

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

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

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath und Commercialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz **Caspaar**, Obergeringenieur der österr.-alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von **Ehrenwerth**, k. k. o. ö. Professor u. d. Z. Rector der Bergakademie in Příbram, Julius Ritter von **Hauer**, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph **Hrabák**, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Adalbert **Kaš**, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Příbram, Franz **Kupelwieser**, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Johann **Mayer**, k. k. Bergrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz **Rocheit**, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Friedrich **Toldt**, k. k. Adjunct der k. k. Bergakademie in Leoben, und Friedrich **Zechner**, k. k. Ministerialrath im Ackerbauministerium.

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: Ueber die Ausgewinnung des Haselgebirges. — Die maschinelle Kohलगewinnung. — Bleiproduction der Welt im Jahre 1897. — Vorträge vom internationalen Congress für angewandte Chemie. — Mittheilungen aus dem Patentbureau. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Ueber die Ausgewinnung des Haselgebirges.

Von **August Aigner**, k. k. Oberbergrath.

Hiezu Taf. XXIII, Fig. 18 und 19.*)

Ueber das Ausbringen bei der Ausgewinnung des Haselgebirges liegen bis jetzt keine eingehenderen Studien vor; auch in meiner diesbezüglichen größeren Abhandlung im Berg- und hüttenmännischen Jahrbuche der Bergakademien vom Jahre 1892 wurde diese hochwichtige Frage, der man, wie es scheint, stets aus dem Wege ging, weil sichere Anhaltspunkte bis jetzt nicht vorlagen, nur theilweise gestreift.

Es war eine traditionelle Gepflogenheit, die Ausgewinnung des Haselgebirges der alten Zeit mit 3% anzunehmen und v. Schwind war es wieder, welcher im XII. Jahrgang des Berg- und hüttenmännischen Jahrbuches vom Jahre 1863 hierüber zuerst eingehende Betrachtungen anstellte und im Jahre 1877, S. 5 hievon weiter Erwähnung that.¹⁾

Ob in diesem Falle Messungen vorlagen, und wie dieselben gepflogen wurden, ist unbekannt, wir werden aber später erkennen, dass diese Procentangabe der Ausgewinnung auf Wahrscheinlichkeit Anspruch hat.

Ich habe in meiner jüngsten Abhandlung in dieser Zeitschrift Nummer 6 und 7 vom Jahre 1898 die obige

Zahl 3 als ein, und die Zahl 7 als das andere Extrem der procentuellen Ausgewinnung angegeben, wobei für die Zahl 7 allerdings ein sehr hoch gesalzener Laist angenommen wurde.

Es wurde von mehreren Seiten über diese geringe Ausgewinnung das Befremden ausgesprochen, und dies veranlasst mich, diese Frage noch einmal einer eingehenden Untersuchung zu unterziehen, umsomehr, als es nunmehr möglich ist, dies nach den jüngsten Ergebnissen der Praxis mit größerer Begründung thun zu können.

Es ist allbekannt, dass wir Bergleute in den Alpen unter großen Schwierigkeiten unseren Salzbergbau betreiben, aber es ist auch einleuchtend, dass wir erst dann auf die Beseitigung der Mängel hoffen können, wenn wir sie vorurtheilslos im Verhältniss zum großen Ganzen untersuchen, und so den Werth oder Unwerth unseres Betriebes kennen lernen. Für den vorliegenden Gegenstand sollen daher folgende Fragen beantwortet werden:

I. Wie viel kann bei den heutigen Werkzustellungen und Gewinnungsmethoden in maximo theoretisch von einem Salzstocke ausgenützt werden, unter der Bedingung, dass noch ein selbständiges Baugerippe sicher erhalten bleibt und nicht jene Verbrüche eintreten, wie

*) Taf. XXIII liegt der vorhergehenden Nr. 47 bei.

¹⁾ Ein Beitrag zur Geschichte des Fortschrittes im österreichischen Salinenwesen von Frz. R. v. Schwind, Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch, XXV. Bd.

wir sie in allen höheren Etagen erblicken, und für welche der obengenannte Ausgewinnungswerth von ca. 3% besteht?

II. Welche aus der Erfahrung genommenen Werthe stehen den theoretischen Werthen entgegen?

III. Welche Schlussfolgerungen ergeben sich aus diesem Vergleiche? Sind wir berechtigt, uns mit diesem Vergleiche zu begnügen, oder sind hier andere Mittel in Vorschlag zu bringen?

Zur Beantwortung der ersten Frage wird nach Fig. 18 und 19 (Taf. XXIII²⁾) die Ausgewinnung eines Gebirgsstockes, u. zw. des zwischen dem Horizonte Kaiserin Maria Theresia- und Kaiser Franz Josef-Stollen in Hallstatt auf 150 m Tiefe über ein 730 000 m² sich ausdehnendes Haselgebirgsmassivs in Betracht gezogen.

Dieser Salzgebirgsstock soll durch eine verticale Höhe von 150 m auf eine zweifache Weise ausgenützt werden:

a) Durch gewöhnliche Werker (Fig. 18), u. zw. bei einer Anlagsfläche von 40 m, einer Endfläche von 80 m im Durchmesser und einer Versudhöhe von 27,5 m.

Die hiebei anzuwendende Methode der Verlaugung sei zuerst durch die Höhe des Unterwerkkegels die gewöhnliche oder intermittirende, und nach Erreichung der Maximalfläche die weitere Methode wieder intermittirend, entweder mit Hilfe der Dämme oder durch die Schachtwässerung.

Die zwischen den Werkern als nothwendig erkannten horizontalen Bergfesten betragen 10 m; sie sind in der Fig. 18 als schraffierte Flächen ersichtlich gemacht.

Es läge andererseits im Bereiche der Möglichkeit, das ganze Massiv durch 150 m Höhe mittels Werker von quadratischer Anlagsfläche so auszunützen, dass diese Fläche im Verhältnisse der nach aufwärts abnehmenden Stützpfeiler größer wird. Diese Stützpfeiler sind im Grundrisse durch die punktirten Linien angedeutet.

Zu allen diesen Berechnungen sei angenommen, dass durchschnittlich 10% an Salz im Laiste verloren gehen.

Wir erhalten auf Grund der vorliegenden Situation Taf. XXIII, Fig. 18:

A. Für kreisförmige Verlaugungswerksätze bei einer Etagenhöhe von 150 m und einer Etagenfläche folgende Werthe:

1. Inhalt des ganzen Gebirgskörpers = 109,5 Mill. m³.

2. Totaler Inhalt einer Etage von 38 m Höhe = 27,74 Mill. m³.

3. Bei einem Salzreichthum von 73% Gesamt-vorhandensein an Salz in 150 m Höhe = 79,935 Mill. m³.

4. Bei einem Salzreichthum von 73% Gesamt-vorhandensein an Salz in 38 m Höhe = 20,25 Mill. m³.

5. Cubikinhalte eines Werksraumes $J = 103\,044\text{ m}^3$.

6. Anzahl der Werksräume in einer Etage $n = 66$.

7. Anzahl der Werksräume auf eine Höhe von 150 m $N = 264$.

8. Gesamteubikinhalte sämtlicher Werker in einer Etage $q = 6\,800\,904\text{ m}^3$.

9. Gesamteubikinhalte sämtlicher Werker auf 150 m Höhe, $Q = 27\,203\,616\text{ m}^3$.

10. Durch Bergfesten verlorenes Gebirge in 38 m Höhe = 20 939 096 m³.

11. Durch Bergfesten verlorenes Gebirge in 150 m Höhe = 82 296 384 m³.

12. Durch Bergfesten verloren gegangenes Salz bei 38 m Höhe = 15 285 540 m³.

13. In den Bergfesten verlorenes Salz in 150 m Höhe = 60 076 360 m³.

14. Für die Ausgewinnung restirendes Salz in 38 m Höhe = 4 974 460 m³.

15. Für die Ausgewinnung restirendes Salz in 150 m Höhe = 19 858 740 m³.

16. Ausgewonnenes Salz in einer Etage nach Abzug von 10% Laistschwendung = 4 477 014 m³.

17. Ausgewonnenes Salz in 150 m Höhe unter derselben Annahme = 17 872 866 m³.

B. Für Werker viereckiger Form:

1. Cubikinhalte eines hohlen Werkkörpers = 1 954 687 m³.

2. Inhalt eines hohlen Werkkörpers an Salz = 1 426 921 m³.

3. Cubikinhalte sämtlicher zurückgebliebener Bergfesten auf 150 m Höhe = 24 289 687 m³.

4. Cubikinhalte sämtlicher ausgeschlagener oder ausgewonnener Werker und Werkerreste auf 150 m Höhe = 85210 313 m³.

5. Salzinhalte sämtlicher ausgeschlagener oder ausgewonnenen Werker = 62203 528 m³.

Aus diesen voraus angeführten Werthen lässt sich folgende Tabelle (S. 703) zusammenstellen:

Wir erhalten also sub Post 3 das Resultat, dass unter einer Annahme von 10% Laistsalz, einer Bergfeste von 10 m bei einer Endfläche von 5026,5 m² für kreisförmige Werker, 16,32 Volumprocente Salz in Soole vom ganzen Haselgebirgskörper unter der Bedingung gewonnen werden können:

1. Dass jedes Werk bis zur Bergfeste ausgenützt wird.

2. Dass die hier ausbenützten Kegel und Cylinder-Wehrräume an ihrer äußeren Mantelfläche wie abgedreht erscheinen.

Wer die den Fjorden gleichenden Ausschnitte der Erzeugungsflächen betrachtet³⁾, welche schrankenlos je nach der leichteren oder schwereren Löslichkeit des Gebirges ihre Eigenart selbst bestimmen, der wird im voraus einsehen, dass die Ausnützung eine unvollständige ist, dass Theile dieses Körpers in den Faltenwürfen der Umhüllungsflächen ungelöst eingeschlagen werden und dass die wahren verlaugten Mengen unserer

²⁾ Siehe Nr. 47 vom 19. November 1898.

³⁾ Berg- und hüttenmännisches Jahrbuch der Bergakademien vom Jahre 1892, Taf. VI, Fig. 1.

Tabelle I.

Post-Nr.		Quadratische Werker	Werker kreisförmiger Form
	Zahl der Werker in einer Etage . . .	41	66
	Zahl der Werker in allen Etagen . . .	41	264
	Durchmesser oder Quadrat- seite eines Werkes } Anfangs <i>m</i> . . .	100	40
	} zu Ende <i>m</i> . . .	125	80
	Aetzhöhe eines Werkes <i>m</i>	150	27,5
	Volumen eines Werkes, Millionen <i>m</i> ³ . . .	1,955	0,103
	Volumina in Millionen Cubikmetern.		
a	Der verticalen Bergfesten <i>m</i> ³	24,28	
b	Des ganzen Gerippes <i>m</i> ³	24,28	79,98
c	Der verloren gehenden Kegelstutzringe . . .	—	2,31
d	Der total verlorenen Masse	24,28	82,29
e	Der eigentlichen productiven Masse (109,5 — <i>d</i>)	85,27	27,21
f	Des Salzes sämtlicher Werker 0,73 <i>e</i> . . .	62,25	19,86
g	Des im Laiste bleibenden Salzes, das ist 10% des gesammten Salzes	6,225	1,986
h	Des gewinnbaren Salzes (<i>f</i> — <i>g</i>)	56,025	17,874
	Volumina in Procenten d. ganzen Haselgebirgskörpers.		
1	Der total verlorenen Masse (Baugerippe) . . .	22,1	75,1
2	Der productiven Masse (100 — <i>d</i>)	77,9	24,9
3	Des als Soole fortgeführten Salzes	51,16	16,32
	Volumina in Procenten d. ganzen vorhandenen Salzes.		
	Des in der verlorenen Masse bleibenden Salzes	22,1	75,1
	Des im Laiste enthaltenen Salzes	7,7	2,5
	Des erzeugbaren Salzes	70,08	22,3

abgebauten Räume genau zu bestimmen nur dann gelingt, wenn uns möglichst viele Erzeugende der Umhüllungsflächen der verlaugten Wehre bekannt sind, um auf Grund derselben die Volumina berechnen zu können, oder besser, hienach ein hohles Modell anzufertigen, dasselbe mit Sand zu füllen, und so den Füllraum zu bestimmen. Auf diese Weise wurde der Hohlraum des später abzuhandelnden Scheuchenstuelwerkes bestimmt.⁴⁾

Fügen wir hinzu, dass wenigstens bis in unsere Zeiten herab noch die tiefer liegenden Werke hinsichtlich ihrer Stabilität von den höher liegenden in Abhängigkeit stehen, dass viele früher zu Bruche gehen, bevor dieselben ihre berechtigten Endflächen erreichen, dass höherer Druck sehr leicht reichen Laist erzeugt, worüber wir nie zu einer wirklichen Kenntniss gelangen, weil jede verlässliche Probe bei diesen großen Massen ausgeschlossen ist, so muss zugegeben werden, dass wir auch nie imstande sind, die Verlaugung genau nach den in Fig. 18 abgebildeten Formen herzustellen, und es ist daher leicht einzusehen, dass die oben abgeleiteten theoretischen Ausgewinnungs-Procente von 16,3

⁴⁾ So ergab bei diesem Werke das Sandmaß ein Volumen von 80 194 *m*³, während der nach der Zeichnung bestimmte Hohlraum 87 194 *m*³ betrug.

in der Wirklichkeit nie erreicht werden können, und dass auch die viel richtigere Quote des erzeugbaren Salzes viel tiefer als bei 22% liegen muss.

Ich habe in Nr. 6 und 7 l. J. dieser Zeitschrift nachzuweisen gesucht, dass sich die höchste Ausgewinnung ohne Rücksicht auf die Gebirgsverhältnisse nur zwangsweise durch Aufführung von Dämmen erreichen lasse, und sie wird also irgendwo in dem Intervalle zwischen 3 und 16,3% liegen.

Es ist hier am Platze, in Kürze die bis jetzt in Anwendung gekommenen Verlaugungsmethoden einer vergleichenden Betrachtung zu unterziehen:

1. Die gewöhnliche oder intermittirende Verlaugung; bei ihr herrscht die Tendenz der horizontalen Ausbreitung, insbesondere nach den Kernstrichen, vor.

Die Einschränkung gegen Verschnidungen und die darauf folgenden Brüche kann nur durch Dämme erzielt werden, wenn wir die Verlaugung bis zur oberen Etage durch das ganze Mittel durchführen wollen, dagegen geht der Verwässerungsact ohne Druck sehr schön vor sich, der Laist ist an Salz geringhaltiger, die Ausübung ist unter allen Methoden und unter wie immer gestalteten günstigen oder ungünstigen Gebirgsverhältnissen relativ die beste; man ist stets imstande, nach dem intermittirenden Acte die Werker genau zu vermessen und zu controliren. Der Nachtheil dieser Methode liegt darin, dass wir starke Mittel zurücklassen müssen, bevor wir die ganze Aetzhöhe ausnützen, wenn wir nicht Dämme anwenden, welche eben mit Kosten verbunden sind.

2. Die continuirliche oder permanente Verlaugung; dieselbe gestattet zwar in der Regel die volle Ausnützung bis zum Ende des Bergmittels (Eustach Herrisch in Aussee, Leopold v. Buch in Hall), es herrscht jedoch die Tendenz vor, mindergrädige Soole zu erzeugen. Erweiterungen nach den Kernstrichen treten auch hier auf, und Zurücklassung von Seitenmitteln sind je nach der Löslichkeit des Gebirges gleichfalls unmittelbare Folge; sie ist keine auf Stabilität abzielende Methode, weil hiebei auch die Dämme ausgeschlossen sind.

3. Die Ueberwässerung; dieselbe ist eine auf dem Bette einer vollgradigen Soole fortgesetzte intermittirende Verlaugung. Es liegen darüber noch keine Resultate vor.

4. Die Schachtwässerung; dieselbe ist die einzige Methode, welche im Sinne der Stabilität wirksam ist; doch muss auch sie diesen Vortheil gegenüber obigen Verlaugungsarten mit den Verschnidungen erkaufen, die Verlaugung bei größeren Kernstrichen früher unterbrechen, daher Seitenmittelverluste eintreten. Bei ihrem, gegenüber den beiden obigen Wässerungsmethoden 1 und 2 auftretenden bedeutenden Drucke kann dort, wo die Gebirgsverhältnisse ungünstig sind, leicht reicher Laist entstehen. Die Tendenz dieser Verlaugung ist entgegen den obigen Methoden eine Verlaugung nach den Seiten; die Himmel sind wegen des höheren Druckes nicht eben, oft nach aufwärts gebuchtet. Der Vortheil dieser Methode liegt, wie gesagt, darin, den zu großen

Werkserweiterungen Einhalt zu thun und vom Schachte aus gegen die Ulmen einen neuen Verlaugungsturnus einleiten zu können und somit im Sinne der Stabilität die verticalen Stützpfeiler ohne Dämme zu schonen. Dadurch wird diese Methode sehr tauglich, alte Werksreste mit ihren zurückgebliebenen Mitteln noch auszunützen.

II. Welche aus der Erfahrung gewonnenen Werthe stehen den obigen theoretischen Werthen entgegen?

Bevor wir zur Beantwortung des Punktes II übergehen, sollen noch die Raumverhältnisse der zwei vorangeführten Methoden, nämlich des Scheuchenstuelwerkes und des in Fig. 18 verzeichneten kreisförmigen Werkes hinsichtlich ihrer Ausnützung für sich ohne Beziehung zum Baugerippe betrachtet werden. Es muss nur noch bemerkt werden, dass mir kein praktisches Ergebniss für ein mittels Dämmen durch eine ganze Etage ausbenütztes Werk nach gewöhnlicher intermittirender Art zu Gebote steht, und mit dem Schachtwerke in dieser Beziehung nur ein theoretischer Fall in Beziehung gebracht werden kann.⁵⁾

A. Scheuchenstuelwerk mit Beziehung auf das berg- und hüttenmännische Jahrbuch für die Bergakademien vom Jahre 1892:

1. Inhalt des verlaugten Werksraumes = 80 194,2 m³.
2. Inhalt des ganzen über der Grundfläche aufgerichteten Cylinders = 169 304,2 m³.
3. Gewonnene Soole = 3 449 500 m³.
4. Inhalt des gewonnenen Salzes = 53 122,3 m³.
5. Procentgehalt des Haselgebirgskörpers = 73%.
6. Total verlorene Masse = 89 110 m³.

Volumina in Procenten des ganzen Haselgebirgskörpers (Cylinders):

7. Total verlorene Masse = 52,6%.
 8. Productive Masse = 47,4%.
 9. Als Soole fortgeführtes Salz = 31,38%.
- Volumina in Procenten des ganzen vorhandenen Salzes:

Im Ganzen ist Salz vorhanden $169\,304 \times 0,73 = 123\,592\,m^3$.

In der verlorenen Masse verbleibendes Salz = $89\,110 \times 0,73 = 65\,050\,m^3$.

10. Daher in der verlorenen Masse verbleibendes Salz = 52,6%.
11. Im Laiste enthaltenes Salz = 4,3%.
12. Das erzeugte Salz = 43,1%.

B. Ein gewöhnliches Werk nach der in Fig. 18 angegebenen Form.

1. Inhalt des Kegelstutzringes = 31 416 m³.
2. Inhalt des ganzen umschriebenen Cylinders = 125 663,5 m³.
3. Inhalt des ausbenützten Werkes = 94 247,5 m³.
4. Salzgehalt des ganzen Cylinders $125\,663,5 \times 0,73 = 91\,734,3\,m^3$.

5. Salzgehalt des Kegelstutzringes = 2 293,6 m³.
6. Salzgehalt des ausbenützten Wehrraumes = $0,73 \times 94\,247,5 = 68\,800\,m^3$.

Daraus:
Volumina in Procenten des ganzen Haselgebirgskörpers.

7. Totale verlorene Masse = 25%.
8. Productive Masse = 75%.
9. Erzeugbares Salz = 54,7%.
10. Als Soole fortgeführtes Salz = 49,23%.

Volumina in Procenten des vorhandenen Salzes:

11. In der verlorenen Masse bleibendes Salz = 25%.
12. Im Laiste enthaltenes Salz = 7,5%.
13. Erzeugbares Salz = 67,5%.

Stellen wir diese Werthe einander gegenüber, so ergibt sich

Tabelle II.

Post-Nr.		Schachtw. (Scheuchenstuelwerk)	Gewöhnliches Werk
	Volumina in Procenten des ganzen Haselgebirgskörpers		
1	Total verlorene Masse	52,6	25
2	Productive Masse	47,4	75
3	Als Soole fortgeführtes Salz	31,38	49,23
	Volumina in Procenten des vorhandenen Salzes		
1	In der verlorenen Masse bleibendes Salz	52,6	25
2	Das im Laiste enthaltene Salz	4,3	7,5
3	Das erzeugte Salz	43,1	67,5

Diese Tabelle bedarf einer Erklärung. Hier sind praktische Thatsachen (Scheuchenstuelwerk) der theoretischen Ausgewinnung eines einzelnen Werkes entgegengestellt.

Würden wir ebenso die Ergebnisse eines auf gewöhnliche Art aufbenützten Werkes haben, so würden sich auch dessen Werthe unter Abschlag der gleichfalls vorhandenen Buchten geringer herausstellen; in welchem Maße dies stattfindet, kann eben nur eine genau abgeführte Verlaugung zeigen.

Ad II. Wenden wir nun die Ergebnisse des Schachtwerkes wie oben auch auf das allgemeine Bausystem an, unter Annahme, dass der ganze Horizont mit Scheuchenstuelwerken ausbenutzt wird, so gibt sich nach ganz gleicher Rechnung wie oben Folgendes:

1. Zahl der Werker in einer Etage wieder = 66.
2. Zahl der Werker aller Etagen = 264.
3. Cubikinhalte des ganzen Haselgebirgskörpers = 109,5 m³.
4. Cubikinhalte eines Schachtwerkes = 80 194,2 m³.
5. Cubikinhalte sämtlicher 264 Schachtwerke = 21 171 268 m³.
6. Cubikinhalte sämtlicher zurückbleibender Bergfesten (Post 3 — Post 5), d. i. total verlorene Masse = 88 328 731 m³.

⁵⁾ Wie erwünscht daher die Publication eines solchen, durch eine ganze Etage ausbenützten Werkes (mittels Dämmen) ist, braucht nicht erörtert zu werden.

7. Procentgehalt des Haselgebirges = 73%
 8. Salzvordandensein, gesammtes (Post 3 × 0,73) = 79 935 000 m³.

9. Gesammtes Salz, in dem Werkshohlraum vorhanden gewesenes Salz (Post 5 × 0,73) = 15 455 026 m³.

10. Gesammtes ausgewonnenes Salz (Post 9 — 10% v. Post 9) = 13 909 524 m³.

11. Im Laiste enthaltenes Salz (10% v. Post 9) = 1 545 503 m³.

12. Gesammtes in der verlorenen Masse bleibendes Salz = (Post 6 × 0,73) = 64 479 979 m³.

Daraus ergeben sich, immer im Hinblick auf die Erhaltung des Baugerippes:

A. Volumina in Procenten des ganzen Haselgebirgskörpers:

1. Totale verlorne Masse = 80,66%.
2. Productive Masse = 19,34%.
3. Als Soole fortgeführtes Salz = 12,7%.

B. Volumina in Procenten des ganzen vorhandenen Salzes:

1. In der verlorenen Masse bleibendes Salz = 80,66%.
2. Im Laiste enthaltenes Salz = 1,94%.
3. Erzeugtes Salz = 17%.

Vergleichen wir nun wieder diese allgemeinen Werthe mit den obigen, auf das Baugerippe angewendeten Werthen eines gewöhnlichen Werkes, so ergibt sich folgendes:

Tabelle III.

Post-Nr.		Scheuch- stuel	Gewöhn- liches Werk
A. Volumina in Procenten des ganzen Haselgebirgskörpers			
1	Total verlorne Masse	80,66	75,1
2	Productive Massen	19,34	24,9
3	Als Soole fortgeführtes Salz	12,7	16,32
B. Volumina in Procenten des ganzen vorhandenen Salzes			
1	In der verlorenen Masse bleibendes Salz	80,66	75,1
2	Im Laiste bleibendes Salz	1,94	2,5
3	Erzeugtes Salz	17,00	22,00

Es ergibt sich daraus, dass wir diese theoretischen Werthe auch hier der Natur der Sache nach zu Gunsten des Scheuchstuelwerkes abrunden müssen, welche Werthe jedoch in der Praxis bei Anwendung der Dämme zweifelsohne über 12,7 liegen werden. Mit Rücksicht auf die hiebei stattfindenden, im Verhältniss zum Ganzen geringen Differenzen, kann jedoch meine bereits in Nr. 7 d. Z. ausgesprochene Ansicht als richtig gelten, dass alle unsere Methoden vom Standpunkte der Ausgewinnung, und wo ihre Anwendung mit Rücksicht auf die Gebirgsverhältnisse stattfinden kann, sich als nahezu gleichwerthig erweisen, dass jedoch hiebei der Kostenaufwand nicht berücksichtigt wurde, und der-

selbe zugunsten des Schachtwerkes ausfällt, weil hier eben keine Dämme in Anwendung kommen.

Wir finden nach allen diesen Ergebnissen, dass wir uns, wenn wir alle Umstände gut ausnützen, bisher über die Raubprocente des Mittelalters circa um 11% erhoben haben.

Wer die vielen, seit dem Jahre 1850 von den Fachmännern dieser Zeitschrift niedergelegten großen und werthvollen Arbeiten über Verlaugung des Haselgebirges überblickt, wer die großen Anstrengungen abschätzt, welche gemacht wurden, um die bauliche Arbeit des Wassers, diese Schlange im Busen der Salzberge⁶⁾, für stabile und ökonomische Bauführung in unsere Dienste zu zwingen, der muss erkennen, dass diese obige Ausnützung keine geringe ist. Im Vergleiche zur Ausgewinnung anderer Bergbaue, zum Beispiel der Kohlenbergbaue mit 75 und mehr Procenten an Ausgewinnung erscheint dieselbe aber verschwindend ungenügend!

Wir haben allerdings zu erwägen, dass es uns unmöglich ist, unsere wasserführenden Hangendschichten ebenso wie bei Kohlenbergwerken zu Bruche zu führen, dass unser Versatz vom Tage aus wegen der bedeutenden Kosten zu kostspielig ist und außerdem der Natur der Sache nach nicht alles Salz aus dem Laiste auszuziehen ist.

Wie ungereimt erscheint es daher bei dem obigen Salzausbringen, noch auf manchen Laist und Wegwurf zu verzichten!

Ich habe an anderen Orten zur Genüge nachgewiesen, wie sehr sich die Lasten mehren, je mehr wir in die Tiefe gehen, die Bruchlinien in dem Maße sich senken, in welchem die Stützen fehlen.

Und diese Stützen, man blicke auf die obigen Werthe, um derentwillen sie erhalten werden!

Die Wässerungskunst als solche steht in unserem Kunstgebäude auf dem Gipfel der Vollendung; wir haben das höchstmögliche erreicht, was wir mit unseren dormaligen Verlaugungsarten erreichen können.

Ad III. Oekonomie der Arbeit ist Industrie! Je tiefer wir unter den zunehmenden Lasten niedergehen, desto mehr verlieren wir den Anspruch auf obige Arbeit.

Dies hat zweifelsohne schon Franz v. Schwind gefühlt, als er bereits im Jahre 1863 den ersten Impuls zu einer Aenderung unseres Abbausystems gab, und welches bis heute bereits zu einer periodischen, theoretischen und versuchsweisen Behandlung dieser Frage führte.⁷⁾

⁶⁾ Berg- u. hüttenm. Jahrbuch v. J. 1877, XXV. Jahrg.

⁷⁾ v. Schwind: Betrachtungen über die Bedingungen, unter welchen die Benützung der Salzlager mittels Werkswässerung vortheilhaft ist. „Berg- u. Hüttenm. Jahrb.“, XII. Bd. 1863. — v. Schwind: Ueber Trockengewinnung des Haselgebirges. „Lithographie“, 1865. — v. Schwind: Werkswässerung oder künstliche Auslaugung. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, 1868. — Aigner: Ueber Trockengewinnung des Haselgebirges und dessen Verwässerung. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, Nr. 13, 1868. — v. Schwind: Der Abbau unreiner Salzlagernstätten. „Berg- u. Hüttenm. Jahrb.“, XIX. Bd., 1870. — v. Schwind:

Gehen wir diese literarischen Arbeiten und kleinen mechanischen Versuche durch, so können wir folgende Wahrnehmungen machen:

1. Dass der Trockenabbau oder die Gewinnung des Steinsalzes mit Beginn der Sechziger-Jahre noch nicht auf jener Höhe stand wie heute, wo die Sprengtechnik und Anwendung elektrischer Förderung auf die Reduction der Gesteungskosten einwirken.

2. Dass Versuche über die von v. Schwind vorgeschlagene Verlaugung des gewonnenen Hauwerkes auf zweifache Art stattfanden, in Tonnen und Kübeln oder in schwingenden Sieben, also im Zustande der Ruhe oder der Bewegung („Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen“, Nr. 13, 1868.)

Die Verlaugung in Tonnen wurde in Kossow durch Kelb und in Hallstatt durch Stapf durchgeführt. Es zeigten sich hiebei bedeutend höhere Gesteungskosten, und dass die vollständige Verlaugung nur bei reichem Steinsalzvorkommen möglich sei.

Es ist dies natürlich, da wir nur durch die Bewegung des Lauggutes jenen Zustand herbeiführen, welcher bei der intermittirenden Himmelverätzung stattfindet, indem das in Wellen sich bewegende Wasser lösend am Wehrhimmel das fortwährend sich entblößende Steinsalz benagt, die satte Soole und der Thon in die Tiefe sinken, während im ruhenden Zustand der entlaugte Salzthon die inneren Salztheile vor der Auflösung schützt.

3. Es ergibt sich daher, dass der ganze Verlaugungsapparat so construirt werden muss, dass die Haselgebirgspartikel etwa nach Art der Setzsiebe in horizontaler oder verticaler Bewegung stets dem sich lösenden Wasser dargeboten werden.

Etwas Aehnliches mochte wohl schon Franz v. Schwind vorschweben; wenn er sich die Verlaugung in einem in der Wehre schwimmenden Floße vorstellte, welches mit dem auf Rosten oder rotirenden Tonnen gefüllten Haselgebirge herumgeführt wird, und dies führt auf den Gedanken, dass dieser Mechanismus sehr einfach werden kann, wenn statt eines großen Floßes ein System von durchgitterten Körben nach Art einer

Apparat zum Auslaugen. „D.P.-J.“, 198. Bd., 1870. — v. Schwind: Ueber Verlaugung trockenen Gebirges. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, Nr. 33, 1870. — Kelb: Der Tonnenlaugapparat auf der Saline Kossow. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“, Nr. 4, 1878. — W. Grüner: Werkswässerung oder künstliche Auslaugung. „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenw.“, Nr. 30, 1896.

hängenden Seilbahn um den Mittelpunkt einer mit Wasser gefüllten Wehre central rotirt und der entsalzte Thon sich in derselben auf dem Boden anhäuft, daher keiner weiteren kostspieligen Förderung bedarf.

4. Dies führt uns weiter auf das Gebot, dass der Abbau für das zu verlaugende Steinsalz in Pfeilern innerhalb des nunmehr von oben nach unten auszu-theilenden Baugerippes entweder firsten- oder sohlenmäßig stattzufinden hat, das gewonnene Salz durch Schächte in eines der tieferen Werke hinabgefördert werde, wo dann die Verlaugung vor sich geht.

5. Dies setzt uns nun auch in den Stand, endlich regelrecht jene reichen Mittel zu verwerthen, welche im Besitze des alten Mannes sind, und welche uns unsere Vorfahren zerstört zurückgelassen haben. Man kann, da wir ja immer mit gegebenen Thatfachen rechnen müssen, den neuen Betrieb so einführen, dass er vorläufig als Uebergang betrachtet wird und mit dem tiefer liegenden Sinkwerksbetrieb in Combination tritt, bis er denselben endlich vollständig ablöst.

6. Was wir gegen unsere dermalige Methode gewinnen können, zeigt uns Tab. I. Wir gewinnen bei der viereckigen Ausschlagung an Salz 51,16% vom ganzen Haselgebirgskörper und 70% vom ganzen vorhandenen Salze, wir erhalten um $51 - 12 = 39\%$ mehr Ausgewinnung.

In Nr. 30 der „Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenw.“ vom Jahre 1896 erschien von Oberbergverwalter W. Grüner ein Artikel „Werkswässerung oder künstliche Verlaugung“, in welchem die gesammten heutigen Hilfsmittel der Technik zuerst in die vorstehende Frage eingeführt wurden.

Es ist nunmehr insbesondere die Elektrotechnik berufen, hier ausgedehnte Anwendung zu finden, weil sie sehr entsprechend gestattet, die Kräfte motorisch zu centriren und Zerkleinerung und Verlaugung des Hauwerkes im obigen, sub Punkt 3 erwähnten Projecte in eine einfache Wechselwirkung zu bringen. Die in den letzteren Jahren von der Firma Siemens & Halske durch den Elektrotechniker Wendelin bei allen alpinen Salinen ausgeführten elektrischen Anlagen lassen uns mit Bestimmtheit einen sichern Erfolg erwarten.

Möge in dem kommenden Jahrhundert diese für die ökonomische Ausnützung und Dauer unserer herrlichen Salzberge so hochwichtige Frage ihre baldige Lösung finden!

Die maschinelle Kohलगewinnung.¹⁾

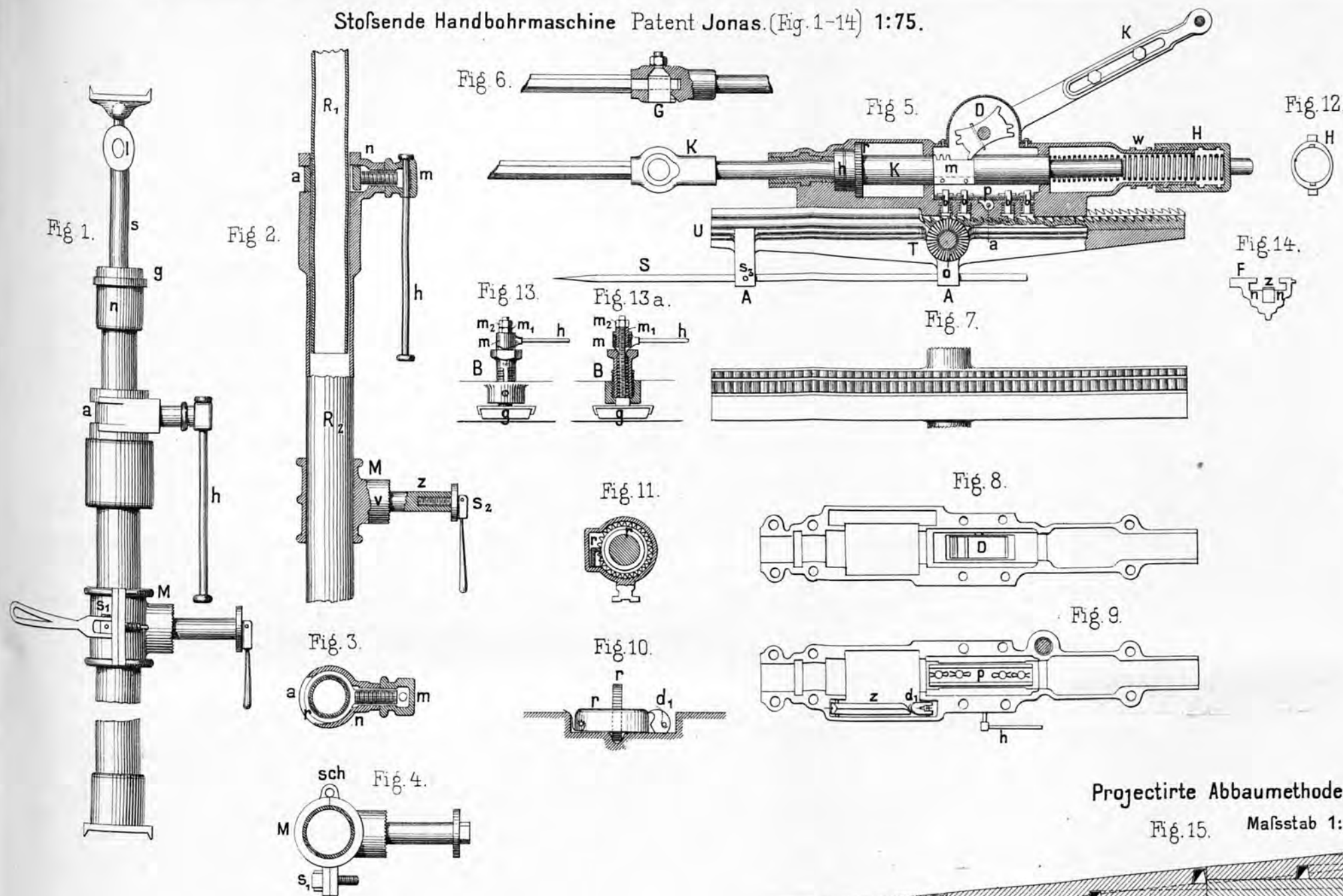
Leyendecker's verbesserte Hardy-Handbohrmaschine. An der Hardy-Handbohrmaschine wurde vom Maschinensteiger Leyendecker eine Verbesserung in der Weise vorgenommen, dass derselbe einen leicht zu regulirenden Vorschub angewendet und das Bohrschloss mit der Bohrspindel in zweckmäßiger Weise verbunden

hat. Die bei der Maschine benützte Zapfen- und Schraubenverbindung gestattet, dass die Maschine nach allen Richtungen hin leicht verstellbar ist und dass ihr Kurbelarm je nach der Entfernung des Ortsstoßes leicht verlängert oder verkürzt werden kann.

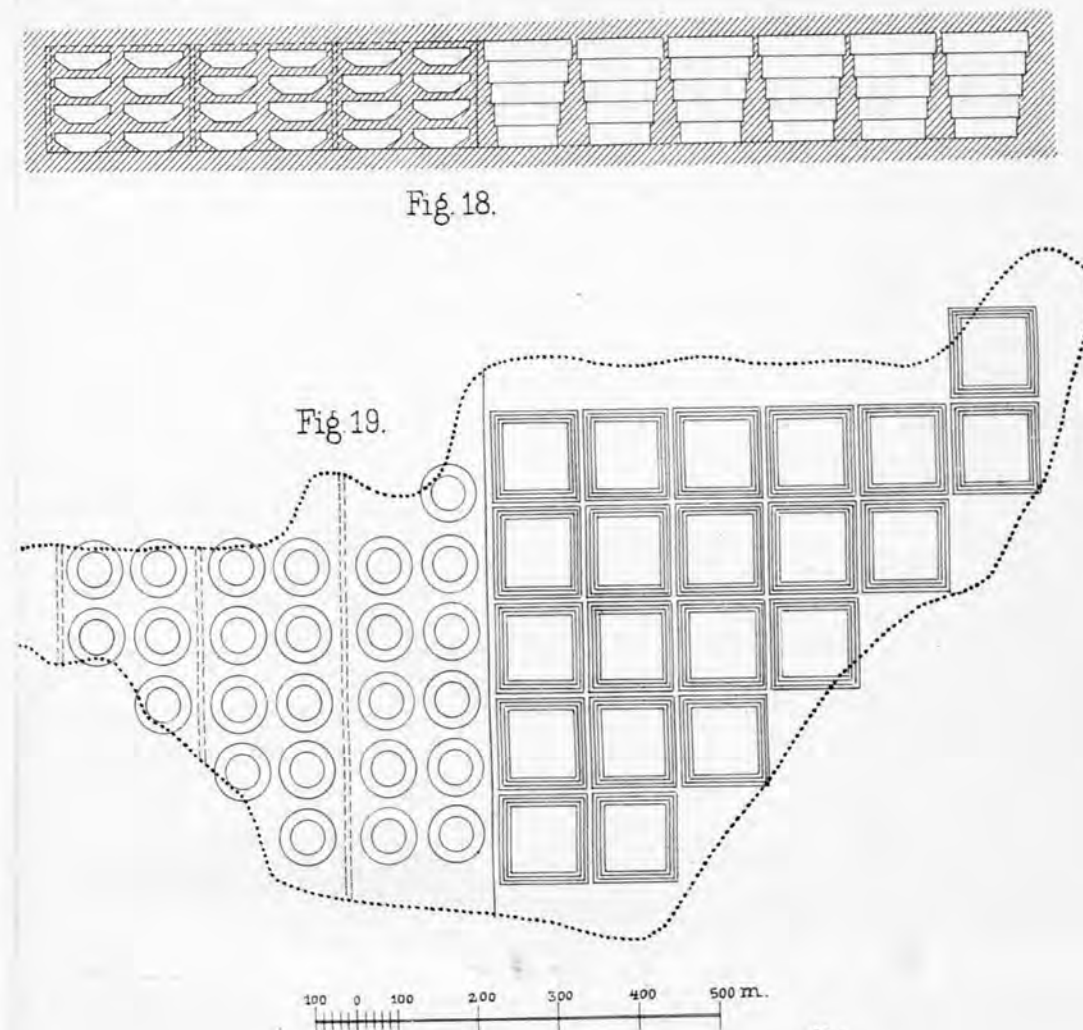
Zu dem Zwecke ist das Bohrschloss mit einer Bremsvorrichtung versehen, welche in weichen Gesteins- und Kohlenarten mit einer Flügelschraube fest an eine

¹⁾ Siehe auch diese Zeitschrift, 1898, Nr. 20, 21, 22, 27.

Stoßende Handbohrmaschine Patent Jonas. (Fig. 1-14) 1:75.

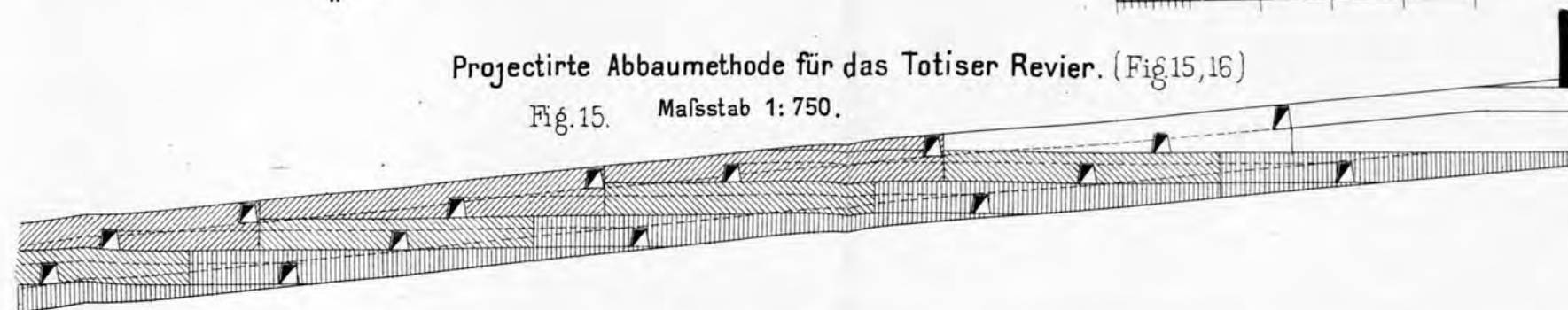


Aigner: Ausgewinnung des Haselgebirges. (Fig. 18, 19).



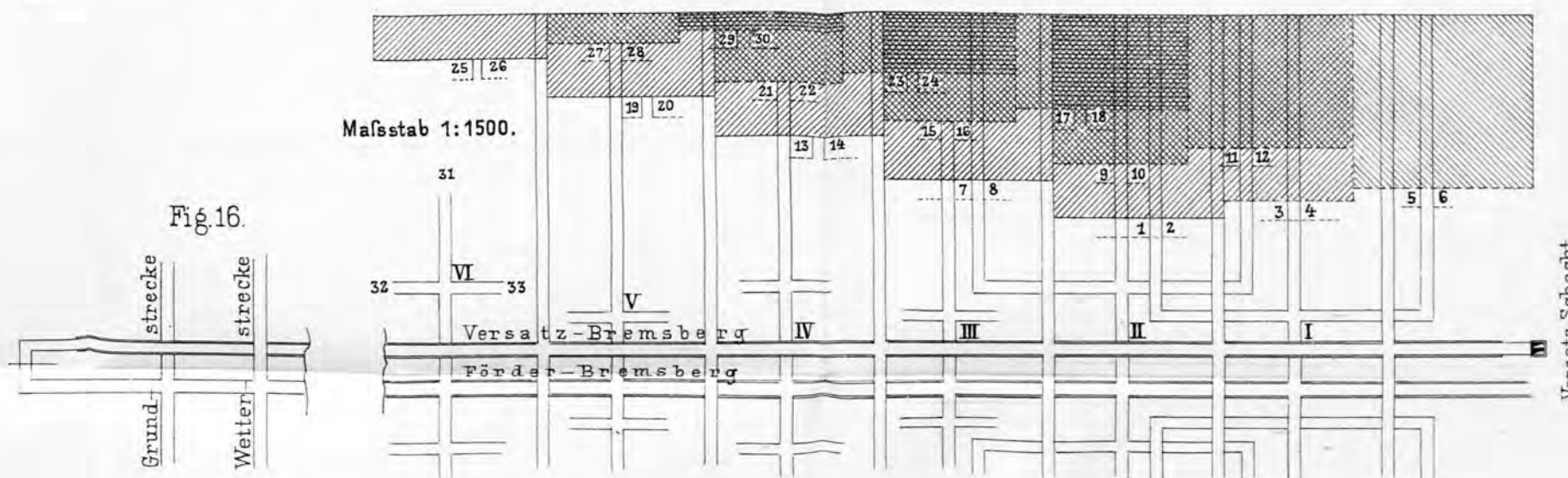
Projectirte Abbaumethode für das Totiser Revier. (Fig. 15, 16)

Fig. 15. Maßstab 1:750.



Maßstab 1:1500.

Fig. 16.



Jeller's Sumpfgas-Apparat. Fig. 17.

