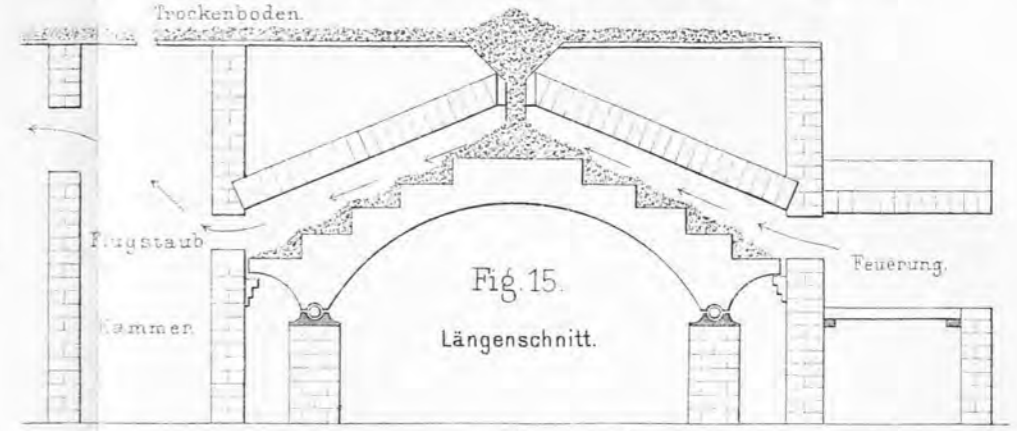


Fig. 15.

Längenschnitt.

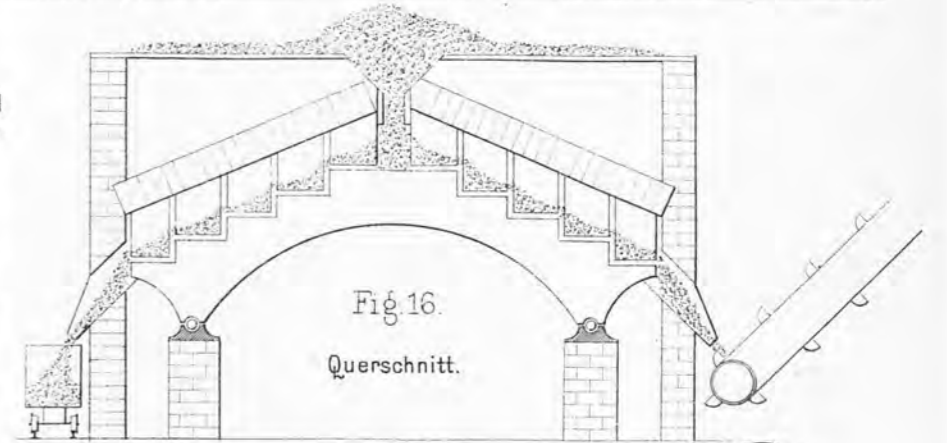


Fig. 16.

Querschnitt.

Neuere Rohrverbindungen. (Fig. 17, 18, 19)

Fig. 18.

Fig. 17.

Fig. 19.

Fig. 20. Handhabe für Förderwagen.

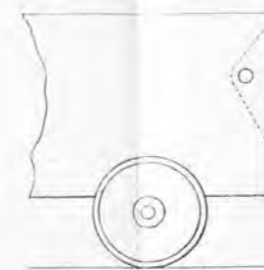
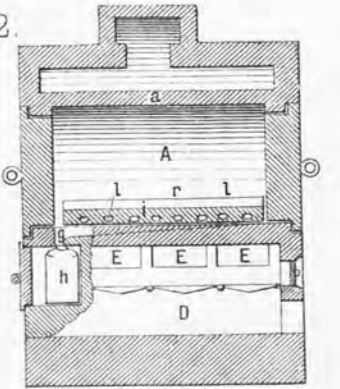
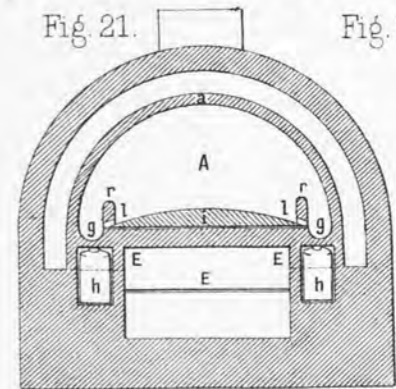


Fig. 21.

Fig. 22.

Muffelofen zum Reduc. von Erzen.



Geisler's Ventilatorgehäuse

Fig. 23.

