

Es ist selbstverständlich, dass man bei der Analyse keine halogenen Substanzen, insbesondere keine Salzsäure anwenden darf. Die Vermeidung der Salzsäure bietet aber keinen Anstand, da das Auflösen z. B. eines Zinkerzes — welches selbst kaum Spuren nachweisbaren Chlors enthält — weit besser bloss mit Salpetersäure erreicht wird, und alle anderen gebrauchten Chemikalien eo ipso chlorfrei sein müssen.

Silberlösung. 1kbcn derselben entsprach 0,01g Zink und gaben die verbrauchten kbcn bei Einwage von 1g Substanz direct die Procente an.

Es wurden 33,4g Silber

(107,97 Ag : 32,53 Zn = x : 1; x = 3,319)

auf 1l in salpetersaure Lösung gebracht. Um den Werth derselben zu controliren, wurde eine Normalkochsalzlösung der Gay-Lussac-Feinsilber-Probe verwendet,

100,2kbcn derselben fällten 1g Silber somit 1kbcn = 0,00998g.

Das Mittel aus mehreren genauen Bestimmungen ergab, dass 1kbcn Kochsalzlösung genau 0,3kbcn obiger Silberlösung ausfällt, und somit (da $0,3 : 0,00998 = 1 : x$; $x = 0,0332$) 1kbcn Silberlösung 0,0332g Silber enthält.

Rhodansalzlösung: 8g Rhodanammium wurden in 1l Wasser gelöst. 1kbcn Silberlösung = 3,0 kbcn Rhodanlösung.

Es wurden 0,200g reines Zink in Salpetersäure gelöst, mit essigsäurem Ammon versetzt, Schwefelwasserstoffgas eingeleitet u. s. w. und auf angegebene Art schliesslich als Chlorid in Lösung gebracht. Die Lösung wurde mit 20,9kbcn Silberlösung bei Ueberschuss gefällt und mit 3,5kbcn Rhodanlösung rücktitrirt.

3,5kbcn sind gleichwerthig mit $\frac{3,5}{3} = 1,16$ kbcn Silberlösung, somit wurden $20,9 - 1,16 = 19,7$ kbcn verbraucht und diese entsprechen 0,197g Zink.

Weitere Versuche ergaben:

Zur Probe genommen:	Gefunden:
0,012g Zink	0,010
0,023g „	0,023
0,058g „	0,054
0,114g „	0,112
0,200g „	0,196
0,317g „	0,316
0,444g „	0,443

Silberhütte Pöbbram, im October 1878.

Ueber Wassermessungen bei den Salinen.

Von August Aigner, k. k. Oberbergverwalter.

(Mit Fig. 3 und 4 auf Tafel XVII.)

Zu den schwierigeren Problemen der Hydrodynamik gehören unstreitig die Wassermessungen. Die ansehnliche Zahl der seit dem Jahre 1824 construirten und patentirten Apparate, mit deren Beschreibung im 4. Heft des 223. Bandes von Dinger's polytechnischem Journal begonnen wurde, beweist dies zur Genüge.

Von allen diesen Wassermessern hat bei den Salinen zur Abgabe der Soole nur das mit Schwimmer versehene

Kippgefäss oder der sogenannte Hydrometrograph Eingang gefunden.

Seit den ältesten Zeiten geschieht die Abgabe der Soole auf den Salzbergen in der Regel aus cubicirten Reservoirs (Soolenstuben), welche in wechselweiser Füllung und Entleerung stehen, bisweilen auch durch das Messen aus den Seitenöffnungen eines Zimenttroges, welches aber wieder eine schliessliche Aufnahme dieser Soole in den gleichfalls cubicirten Reservoirs bei der Hütte voraussetzt.

Es liegt hier nicht die Absicht vor, die Zweckmässigkeit dieser Cubicirungen mit den oben erwähnten Hoch- und Niederdruck-Wassermessern in Vergleich zu setzen; sie haben sich theils durch ihre Einfachheit theils die geringen Fehler bei der Abgabe so praktisch erwiesen, dass sie wohl noch für lange Zeit ihr Dasein behaupten werden.

Einer eingehenderen Untersuchung sollen aber jene Vorrichtungen unterzogen werden, durch welche die Zutheilung des Wassers aus den ursprünglichen Wasserorten in die Verlangungsräume, und der Soole aus diesen zu den Hauptsoolenzimenten am Salzberge vorgenommen wird.

Diese Zutheilung oder richtiger Einmessung von Wasser und Soole geschah bis jetzt durch Calculation des Ausflusses aus Oeffnungen, welche sich in einer Seitenwand eines Troges, entweder in angesetzten Röhren oder in dünnen Blechen befanden.

Bis um die Mitte der Fünfziger-Jahre bestand im Salzkammergute die alte Röhrzimentirung; es waren 6 Zoll lange Röhrchen aus hartem Holze, welche, ähnlich wie jetzt die Platten, an der vorderen Seite des Troges der Reihe nach eingesetzt waren, und wobei ein in 3 Zoll Höhe eingesetzter Nagel den jeweiligen Wasser- oder Soolenspiegel constant anzeigte.

Diese Messapparate, bei welchen sich A. R. Schmidt in Hall conischer Ansatzröhren bediente, und bei denen für Wasser und Soole verschiedene Druckhöhen galten, waren jedenfalls unvollkommene Instrumente.

In dem Masse, als sich die theoretischen Ansichten über die Gesetze der Verdichtung bei der Entstehung von Soole erweiterten, war auch das Bedürfniss vorhanden, durch genauere Messapparate eine bessere Handhabung des Wässerungsprocesses herbeizuführen, und von Schwind war es, welcher das alte System der Röhrzimentirung verdrängte, und durch seine im Jahre 1857 zuerst in Hallein abgeführten Versuche eine neue Aera der Messungen betrat.

Die theoretischen Errungenschaften über die Gesetze der Verdichtung erforderten jedoch den höchsten Grad von Genauigkeit und ohne Einhaltung der constanten Druckhöhe waren die für das Salinenwesen neu construirten Druckmassstäbe zu wenig genau; es erfolgte schon in demselben Jahre die Construction des schwimmenden Messtroges von eben demselben (Oesterr. Z. f. B.- u. H. Nr. 3, 1860), dem später, 1861 und 1872, zwei auf demselben Principe beruhende Modificationen (das Wassermass und der schwimmende Messtrog mittelst Heber von Aigner) sich anreiheten. Erst mit diesen Instrumenten war man im Stande, den Messungen wenigstens in einer Richtung jenen hohen Grad der Vollendung zu geben, welcher für die richtige Leitung des Wässerungsprocesses nothwendig ist. Mit der Einführung des metrischen Masses fand man sich veranlasst, den sehr unbequemen Durchmesser der

Ausflussöffnung von 11''' bis 10''' zu verlassen, und nahm einen solchen von 3cm Durchmesser mit einer Plattendicke von 5mm als neues Normalmass an.

Die hierüber abgeführten Versuche wurden seiner Zeit im XXIII. Bande des Jahrbuches der Bergakademien veröffentlicht.

Einige mit diesen Instrumenten ausgeführte Controlversuche ergaben Differenzen, welche von oben nach unten zunahmen; es war dies erklärlich, nachdem bei den ersten Versuchen die Ablesung der Druckhöhen durch 2 in dem Troge eingesetzte Massstäbe erfolgte, von denen einer mit der Zimentplatte, der zweite auf einer der Seitenwände hingestellt war.

Die bei dem Ablesen des Theilstriches in dem Wasser erfolgte Refraction war es, welche die Differenz von oben nach unten vergrösserte, indem die Schwierigkeit des Ablesens in dieser Richtung zunahm.

Diese Thatsachen waren die Veranlassung zu wiederholten Controlmessungen mit den 3cm im Durchmesser haltenden Oeffnungen, denen noch im gleichen Sinne Ausflüsse durch eine Oeffnung von 8cm Durchmesser angereicht wurden.

Bei beiden wurde von Schwind's Gepflogenheit beibehalten, nämlich den Nullpunkt des Ausflusses nicht wie gewöhnlich im Mittelpunkte der Kreisöffnung, sondern in dem tiefsten Punkte der Kreisperipherie anzunehmen, das ist bei abnehmenden Druckhöhen selbst mit $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ der vollen Oeffnung zu messen.

Obleich das Ablesen bei tiefem Stande schwierig ist, so hat diese Construction dennoch einen grossen Vorzug, weil die Einheit der Oeffnungen Irrthümer weniger möglich macht.

Um die Druckhöhen unabhängig von der Refraction des Wasserstrahles zu erhalten, wurde in einer Seitenwand des Troges eine Glasplatte *b* Fig. 3 Taf. XVII eingekittet und auf deren Aussenseite ein im Querschnitte dreieckiger Massstab *p* angedrückt. Es ergab hiebei die mit einem Schwind'schen Schwimmer zugeleitete Wassermenge einen Wasserdruck von höchst befriedigender Constantheit, welcher gleichzeitig durch zwei andere Massstäbe in Controle stand, wovon der eine mit der Zimentplatte, der zweite auf der Innenwand gegenüber der Glasplatte in den Wasserspiegel eingesenkt war.

Die aus Messing hergestellten Platten *z* wurden nun gleichfalls einer Controle unterworfen. Es zeigte sich nämlich, dass eine mit gewöhnlichem freien Auge und den nothwendigsten feinen Werkzeugen hergestellte Platte dem Ansehen nach vollkommen dem Durchmesser von 3 und 8cm gleich war; wurde dieselbe aber mit einer Theilmaschine untersucht, mit welcher Hundertstel eines Millimeters messbar sind, so ergaben sich Differenzen von 0,015cm und 0,030cm, für 3, beziehungsweise für 8cm im Durchmesser haltende Oeffnungen.

Es wurden nun durch lange Versuche Normalöffnungen von genau 3 und 8cm im Durchmesser und einer Wanddicke von 5mm hergestellt und unter den oben erwähnten Vorsichtsmassregeln die Versuche genau ausgeführt.

In der folgenden Tabelle enthält Colonne 1 und 2 die Ausflussmenge in hl pro Stunde aus einer Oeffnung mit der zugehörigen Druckhöhe für eine Kreisöffnung von 3,015cm Durchmesser, Colonne 3 und 4 die Resultate für eine genau 3cm im Durchmesser haltende Oeffnung, Colonne 5 und 6 dasselbe für den Durchmesser von 8cm.

Durchmesser der Kreis-Oeffnung.					
3,015cm		3,00cm		8,00cm	
Ausflussmenge pro Stunde für 1 Oeffnung in hl	Ermittelte Druckhöhe in mm	Ausflussmenge pro Stunde für 1 Oeffnung in hl	Ermittelte Druckhöhe in mm	Ausflussmenge pro Stunde für 1 Oeffnung in hl	Ermittelte Druckhöhe in mm
34	244,4	34	253,7	180	176,8
33	230,7	33	239,6	175	168,5
32	217,4	32	225,9	170	160,6
31	204,5	31	212,6	165	153,1
30	192,0	30	199,7	160	146,0
29	179,9	29	187,2	155	139,3
28	168,2	28	175,1	150	132,9
27	156,9	27	163,4	145	126,8
26	146,0	26	152,1	140	121,0
25	135,5	25	141,2	135	115,5
24	125,4	24	130,7	130	110,3
23	115,8	23	120,6	125	105,4
22	106,7	22	110,9	120	100,8
21	98,0	21	101,6	115	96,5
20	89,7	20	92,8	110	92,4
19	81,8	19	84,5	105	88,5
18	74,3	18	76,7	100	84,8
17	67,3	17	69,4	95	81,3
16	60,7	16	62,6	90	78,0
15	54,5	15	56,3	85	74,9
14	48,7	14	50,5	80	71,9
13	43,4	13	45,2	75	69,0
12	38,7	12	40,4	70	66,1
11	34,7	11	36,3	65	63,2
10	31,6	10	33,0	60	60,3
9	29,1	9	30,5	55	57,4
8	27,1	8	28,5	50	54,5
7	25,2	7	26,6	45	51,5
6	23,2	6	24,6	40	48,4
5	21,2	5	22,5	35	45,1
4	18,8	4	20,2	30	41,5
3	16,2	3	17,4	25	37,5
2	13,0	2	14,3	20	33,0
1	9,3	1	9,8	15	27,9
0,5	6,7	0,5	6,7	10	22,1
0,0	0,0	0,0	0,0	5	14,9
				0	0,0

Alle diese Resultate wurden auf graphischem Wege abgeleitet, und es zeigte die für 3,015cm geltende Curve eine wahrnehmbare rechtseitige Abweichung gegen ein rechtwinkliges Axensystem; diese Differenzen ergaben auch bei den wirklichen Messungen ein ganz wahrnehmbares Resultat.

Beträgt nämlich der Ausfluss für den Durchmesser der Oeffnung von 3,015cm bei einer Druckhöhe von 25,2cm = 34,504hl pro Stunde, so ist dieser Ausfluss bei der gleichen Druckhöhe für den Oeffnungsdurchmesser von 3cm = 33,895hl pro Stunde. Es ergibt als die Oeffnungsdifferenz von (3,015—3) cm pro Stunde eine Differenz von (34,504 — 33,895) = 0,609hl.

Die Schwierigkeit der Wassermessungen ist daher erklärbar, sie reducirt sich mit Rücksicht auf die constante Druckhöhe hauptsächlich auf zwei Punkte:

1. Richtiges Ablesen der Druckhöhe; sie kann bei vorliegender Nothwendigkeit durch die in Figur 3 und 4, Tafel XVII,

dargestellte Art und Weise mit nahezu absoluter Genauigkeit erfolgen.

In den Abbildungen bedeuten:

- a Glasspund,
- b eingekittete Glastafel,
- c Ableseöffnung in der Trogwand,
- d Maassstabnahme,
- e Theilwand mit der Zimentplatte,
- T Zimenttrog,
- z Zimentplatten-Ausflussöffnung.

Die Ausführung dieser Construction hat durchaus keine Schwierigkeit.

2. Richtige Oeffnungs-Construction; sie kann nur mit einer Theilmaschine ausgeführt werden, und müssen die dabei angewendeten Stablzapfen (Taster) einer öfteren Controle unterworfen werden.

Die Wasserfläche des bei diesen Versuchen angewendeten Zimenttroges, in welchem die Platte an der vorderen Stirnwand eingesetzt wurde, betrug 3010qcm.

Notizen über die Freiburger Hüttenwerke.

Von J. H. Langer, k. k. Hüttenverwalter in Idria.

(Mit Fig. 5 bis 10 auf Tafel XVII.)

Im Folgenden erlaube ich mir einige der Notizen mitzutheilen, welche ich gelegentlich meines, durch die Unterstützung des hohen k. k. Ackerbau-Ministeriums ermöglichten Besuches der Freiburger Hüttenwerke im Sommer des Jahres 1877 sammelte, da selbe auch für die weiteren Kreise der geehrten Fachgenossen nicht ohne Interesse sein dürften.

Wie bekannt, bewegt sich der Bergbau des Freiburger Reviers auf Gängen, die nicht nur Silbererze, das ursprüngliche Object bergmännischer Thätigkeit, sondern auch Bleiglanz, Zinkblende, Kupferkies, Arsenerze, Nickel, Kobalt, Wismut und Schwefelkies führen, und schon seit 700 Jahren den Gegenstand der gegenwärtig so grossartigen berg- und hüttenmännischen Thätigkeit bilden.

Auch hier, sowie in allen grösseren Revieren, entwickelten sich neben den vom Staate betriebenen montanistischen Unternehmungen auch solche Privatbergbaue, welche die gewonnenen Erze selbst verarbeiteten. Doch schon im Jahre 1530 begegnen wir dem ersten Schritt zur Concentration des Hüttenbetriebes durch Uebnahme einiger Privathütten in die Staatsregie und Einführung des Erzkaufes, welcher 1668 neu geregelt wurde.

Als massgebende Momente für die Entwicklung des Werkes in der älteren Periode wären zu erwähnen: die Einführung der Stangenkünste durch M. Plauer 1560, die Verwendung des Sprengpulvers für die Häuerarbeit durch M. Weigold 1613, Errichtung der Generalschmelzadministration im Anfange des achtzehnten Jahrhunderts, in welcher Periode auch die letzte gewerkschaftliche Hütte vom Staate übernommen wurde, ferner die Gründung der Bergakademie 1766 und Erbauung der ersten Wassersäulenmaschine 1767.

Die durchgreifenden Aenderungen beim Hüttenwesen fallen, dem Stande der chemischen Wissenschaften entsprechend, in das gegenwärtige Jahrhundert, so im Jahre 1823 die ersten

Versuche mit Cokesschmelzen, 1845 die Einführung der Wellner'schen Doppelöfen, die Extraction der Leche auf der Muldner Hütte.

Im Jahre 1851 wurde das erste Gold aus dem Raffinat-silber dargestellt, 1852 die Flammöfen für Roharbeit und das Bleischlackenschmelzen eingeführt, 1853 mit dem Pattinson-process begonnen, 1854 zur besseren Verwerthung der Bleie die Bleiwaarenfabrik auf der Halsbrücke eingerichtet und 1855 mit dem Import fremder überseeischer Erze begonnen. Die Klagen wegen Devastation der angrenzenden Grundstücke durch Hüttenrauch gaben 1856 Veranlassung zur Errichtung der ersten Schwefelsäurefabrik auf der Muldner Hütte.

Als weitere Folge dieser Beschwerden ist auch die Einleitung zur Darstellung von Zink aus Freiburger Blende zu betrachten und wurde 1856 auch bereits die erste Bezahlung für den Zinkgehalt der Erze geleistet, und 1857 das erste Zink erzeugt. In demselben Jahre wurde auch die Augustinische Extraction eingestellt und dafür 1858 die Kupferextraction und 1861 die Goldscheidung auf der Halsbrücke eingeführt. Die Arsenengewinnung und Extraction des Wismuths 1862 hatte nicht nur die Bezahlung dieser Metalle, sondern auch eine bessere Vergütung für Silber in den Erzen zur Folge.

Die Einführung des achtförmigen Pilzofens 1865—1866, sowie die Einstellung des Flammofenbetriebes für Roharbeit und Bleischlackenschmelzen ergab so günstige Resultate, dass für die Jahre 1868 und 1871 eine bedeutende Erhöhung der Erzbezahlung, anfänglich für Silber in den Blei- und Schwefelerzen, später auch für Kupfer, Zink und Arsenikerze zu verzeichnen ist, nachdem schon 1866 die Bezahlung für Schwefel in die Tarife aufgenommen worden war. Der Import fremder überseeischer Erze, der auf die rationellste Weise gefördert wurde, nahm seit 1862 rasch zu, erreichte 1873 das Maximum, von welcher Zeit an ein empfindlicher Rückgang, insbesondere des Importes der Silbererze eintrat.

So zeigt das Jahr 1876 in dieser Richtung eine niedere Ziffer, während die ersten fünf Monate von 1877 wieder eine erfreuliche Zunahme aufzuweisen haben.

Die Mannigfaltigkeit der erzeugten Hüttenproducte, welche nicht allein in der so verschiedenartigen Zusammensetzung der eigenen und fremden Erze, die beinahe alle hüttenmännisch gewinnbaren Metalle enthalten, sondern auch in der Mitverarbeitung der diversesten Abfälle von Metall consumirenden Fabriken ihre Erklärung findet, ist eine der Ursachen zu dem enorm hohen Productenausbringen im Vergleich zur Erzverarbeitung und überstieg dasselbe schon im Jahre 1867 das Gewicht der Erzanlieferung vom Jahre 1845. Es wurden nämlich verarbeitet im Jahre

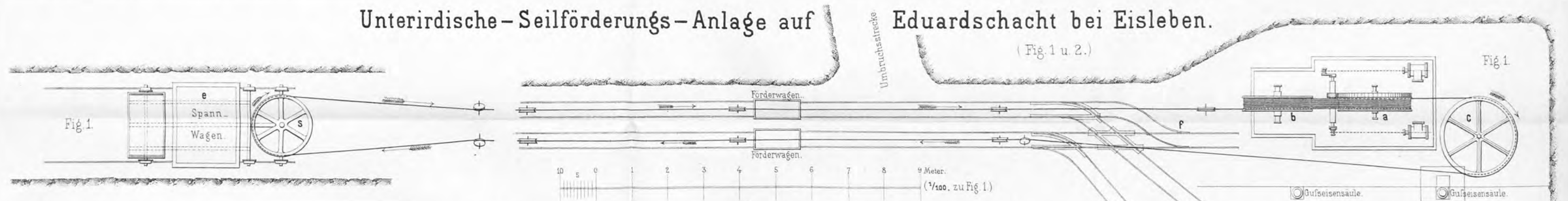
	1845	1867	1875
eigene Erze	218 389Ctr	621 151Ctr	415 300Ctr
fremde Erze	3 605 „	28 260 „	89 808 „
zusammen	221 994Ctr	649 411Ctr	505 108Ctr
und erzeugt Producte	17 680 „	250 680 „	371 126 „
das ist vom Erzgewicht	8%	38%	73%

Die enorme Steigerung der letzten Jahre ist, abgesehen von den obenangeführten Ursachen, auch durch die Massen-Erzeugung von Schwefelsäure begründet.

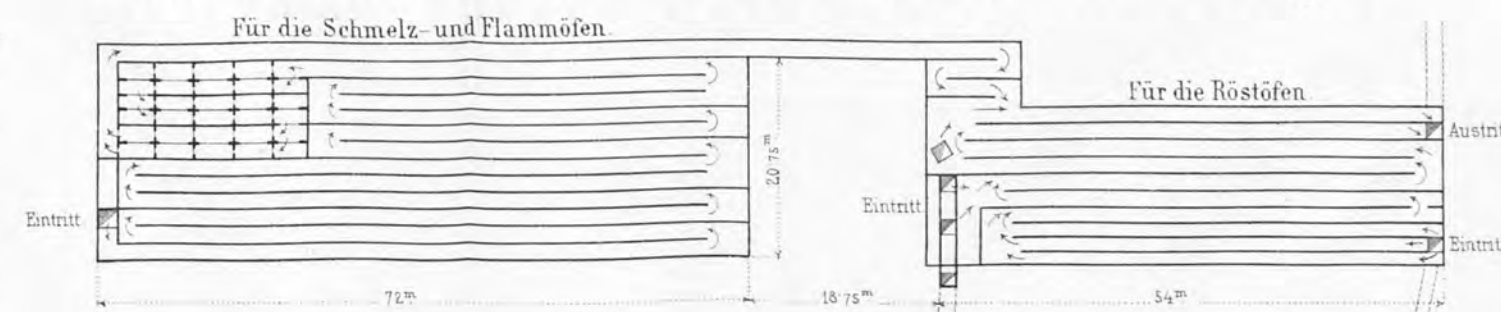
Die rasche Steigerung des Betriebes hatte im Anfange der Fünfziger-Jahre die ersten Klagen wegen Hüttenrauch-

Unterirdische – Seilförderungs – Anlage auf Eduardschacht bei Eisleben.

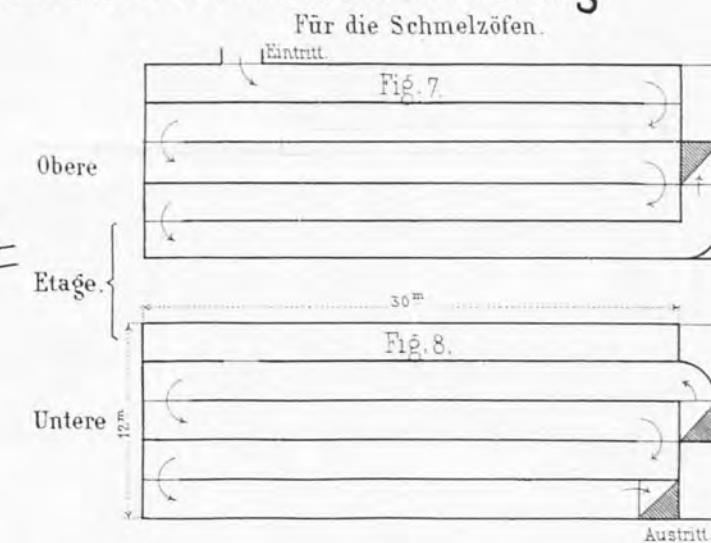
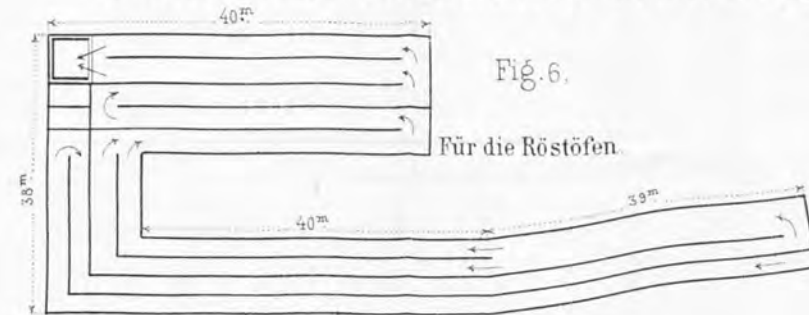
(Fig. 1 u. 2.)



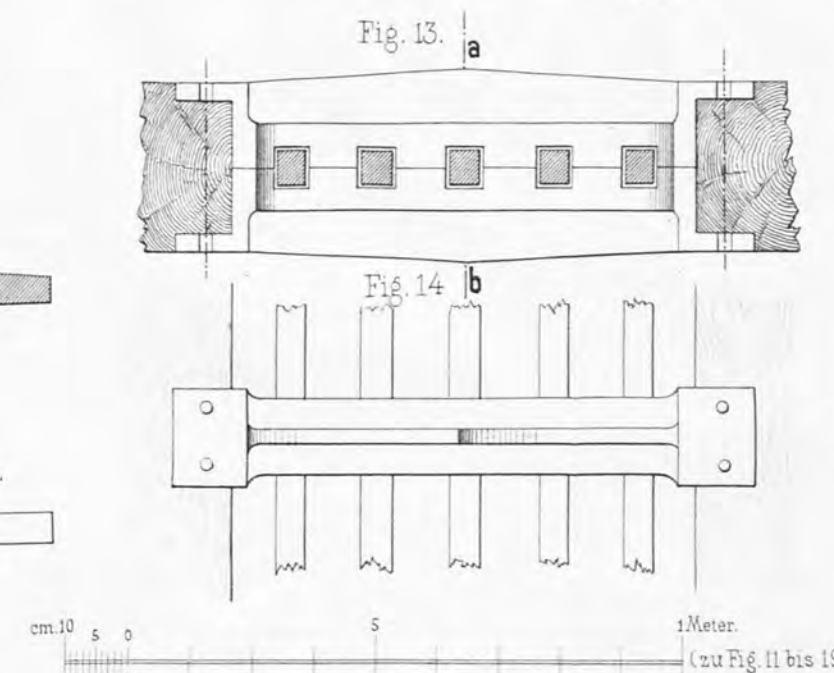
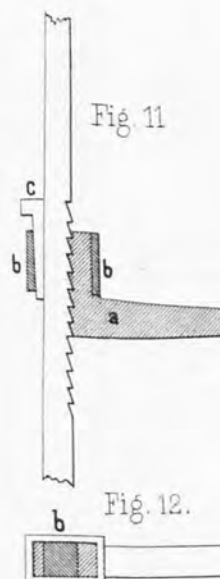
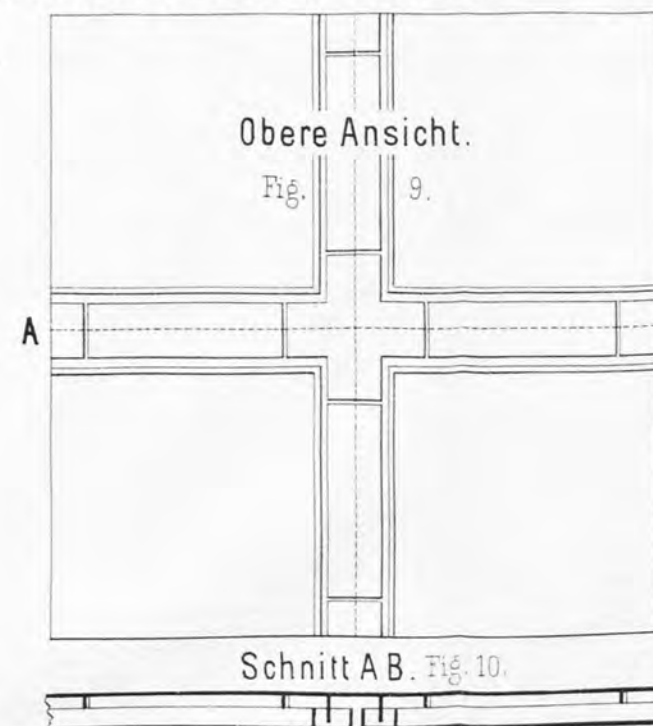
Condensationskammer auf der Muldner Hütte zu Freiberg. Fig. 5.



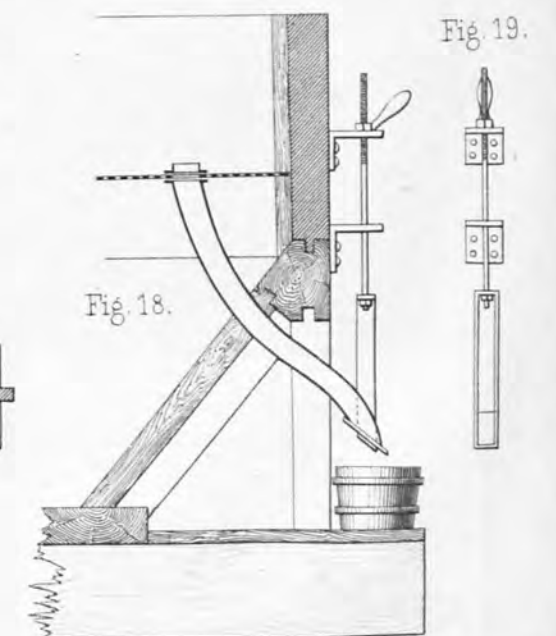
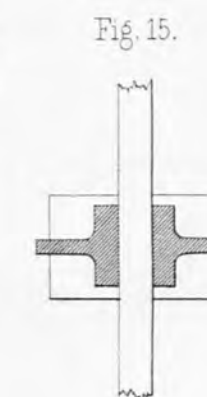
Condensationskammer auf der Halsbrückner Hütte zu Freiberg.



Eiserne Deckplatten für die niedere Condensationskammer auf Mulde.



Schnitt nach ab.



Wassermess-Vorrichtung.

Grundriss nach A B.

