

	Seite
11. Ueber die Stärke der Förderseile. Von Gustav Schmidt, k. k. Oberkunstmeister und Docent in Leoben . . . . .	209
12. Die nutzbaren Mineralien von Obersteiermark nach geognostischen Zonen betrachtet. Von Alb. Miller R. v. Hauensfeld, Professor in Leoben . . . . .	213
13. Ueber den Goldbergbau zu Eise in Böhmen. Von Johann Grimm . . . . .	246
14. Ueber die geognostischen Verhältnisse und die Erzlagerstätten der Gutglückzeche zu Ober-Lischütz in Böhmen. Von Johann Grimm . . . . .	288
15. Ueber Nickel- und Kupfervorkommen in den Produkten der Pöbbramer Schmelzhütte. Von Wenzel Mrázek, suppl. Professor der Hüttenkunde an der Montanlehranstalt zu Pöbbram . . . . .	301
16. Ein Beitrag zur Theorie der Pöbbramer ordinären Bleiarbeit. Von Wenzel Mrázek, suppl. Professor der Hüttenkunde . . . . .	315
17. Chemische Mittheilungen aus dem Laboratorium der k. k. Montanlehranstalt zu Pöbbram. Von Wenzel Mrázek . . . . .	368

#### Die k. k. Montan-Lehranstalten betreffend.

1. K. k. Bergakademie zu Leoben . . . . .	383
2. K. k. Berg- und Forst-Akademie zu Schemnitz . . . . .	400
3. K. k. Montan-Lehranstalt zu Pöbbram . . . . .	411
4. K. k. Bergschule zu Pöbbram zur Ausbildung von Bergarbeitern zu Steigern, Huthleuten und Grubenaufsehern . . . . .	421
5. K. k. prov. Bergschule zu Wieliczka in Galizien zur Ausbildung von Bergarbeitern, Steigern, Huthleuten und Grubenarbeitern . . . . .	424

## I. Betrachtungen

über die

Bedingungen,

unter welchen die

## Benützung der Salzlager mittels Werkswässerung

vortheilhaft ist.

Von

Franz Ritter von Schwind,

k. k. Sektionsrathe.

Das Salz <sup>1)</sup> kommt natürlich bisweilen in solcher Reinheit vor, daß es, so wie es ist, für den Genuß tauglich gehalten wird (was freilich von individuellem Geschmacke bedingt ist), also nur mehr bergmännisch gewonnen und zerkleinert werden darf, um als Handelswaare zu gelten. <sup>2)</sup>

Eine Verunreinigung von 5, ja von 10 pSt. dürfte als Grenze dieser handelsrechten Salzart bezeichnet werden.

Solches Salz heißt: Steinsalz (auch Krystallsalz); aber nicht alles, was Steinsalz heißt, besitzt den geschilderten Grad der Reinheit.

<sup>1)</sup> Unter dem Worte Salz begreifen wir hier jene sehr verschiedenartige Mischung von im Wasser löslichen Salzen, in denen das salzsaure Natron so weit vorherrscht, daß das Ganze als die bekannte unentbehrliche Würze der menschlichen Speise dienen kann.

<sup>2)</sup> Es kann rentabel erscheinen, auch genießbares Steinsalz vorerst im Wasser zu lösen, und durch Abdampfen neu herzustellen, wie in manchen Bohr-Salinen.

Die unlöslichen (tauben) Bestandtheile sind hauptsächlich Thon, Sand und Gips — letzterer in so weit er im Uebermaße vorhanden ist, also ungelöst bleibt.

Durch reichlicheres Auftreten dieser tauben Gemengtheile geht das Steinsalz in Haselgebirge über, und man könnte eine Abgrenzung beider Begriffe etwa bei 60 pCt. Salzgehalt aufstellen.

Alle solche Salzvorkommen (unter 90 bis 95 pCt.), demnach die ärmeren Steinsalze und das Haselgebirge müssen durch eigene Operationen vom Tauben befreit (geschieden) werden, und hiezu ist im Großen kein anderes Mittel bekannt, als daß man sie im Wasser auflöst, die so entstandene Sole vom Bodensatz klar abzieht, und sofort das Wasser durch Abdampfen wieder entfernt.

Die Arbeiten der Salzbereitung zerfallen demnach in zwei große Gruppen:

die Verwandlung der ursprünglich unreinen Salzvorkommen in Sole und die Versiedung der letzteren zu Salz.

Die Natur hat örtlich auch die ersteren dieser Geschäfte übernommen und auf eine Art gelöst, die wir ihr leider noch nicht abgelauscht haben; sie gibt uns Quellsolen von größerem oder geringerem Halte, zu denen nothwendig das Meer gerechnet werden muß.

Wo aber dies nicht der Fall ist, wo die unreinen Salzlager künstlich ausgelaugt werden müssen, dort bildet diese Operation die Aufgabe des Salzbergbaues, im Gegensatz zum Salzhüttenbetriebe.

Der Salzbergbau oder der Bergbau auf Salzhon, den wir, weil er zu bergmännischen Arbeiten das Wasser zu Hilfe nimmt, charakterisirend den Verwässerungsbau nennen wollen, wie er seit einem halben Jahrtausende in den Alpen Tirols, Salzburgs, Oesterreichs und Steiermarks sich entwickelt hat und neuester Zeit am nördlichen Abhange der Karpathen begonnen worden ist, diese höchst eigenthümlichen und kolossalen Unternehmungen wollen wir hier zum Gegenstande einer eingehenden Erwägung machen.

Ausgeschlossen ist also hier der Bau auf reinem Steinsalze, ausgeschlossen die Gewinnung natürlicher Solen und alle Arten von Salzsiedereien, zu denen die Scesalinen und jene merkwürdigen Selbstfokturen gehören, wo die Natur beides, das Auslaugen und

Versieden, übernommen hat, und dem Menschen bloß das Sammeln überließ.

Es ist nothwendig, hier eine kurze Schilderung der Benützungsort art einzuschalten.

In allen Fällen wird theils mit dem Eisen, theils durch die auflösende Kraft des Wassers ein saalartiger Raum ausgehöhlt, in den man von oben eintreten und Wasser zulassen kann, während er nach unten mit einem tieferen Tagstollen kommunizirt, welche letztere Verbindung aber wasserdicht verschlagen wird und nur ein Rohr mit Pipe offen läßt, um die gewonnene Sole ablassen zu können.

Eine solche Anlage heißt „ein Werk,“ ein System solcher Werke, welche vertikal zwischen demselben Anwässerungs- und Ablass-Stollen situiert sind, bilden eine Etage, und es kann der Ablass-Stollen einer Etage natürlich zugleich Anwässerungs-Stollen der nächst tieferen Etage sein.

Füllt man nun ein solches Werk mit Wasser, so wird dieses das Salz in sich aufnehmen, und die tauben Bestandtheile auf den Boden fallen lassen, es wird also sowohl der Plafond (Himmel), als der Werksboden nach der Wässerung höher liegen, als vor derselben — der hohle Werksraum wird gestiegen sein. Gleichzeitig fand eine Lösung am Umfange (Ulin) statt, und es trat also auch eine Erweiterung ein.

Dies alles kann nach jedem Ablassen der so gewonnenen Sole in jedem Werke mit großer Evidenz wahrgenommen werden, und ist durch Jahrhunderte her konstatiert.

Die Gesamtwirkung solcher auf einander folgenden „Werks-Wässerungen“ muß demnach die Aushöhlung einer Art stumpfen Kegels sein, der auf seiner kleineren Fläche steht, und der statt des Haselgebirges nur mehr den Thon, Gips und dergleichen (Kast) enthält, so daß der eigentlich leere Werksraum immer wieder ein saalartiger (oft einige Foch großer, 1—2 Klafter hoher) Raum bleibt, in dem wieder gewässert werden kann.

Da die Operation von der Möglichkeit bedingt ist, das Wasser vom oberen Stollen ein- und die Sole auf den untern Stollen abzulassen, so kann ein solcher „Verwässerungskegel“ nicht unter den Ablass- und nicht über den Anwässerungs-Stollen reichen, und es ist somit seine vertikale Erstreckung inner dem Saiger-Abstand bei-



der Stollen, oder der „Dicke der Etage“ beschränkt, die gewöhnlich mit ungefähr 20 Klastern angelegt wird.

Die horizontale Ausdehnung strebt man zwar elliptisch oder kreisrund anzulegen, da sie aber fortwährend durch die Einwirkung des Wassers geändert wird, welche auf die ungleich gesalzenen Stellen auch eine sehr ungleichförmige ist, so erhält ein solches Werk mit dem Fortschreiten des Versiedens sehr willkürliche Gestalten mit weit reichenden Ausschneidungen und Rücklassungen tauber Keile, und wenn auch durch Verdämmen und Schrämmen Mittel zu Gebote stehen, solche Unregelmäßigkeiten zu vermindern, so sind doch diese Mittel zu theuer und zu zeitraubend, um davon einen ausge dehnten Gebrauch zu machen.

Bedenkt man nun, daß solche mißgestaltete Körper sich nie berühren dürfen, folglich auf ihre Erweiterung rechnend, schon anfangs sehr weit auseinander gelegt werden müssen, so erhält man die erste Vorstellung, daß in jeder Etage schon sehr viel Gebirge zwischen den Werken unbenützt zurückbleiben müsse.

Stellt man sich aber weiters zwei solche Etagen übereinander vor, so erhellet die Nothwendigkeit, zwischen jedem Werke und dem nächst darüber liegenden abermals eine „Feste“ unbenützt zu lassen, um das in einander Brechen der Werker zu verhüten, und es beträgt dieses Aufgeben wieder  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{4}$  des gegebenen Schatzes.

Überdieß gelingt es, besonders in reichem, leichtlöslichem Gebirge bei weitem nicht immer, die ganze beabsichtigte Höhe des Verwässerungskörpers zu versieden, sondern es treten sehr oft Brüche ein, bevor man den Himmel in das Niveau des Anwässerungsstollens bringt, und ein solcher Bruch setzt nicht nur der Benützung des gebrochenen Werkes eine Gränze, sondern er gefährdet oft die ganze Umgebung und verbietet die Wässerung oder Werksanlage ober, unter und neben einer solchen gefährlichen Stelle.

Alle diese Hindernisse zusammengenommen bewirken soviel, daß der Ausspruch nicht mehr überraschen kann: man müsse zufrieden sein, wenn man  $\frac{1}{10}$  des vorhandenen Salzes zur Benützung bringt, und  $\frac{9}{10}$  ungewonnen zurückläßt.

Es gibt ausgedehnte Reviere, in denen der benützte Antheil ein weit kleinerer Bruchtheil ist, und man erkennt hieraus, daß der Verwässerungsbau wahrhaft verschwenderisch mit dem Naturschatze umgehe.

Es kann ein solches Gebaren, wenn man den Schatz für unerschöpflich hält, einige Rechtfertigung in der Wohlfeilheit der Solengewinnung finden, aber einerseits ist diese Unererschöpflichkeit bei Weitem nicht überall vorhanden, und unsere Nachkommen dürften ein ganz anderes Urtheil fällen; andererseits wird aber diese räumliche Verschwendung eine reiche und nachhaltige Quelle pekuniärer Verluste.

Dies wird man allgemein zugeben, wenn man bedenkt, welche Menge von Aufschlußbauten angelegt und inne gehalten werden müssen, um eine einzelne Etage auszunützen, und daß mit allen diesen Auslagen nur  $\frac{1}{10}$  (und weniger) deffen gewonnen wurde, was zu gewinnen war; denn es folgt daraus unabweislich, daß zu einem bestimmten Umfange der Benützung 10 (und mehr) fach mehr Strecken eröffnet und ingehalten werden müssen, als, nach der Masse des erschlossenen Naturschatzes beurtheilt, absolut nothwendig gewesen wäre.

Füget man dieser Betrachtung noch bei, daß selten mit der Ausbenützung einer Revier zugleich die Arbeiten in derselben aufhören, daß man fast überall, insbesondere an den Gränzen des Lagers mit Wassereinbrüchen in Kollision kommt, welche nachhaltig kostspielige und gefährliche Arbeiten erfordern, daß in den gebrochenen Wehren oft unheilbare Wunden für alle künftigen Abbaue zurückbleiben, so wird man sich weniger darüber wundern, daß bei allen Salzbergen, ungeachtet die eigentlichen Arbeiten zur unmittelbaren Solengewinnung sehr geringfügig sind, doch sehr zahlreiche Personale bestehen, um des großartigen Baues Herr zu bleiben und allen Gefahren die Spitze bieten zu können, die mit dem Fortschreiten der Benützung sich an Zahl und Größe vermehren, und fast stets bleibende, aller Nachzeit zur Last fallende sind.

Gewiß ist also der Ausspruch begründet, daß der Verwässerungsbau, auch wo er fehlerlos geführt wird, ein sehr verschwenderischer an Salz und an Geld sei und ungeachtet aller Fortschritte bleiben werde.

Diese Erwägung führt auf die wichtige Frage, ob und unter welchen Bedingungen die hier geschilderte Salzgewinnungsart, welche wir mit dem Namen Werkswässerung bezeichnen, nothwendig sei, und ob und unter welchen Bedingungen sie durch eine andere ersetzt werden könne? — und es ist, um diese Frage zu beantworten,

vorangehend die Aufgabe selbst zu zergliedern, welche jede Art von Salzgewinnung zu lösen hat.

Die Aufgabe nun: diese Art von Salzstöcken oder Lagern zu benützen, oder in genußtaugliches, handelbares Salz zu verwandeln, zerfällt, so weit sie dem Ende vorangeht, in einige deutlich unterscheidbare Operationen:

1. Wir müssen uns zu denselben einen Zutritt eröffnen, wir müssen aufschließen.

2. Es muß das Salz dem Lager entnommen, es muß „gewonnen“ werden.

3. Es muß von seinen tauben Beimengungen geschieden, und so lange hiezu kein anderes Verfahren bekannt ist, in Sole verwandelt, oder verwässert werden.

4. Es muß endlich zur Sudhütte transportirt werden.

5. Hängen sich noch fast in allen Fällen jene Arbeiten daran, welche zur Sicherung der im Berge ausgearbeiteten Hohlräume nothwendig werden, um den Fortbetrieb des Baues nicht zu gefährden.

Und nun wollen wir sehen, wie diese Aufgaben zu erfüllen sind.

ad 1. Aufschluß muß unter allen Umständen sein, und es genügt, sich auf das früher Gesagte zu berufen, daß die zu diesem Ende nothwendigen Bauten und deren Zustandhaltung um so einfacher also wohlfeiler ausfallen werden, je vollständiger die Ausnützung des Naturschatzes selbst ist.

Dem, wenn man nur  $\frac{1}{10}$  des in einem Reviere vorhandenen Salzes zu Nutzen bringt, so muß man 10 gleich große Reviere aufschließen und abbauen, um das Salz zu erhalten, welches bei vollständiger Benützung das erste Revier hätte geben können.

Mit einem Worte: je vollständiger die Benützung des Lagers ist, desto einfacher fallen die Aufschließungsbaue aus.

Es gehören hiezu nicht nur die Zutritts-Gallerien, Stollen, Schächte zc., sondern eine Menge daranhängende Bauten, und es ist wohl zu bemerken, daß jeder zweite Zubau schwieriger und theurer wird als der erste, weil man das Lager angreift, wie es sich darbietet, nämlich von oben, und weil daher jede Ausdehnung des Baues nach unten weist, wo also die Stollen länger und die Schächte tiefer werden.

Wohlgemerkt, daß fast nie der neue Zubau den alten entbehrlich macht, sondern der frühere fast in allen Fällen ganz oder größtentheils mitgeschleppt werden muß.

Nach allem dem kann gesagt werden, daß die Werkswässerung einen unverhältnißmäßig großen Aufwand an Aufschließungskosten erfordere.

ad 2. In dem Gewinnen des Salzes liegt einer der größten Vortheile der Werkswässerung.

Man gewinnt auf diesem Wege das Salz ohne das Taube fast kostenlos, und profitirt daher vergleichsweise um so mehr, je ärmer das Gebirge ist, denn je mehr Taubes vorhanden ist, desto größer wäre die für den eigentlichen Zweck fruchtlose Arbeit, wenn man das Haselgebirge gleich einem andern Gesteine durch mechanische Arbeit (Schrämmen, Sprengen oder dergleichen) für die weitere Verwendung losbrechen wollte.

Hier liegt also eine Gränze, weil Wohlfeilheit des Gewinnes mit dem Reichthume des Salzes wächst, so daß dieses Verhältniß, wenn auch nicht für sich allein, doch in Verbindung mit anderen Umständen die Entscheidung auch zu Ungunsten des Verwässerungsbaues wenden könnte.

Es ist also die relative Armuth des Gebirges eine der Bedingungen der Vortheilhaftigkeit der fraglichen Werkswässerung.

Um einiges Maß zu erhalten, konstatiren wir hier, daß die Kubikflaster Haselgebirge, wenn man das variirende spezifische Gewicht der tauben Bestandtheile und des Salzes durchschnittlich mit 2,1 ansetzt, ein Gewicht habe von

$$216 \times 56,4 \times 2,1 = 255,83 \text{ Ztr. oder rund } 250 \text{ Ztr.}$$

Hätte man reines Salz, so würde eine solche Kubikflaster hinreichen, um 925 Ztr. oder 1350 Kubikfüße gesättigte Sole zu geben, denn 100 Pfd. Salz geben mit 270 Pfd. Wasser 370 Pfd. Sole, und da ein Kubikfuß solcher Sole =  $56,4 \times 1,204 = 67,9$  oder rund 68 Pfd wiegt; so geben 100 Pfd. Salz  $\frac{370}{68} = 5,5$  Kubikfüße Sole, und es geben 250 Ztr. 1375 Kubikfüße Sole.

Wir setzen dafür die runde Zahl 1350.

Erwägt man, daß der Sudprozeß zur Stellung eines Zentners Sudsalzes statt der rechnungsmäßig erforderlichen 5,5 Kubikfuß



Sole wenigstens 6 Kubikfüße bedarf, so erfieht man, daß aus einer Kubikflaster reinen Steinsalzes  $\frac{1350}{6} = 225$  Ztr. Sudsalz erhalten werden können.

Diese Relation gestattet nun schon einen Blick in die ökonomischen Verhältnisse; denn es ist ganz klar, daß man auf eine Kubikflaster Steinsalz 2 fl. 25 kr. verwenden darf, damit auf jeden Zentner erfotenen Salzes je Ein Kreuzer entfalle, und daß ein sechsfach höherer Aufwand, also 13 fl. 50 kr. pr. Kubikflaster erst den Preis eines Kubikfußes Sole um Einen Kreuzer alterire.

Es wird hierauf wiederholt zurückgekommen werden; aber jetzt schon muß es auffallen, daß bei Solenpreisen von 4 und 7 kr. pr. Kubikfuß noch eine Auslage von 54 bis 100 fl. pr. Kubikflaster Steinsalz gerechtfertigt wäre!

Hat man unreines Gebirge, so ändern sich alle diese Werthe genau nach dem Prozentgehalte am Salz, und wenn man diesen mit dem Buchstaben m, der immer einen echten Dezimalbruch vorstellt, bezeichnet, so hat man:

Die Solenmenge, welche eine Kubikflaster Gebirge gibt = 1350 m Kubikfuß, die Salzmenge, welche daraus erfotten werden kann = 225 m Ztr.; der Preis, den man auf sie wenden kann, um die Sole im Ztr. Salz um Einen Kreuzer zu stellen = 2,25 m fl., und um die Gesteungskosten eines Kubikfußes Sole für Einen Kreuzer zu erhalten =  $6 \times 2,25 m = 13,5 m$  fl.

Je reicher daher das Gebirge ist, desto größer sind die Kosten, welche der Vergleich mit dem Wässern gestattet, und es kann daher im Allgemeinen ein Verlassen der Werkswässerung bei reichem Gebirge leichter vortheilhaft werden, als bei armen.

Diese Ziffersätze sind allgemein wahr, man muß jedoch fest im Auge halten, welche Auslagen sie umfassen.

Es ist nämlich die charakteristischste Eigenschaft der Werkswässerung, daß mit der Operation des Verwässerns beinahe alle jene Aufgaben zugleich und vollständig gelöst sind, die oben aufgezählt wurden.

Denn das Wasser gewinnt nicht nur das Salz, sondern es scheidet dasselbe zugleich vom Tauben, und man könnte fast sagen, daß hiemit auch der Transport zur Sudhütte vollbracht sei, in so fern die gewonnene Sole unter den gewöhnlichen Um-

ständen fast kostenlos dahin fließt. Daß dieß bei anderen Betriebsweisen nicht der Fall ist, bildet den Hauptunterschied, und eben deshalb müssen die einzelnen Aufgaben auch einzeln betrachtet werden.

Wir schließen die Betrachtung über das Gewinnen des Salzes auf dem Wege des Verwässerns im Werke mit der Bemerkung, daß sie für sich betrachtet, die wohlfeilste ist und bleiben wird, daß sie aber die Hauptursache der schlechten Ausbenützung der Reviere, folglich der vielfach größeren Ausdehnung der Baue und außerdem oft der Anlaß von Unglücksfällen ist, die nur mit ungeheuren Kosten in ihren Schranken gehalten werden können.

Hierher gehören speziell alle Kosten, welche auf Beschränkung der Werker gegen einander aufgewendet werden müssen, die „Verdämmungen,“ und es werden diese Kosten mit dem Reichtume des Gebirges wachsen, weil in reichem Gebirge leichter Ausschneidungen eintreten.

ad 3. Das Scheiden des Salzes vom Tauben weiß man bisher nicht anders als mittelst Auflösung im Wasser zu bewirken, gleichgiltig ob das Gebirge auch mittels Wasser gewonnen oder ob es etwa mittels Sprengen oder anderen mechanischen Arbeiten dem Schooße der Berge entnommen worden wäre.

Diese Operation wird stets an sich wohlfeil bleiben, aber sie ist es, welche nachmals die Kosten des Siedens bedingt, so lange man nicht Sole in den Handel setzen kann.

Diese Operation wird bei der geschilderten Werkswässerung (wie erwähnt) gleichzeitig und an demselben Punkte mit dem Gewinnen vollzogen, und darf daher bei diesem als kostenlos betrachtet werden.

Nur bei sehr armen Gebirge und insbesondere in den ersten Stadien der Werksbenützung tritt ein Theil der Sole befeuchtend in eine Verbindung mit dem vorhandenen Thone des umgebenden Gebirges, und bringt auf diese Weise Raumverengungen hervor, welche nöthigen, große Auslagen zu Beseitigung des nassen Tauben (Kaistes) einzuleiten, sogenannte „Säuberungen“.

Alle derartige Kosten, welchen oft ein eigenes zahlreiches Personal gewidmet ist, fallen mit Recht auf das Scheiden im Werke, wie es bei der Werkswässerung Regel ist.

Wäre das Gebirge mechanisch losgelöst (gewonnen) worden, so müßten eigene Anstalten errichtet werden, zu denen es mit Kosten geliefert und in denen es abermals mit Kosten aufgelöst und in Sole verwandelt würde.

Diese Kosten sind daher im Vergleiche zum Verwässerungsbaue ganz neu hinzukommend; welche höchstens mit den oben erwähnten „Säuberungskosten“ in Vergleich zu stellen wären.

Die Größe solcher Kosten läßt sich allgemein gar nicht beurtheilen, aber es läßt sich erkennen, daß sie um so kleiner ausfallen, je reicher das Gebirge ist, denn man hat um so weniger Taubes zu transportiren, und es wird dieses Taube in den Lösungs-Apparaten um so weniger Hindernisse des Lösens, und Auslagen auf Beseitigen veranlassen.

Es wird sich daher im Ganzen auf den Schluß beschränkt werden müssen, daß auch hinsichtlich der dritten Aufgabe, des Scheidens, oder Solebildens eine Abweichung vom bisherigen Vorgange um so eher Gewinn bringen kann, je reicher das vorhandene Gebirge ist.

ad 4. Wir kommen zum Transporte, und erachten hier eines der wirkungreichsten Glieder zu erkennen.

Auch den Transport besorgt, wie schon erwähnt, die bisherige Werkswässerung gleichzeitig und fast kostenlos, denn die Solenleitungen sind ungemein dauerhaft, und was ist einfacher, als eine Pipe zu öffnen und die Sole von selbst bis in die Pfanne rinnen zu lassen?

Die einzige Bedingung dieses vortrefflich ökonomischen Vorganges ist die, daß der Abfluß auch möglich sei, daß also die Pfannen niedriger als das Stollenmundloch, dieses niedriger als die Abflaupipe des Werkes liege, in dem die Sole entstand, und der Abfluß wieder niedriger, als der Einfluß in das Werk.

Es liegt also in den Niveau-Verhältnissen ein bestimmendes Moment für die Wahl der Betriebs-Methode, und zwar ein außerordentlich wichtiges.

Es wurde bei der Schilderung der Werkswässerung angenommen, daß jedes Werk vertikal zwischen zwei Stollen situiert sei, auf deren unterem, dem Abflußstollen, die Sole abfließen könne.

Diese günstige Lage ist nicht immer vorhanden.

Schon beim Beginn der Salzbergbaue war es nicht so, denn man arbeitete sich von oben in den Salzstock hinein, kam also

früher zur Solenbildung, als zur Herstellung eines zweiten, dritten zc. tieferliegenden Stollens, und war durch Jahrhunderte genöthigt, zu „schöpfen,“ das heißt, die entstandene Sole mit Zug-eimern dort hinaus zu schaffen, wo man das Wasser in das Werk gelassen hatte, also sie wenigstens auf das Niveau des Anwässerungsstollens zu heben.

So übermäßig aufgeschlossen im Allgemeinen die österreichischen Salzberge genannt werden müssen, so ist doch einer derselben nahe daran, jenen Theil des Salzlagers zu erschöpfen, der ober seinem tiefsten Abflußstollen liegt, und er wird daher nächstens in die Lage kommen, zu entscheiden, ob er die Eröffnung eines neuen Abflußstollens riskiren, oder sich auf das Schöpfen einlassen solle? und das eine wie das andere ist eine bleibende Auslage auf Transport.

Allerdings kann man das Schöpfen heutzutage leichter wagen, als ehemals, da die hochausgebildete Mechanik uns ganz andere Mittel zur Hand stellt, als die waren, über welche unsere Vorfahren verfügten; aber es darf nicht vergessen werden, daß solche Mittel, weil keine andere Kraft Nutzen und Anwendbarkeit verspricht, auf Wasserkraft beschränkt sind, also wieder Gefälle und einen tiefen Abzug-Stollen voraussetzen.

Man ersieht, daß eine der Grundbedingungen der Vortheilhaftigkeit des Verwässerungsbaues in der Möglichkeit liegt, hohe Gefällsunterschiede durch Anlage von tiefen Abflußstollen herzustellen; oder mit anderen Worten, ein Salzbergbau kann alle Vorthteile, welche der Verwässerungsbaue zu bieten vermag, nur in soweit genießen, als er — über der Thalsohle liegt.

Immer aber erscheinen die dem Aufschlusse vorangehenden Kosten der Eröffnung und Instandhaltung des tiefsten Abflußstollens als eine Auslage, welche dem Transporte des Salzes in der Form von Sole gebracht wurden.

Wo man also das Lager unter der Thalsohle oder vorerst unter dem tiefsten bestehenden Abflußstollen ausnützen soll, wo demnach Hebung des Salzes nothwendig wird, dort mindert sich die Vortheilhaftigkeit des Verwässerungsbaues, und man hat Ursache, anderen Betrachtungen Raum zu geben.

Bleiben wir vorerst rein beim Transporte stehen, so ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, daß man nicht um 1 Pfund mehr habe, als zum Zwecke nothwendig ist.



Da wir nur das Salz wollen, und dieses entweder durch Auslaugen isoliren oder mit dem einschließenden Tauben ansfordern können, so steht zuerst die Frage dahin, was schwerer sei: das Salz in seinem Tauben, oder das Salz im Wasser?

Vom letzteren wissen wir, daß wir mit jedem Zentner Salz mindestens 270 Pfd. Wasser heben müßten; wo also das Gebirge günstiger gemengt wäre, als im Verhältnisse 100 : 270, wo in 370 Pfd. Gebirge mehr als 100 Pfd. Salz, oder in 100 Pfd. Berg mehr als 27 pCt. Salz enthalten wären, würde man, alles Ubrige gleich gedacht, vortheilhafter das trockene Gebirge heben, als die gleich viel Salz gebende Sole.

Da nun ein Haselgebirge von 27 pCt. Salzreichtum schon fast nicht mehr nutzwürdig ist, und ein Reichthum von 40—60 pCt. als Mittel angenommen werden darf, so kann man für alle Tiefbaue im Salzthone als allgemeine Regel annehmen, daß es vortheilhafter für die Förderung sei, das Gebirge trocken zu heben, als es vorher in Sole zu verwandeln.

Die Günstigkeit der ersteren Hebungsart wächst mit dem Reichthume des Salzlagers, und würde sich annähernd folgend stellen: Bei einem Salzreichtum von 40, 50, 60, 70, 80, 90 % beträgt das Gebirgsgewicht für

1 Ztr. Salz . . . . .	250, 200, 167, 142, 125, 111 "
während das Solengewicht immer beträgt . . . . .	370, 370, 370, 370, 370, 370 "

Man hebt also das Trockengebirge gegen Sole billiger nach % . . . . . 68, 54, 45, 38,5, 33, 30 %

Man wird zum Beispiel bei einem Halte von 60 pCt. nur 45 fl. auf Förderung brauchen, wo die Solenhebung 100 fl. gekostet haben würde.

Es neigt sich also die Wahl der Betriebsweise bei Tiefbauen um so mehr zur trockenen Gewinnung und Hebung des Salzes, je reicher das Gebirge ist, je höher gehoben werden muß, und — wo noch ein Unterbau möglich wäre — je länger und je theurer dieser anzulegen käme.

Wir gelangen so allmählig zu der Wahrscheinlichkeit, daß unter bestimmten Verhältnissen ein Betrieb, welcher das Salz sammt dem

Tauben trocken gewönne, in diesem Zustande zu eigenen, hinlänglich hochgelegenen Verwässerungs-Apparaten transportirte, und dort in Sole verwandelte, der österreichischen Werkswässerung vorzuziehen sein könne, und sobald wir dieser Idee Raum geben, so werden wir erkennen, daß gerade auf diesem Wege eine weit vollständigere Benützung des Salzlagers, und mit dieser eine weit kompendiosere Bauführung und die Vermeidung so vieler Unglücksfälle und Betriebsstörungen erreicht werden könne.

Dem mit der Einführung der trockenen Gewinnung wird man erst Herr der Formen, welche sonst wesentlich und höchst nachtheilig durch die Wirkungen des Wassers bedingt sind, und bei der sorgfältigsten Führung und kenntnißreichsten Sorgfalt nur wenig in der Gewalt der Bauleitung liegen.

Es ist eine solche Betriebsart nicht neu. Sie bestand schon in Ischl unter dem Namen „Kern-Verwässerung,“ wo sie aber als ungünstig aufgelassen wurde; sie besteht noch in Schwäbisch-Hall; sie wurde als ein zeitweiliger Nothbehelf auf der Saline Rofoco und neuerer Zeit systematisch in dem Salzbergwerke zu Kaczika in der Bukowina eingeleitet.

Bevor wir aber zur Aufstellung einer allgemeinen Schlußfolgerung schreiten, haben wir die 5te der unterschiedenen Aufgaben zu betrachten.

Es ist dies eine accidentale, und daher die unbestimmteste von allen.

Es wurde bereits bei der Schilderung der Werkswässerung erwähnt, daß dieselbe stets zu weiten saalartigen Hohlräumen führe, und daß die Benützung jedes einzelnen Werkes mit einem solchen schließe.

Die Platfonds solcher Räume messen oft über 1000 Quadrat-Klafter, ja man kennt deren bis über 3000 und 4000 Qu.-Klfr.

Sie werden um so größer sein, je reicher das Gebirge ist, weil das Wasser um so heftiger auch auf Erweiterung auflösend wirken kann.

Auch der vertikale Abstand zwischen Anwässerungs- und Ablass-Stollen bedingt die Größe der Werker, denn mit ihm wächst die mögliche Anzahl der aufeinander folgenden Wässerungen, deren jede erweiternd einwirkt.

Es sollen deshalb in sehr reichem und auflösigem Gebirge diese Saiger-Abstände kleiner sein; man bedarf also mehr Stollen und mehr Werksanlagen, um dieselbe Schicht eines reicheren Salzlagers gleich gut auszunützen, und wieder zeigt sich die Werkswässerung geeigneter für armes Gebirge.

Bisher haben zwar fast alle Salzberge ziemlich gleiche Stagedicken, weil zur Zeit ihrer Anlage solche Erwägungen nicht stattfanden, aber dafür brechen die Werker in reichem Gebirge auch häufig zu früh, und man wird dennoch zu vorzeitiger Eröffnung neuer Stagen getrieben, weil man die eröffneten schlecht ausnützt.

Überdies ist die saalartige Form der Hohlräume, welche die Werkswässerung nothwendig hervorbringt, die denkbar ungünstigste für die Stabilität des Baues!

Man kann denken, welche ungeheure Zähigkeit des Salzgebirges in Anspruch genommen wird, wenn ein solcher „Himmel“ ohne irgend eine Unterstüzung, ohne zu brechen, stehen bleiben soll, und wirklich tritt auch sehr oft ein Bruch ein, bevor die Benützung des Werkes ganz durchgeführt ist. Dadurch können wieder oberhalb gelegene Werker in ihrer Standhätigkeit gefährdet werden, und fast in jedem Salzberge hat man daher unbekannte Reviere, aus ineinander gebrochenen Werkern bestehend und meist noch mit Wasser einbrüchen zusammenhängend, also mit Sole gefüllt.

Jedes Werk, das nach seiner Ausbenützung leer stehen gelassen würde, gäbe fortwährenden Anlaß zur Entstehung derartiger Unfälle, deren Grenzen Niemand kennt, und so gilt es denn als eine sehr richtige (wenn auch selten erfüllte) Bauregel, daß man die Ausbenützung eines Werkes mit der vollständigen Ausfüllung des zuletzt bestandenen Hohlraumes beende.

Hierin läge eine Nachzahlung, welche einen sehr großen Theil der vorangegangenen Wohlfeilheit der Solenbildung wieder verschlingt.

Nicht anders ist es mit den entbehrlich werdenden Strecken, nicht anders mit den Wasserorten, das sind die absichtlich oder zufällig eröffneten Stellen des Wassereintruches, die bei der Brüchigkeit der Salzgrenzen, bei der Löslichkeit des oft vorkommenden Gipses sich mit der größten Sorgfalt fast nie andauernd sicher herstellen lassen, und von Zeit zu Zeit mit größten Kosten und Gefahren rekonstruirt werden müssen.

Und so ließen sich aus der Geschichte der Salzberge noch manche Vorkommnisse aufzählen, die gar nicht, oder in weit geringerem Maße eingetreten sein würden, wenn man die Sole nicht im Werke gebildet, folglich das Wasser gar nicht im Bergbaue gebraucht hätte.

Ohne diese Aufzählung würde es nicht begreifbar sein, daß, ungeachtet die ganzen Spezialkosten der aufgezählten Aufgaben 2, 3, 4 äußerst gering sind, dennoch Solenpreise bis zu 7 kr. pr. Kubikfuß, oder 40 kr. pr. Zentner Salz vorkommen können, und die Salzberge so zahlreiche Mannschaften zu ihrer Bedienung bedürfen.

Fasset man alles bisher Erörterte zusammen, so dürften folgende Anschauungen mit Grund festgehalten werden.

Die Werkswässerung besorgt mit äußerst geringen unmittelbaren Kosten auf nassem Wege das Gewinnen des Salzes, das Scheiden desselben vom Tauben, oder das Verwandeln in Sole; sie vermag auch die Transportkosten fast ganz zu umgehen, in soferne das Lager über einem tiefsten Ablassstollen in Benützung kommt.

Sie erkaufte aber diese Vortheile durch die Unvollständigkeit der Ausnützung des Lagers, welche zur Nothwendigkeit vielfach ausgedehnter Bauten, also zu enormer Vorauslage an Kapital und zu großen laufenden Instandhaltungskosten führt.

Sie bezahlt die scheinbare Kostenlosigkeit der Gewinnung dadurch, daß sie gefahrbringende Höhlungen und dadurch Brüche einleitet, die zu momentanen großartigen und zu bleibenden Versicherungsarbeiten führen.

Ebenso steht der Billigkeit der Solenbildung im Werke die theure Nothwendigkeit der Säuberungsarbeiten entgegen, und der späteren Ausfüllungsarbeiten zc.

Wenn ferner die Werkswässerung das Salz in Solenform um die geringen Auslagen der Inhaltung unterster Röhrenleitung zu transportiren vermag, so liegt doch diese in einem Stollen, dessen ganzes Anlagskapital und Instandhaltungskosten nur wegen dieses Transportes angewendet werden. Sie kann sich nicht losmachen von dem großen Mißstande, daß die durch sie bewirkten Ausfüllungen die entschiedenst baugesährliche Form haben und die Tragfähigkeit des Gesteins über jede Möglichkeit hinaus in Anspruch nehmen.

Sie hat endlich, indem sie das Wasser zu Hilfe nimmt, einen Feind in den Berg gelockt, der auf anderen Seiten große Gefahren und Kosten nothwendig macht.



So geringfügig daher alle, direkte dem Zwecke dienende Auslagen erscheinen, so ruft gerade diese Wohlfeilheit eine solche Menge so gewichtiger Nebenauslagen hervor, daß es nicht Wunder nehmen darf, wenn die Sole dennoch am Ende theuer ist; denn alle Kosten des Salzberges fallen doch schließlich ihr zur Last, da sie nur um ihretwillen ergingen.

Niemand wird indeß einen Zweifel haben, ob die bestehende Verwässerungsweise fortgesetzt werden solle, wo die Bauten, welche sie erfordert, bereits ausgeführt sind und also größtentheils auch innegehalten werden müssen, so lange nicht der ganze Salzberg aufgegeben wird.

Man würde mit einer Aenderung des Betriebes die Lasten behalten und die Vortheile von sich werfen, um derentwillen erstere eingegangen wurden.

Ganz anders aber stellt sich die Frage, wo der unterfahrene Theil eines Lagers erschöpft, also ein neuer Unterbau nothwendig oder dort, wo ein solcher gar nicht möglich wäre, nämlich wo der fragliche Antheil oder das ganze Lager unter der Thalsole läge?

Im ersten Falle müssen die örtlichen Details entscheiden, ob das Anlagkapital des Ablassstollens sammt Zinsen und den Inhaltungskosten die bleibenden Kosten der Salzhebung decke oder nicht?

Es wird die Salzhebung zu betrachten sein für den Fall, daß man das Gebirge trocken gewinne, hebe, und erst nach der Hebung in eigenen Apparaten zu Sole verwandle; und für den Fall, als es im Werke verwässert und als Sole gehoben würde.

Für die Wahl zwischen diesen beiden Fällen entscheidet die Vergleichung der Summe der Kosten der trockenen Gewinnung und eigenen Verwässerung mit der Differenz der Förderungs- (Hebungs-) Kosten des Gebirges oder der Sole.

Da diese Differenz mit dem Reichthum des Gebirges steigt, so wird im Allgemeinen der erste Fall wahrscheinlicher bei unreinem Steinsalz als bei Haselgebirge rentabel sein.

Einfacher stellt sich die Entscheidung heraus, wo ein Unterbau überhaupt nicht möglich ist, wie z. B. bei den galizischen Salinen.

Dort muß das Salz jedenfalls gehoben werden, und wo nicht Selbstwasser im Berge vorhanden sind (wie in Kaczika), dort ist jedenfalls eine wichtige Ersparung auf Seite der trockenen Ausförderung, deren Kosten sehr leicht größer werden, als jene der zu

diesem Ende einzuleitenden trockenen Gewinnung (Sprengung) des Salzes.

Man erinnere sich, daß bei einem Salzgehalte von 80 Pfd. die trockene Hebung nur 33 pCt. oder  $\frac{1}{3}$  der Solenhebung kostet, also  $\frac{2}{3}$  der Hebungskosten für das Steinsalzsprengen übrig bleiben, was in sehr vielen Fällen reichlich auslangen wird. Es liegt hier stillschweigend die Ansicht zu Grunde, daß die Hebung desselben Gewichtes auf dieselbe Höhe gleich viel koste, ob dieses Gewicht aus Handwerk oder aus Flüssigkeit bestehe. Dieß ist nun freilich nicht so, weil die Pumpe weniger Bedienung bedarf, als die Kübelförderung zc. zc. Die Entwicklung muß dem einzelnen Falle vorbehalten bleiben, und kann dahin führen, daß die Aufstellung eines eigenen Verwässerungsapparates im Berge, wie in Kaczika, als die vortheilhafteste Anwendung erscheint, wobei wieder nicht vergessen werden darf, was der Transport des Laistes koste.

Ist man einmal genöthigt, das Lager mit Schächten (nie unter zwei) aufzuschließen, so ist es von der größten Wichtigkeit, nicht tiefer zu gehen und nicht höher zu heben als man muß.

Diesem Ziele wird man sicher bei trockener Förderung näher kommen, als wenn die Sole in Werkern gemacht und gehoben wird, da letztere stets einem Schachtsumpfe zugeleitet werden muß, welcher tiefer liegt als der Ablass des tiefsten Werkes, damit sich alle Sole an einem Punkte sammle und dort mit einer und derselben Maschine gehoben werden könne.

Wenn dieser Umstand auch in den ersten Stadien eines Salzbergtiefbaues nicht großartig scheint; so lange man nämlich erst in einer Etage Werker ausgelegt hat, so kann er sehr große Dimensionen annehmen, wenn eine zweite oder gar dritte Etage nach unten gehend eröffnet ist.

Denn entweder muß dann alle Sole, auch die der obersten Etage, zuerst tief in den einen vorhandenen Schachtsumpf hinabgelassen und von dort, vielleicht zwei oder mehrfach höher als nöthig gehoben werden, oder man muß für jede Etage einen eigenen Förschacht mit Sumpf und Maschine erbauen.

So kann es kommen, daß die Solenhebung auch 6fach theurer wird als das Auffördern des unreinen Steinsalzes.

Außerdem ist man auch hier genöthigt, des Solen-Transportes wegen mit einem tiefsten Laufe voranzuzweilen, und alle jene Ablass-

gebäude auszufahren, zu verschlagen und inzuhalten, welche in einem hochgelegenen Bau hinreichen, um die Sole ohne weitere Kosten abrinnen zu lassen, während sie im Salztiefbaue höchstens jenen kleinen Antheil der Transportkosten decken, welche auf das Überliefern bis zum Fördereschachte ergehen.

Und wird man in solchen Lagen auf das Vorhandensein von wirksamen Wassergefällen rechnen können, um das Heben im Schachte wohlfeil zu besorgen?

Es ist dieß hinsichtlich der Förderung zu Tage allenfalls noch denkbar, aber um ein Werk auszuschöpfen, wie es andernwärts rentabel sein könnte, müßte man im Berge selbst Wasser fallen lassen, das — schließlich im Hauptschachte wieder gehoben werden müßte.

Es kann nun allgemein ausgesprochen werden, daß die Werkswässerung, wie sie in Osterreich ober der Thalsole in ärmerem Gebirge sich aus den Umständen entwickelte, bei Bauen unter der Thalsohle nur mehr jene Kosten ersparen könne, welche die Sprengung des Salzes erfordert, nämlich die Spezial-Gewinnungskosten.

Während aber in Ablassbauen diese wohlfeile Gewinnungsart zugleich die Transportkosten sparet, treten diese beiden Auslagen in Schachtbauten in einen Gegensatz, derart, daß mit der Sparung der Gewinnskosten (Werkswässern) die Transportkosten (Schachtförderung) um das vielfache steigen, und zwar um so mehr, je reicher das Salzlager.

Es muß also in Tiefbauen die Ersparung an Gewinnungskosten vorerst den Verlust an Transportkosten rechtfertigen; sie muß aber zweitens auch alle banlichen Nachtheile ersetzen, denen man sich in Osterreich (bei hochgelegenen Lagern) unterzog.

Was die erstere Vergleichung betrifft, so nehmen wir beispielweise an, es koste das Sprengen, Verkleinern, Überliefern zum Schachte zc. pr. Kubiklast etwa 17 fl., was gewiß stets ausreichen wird.

Eine Kubiklast Stein Salz würde, wie früher entwickelt, 225 Ztr. Kochsalz geben. Rechnet man einen Halt von 75 pCt., so gibt die Last noch nahe zu 170 Ztr., und es entfällt auf einen Ztr.

Kochsalz das Tangens von 10 fr., oder auf einen Kubikfuß  $\frac{10}{6}$

= 1.67 fr. Dies ist die einzige wesentliche Spezial-Auslage, welche man durch die Werkswässerung in Tiefbauen vermeidet, und

auch dieß nur, indem man die Förderungskosten auf das Doppelte, Drei- und Mehrfache erhöht hat.

Man kann für diese Vergleichung Formeln aufstellen, Beispiele durchführen, aber ich bin der Ansicht, daß es wichtiger sei, die Punkte aufzudecken, aus denen sich das Für und Wider konstruirt; ein Beflüßener wird dann leicht ausfüllend und ergänzend zum Ziele gelangen, und ein Gleichgiltiger ließe auch die Formeln ungelesen.

Es ist aber hier der Platz, auf eine Manipulation hinzuweisen, welche in Schwäbisch-Hall zur Verminderung eben der Gewinnungskosten in Anwendung steht, wo durch die Wirkung dünner Wasserfäden das Salz gleichsam in große Stücke zerfällt wird, ähnlich, aber weit gemäßigter und richtiger als bei der in Hallstatt aufgenommenen Spritzmethode.

Es ist sonach gewiß, daß der einzige mögliche Gewinn gleichzeitig auf anderen Seiten Nachtheil bringe, und es ist wahrscheinlich, daß er in manchen Fällen Null, ja selbst, daß er negativ werden könne.

Der Rest dieses einzigen und möglichen Gewinnes muß aber hinreichen, um alle die großen Müßlichkeiten zu ersetzen, welche der Werkswässerung in Osterreich ankleben, und welche in Tiefbauen erst noch hinzukommen.

Für diesen Rest muß man wieder wenigstens  $\frac{1}{10}$  des Naturschatzes zurücklassen und den Gesamtbau wenigstens 10fach weiter ausdehnen.

Man wird mit unabweislicher Konsequenz voraussagen können, daß man um das 10fache zu früh genöthigt ist, neue Teufen aufzuschließen, und damit nicht nur alle Bauten zu vertheuern, sondern wieder die speziellen Förderungskosten zu steigern, also die beabsichtigte Ersparung an Gewinnungskosten desto schwerer dort wieder zu vergenden.

Man wird die großen Auslagen auf Ablassgebäude und Werksanlagen ebenfalls aus dem erwähnten Ersparungs-Reste zu bestreiten haben, und ebenso die Kosten der Gewaltigung von aller Art Unglücksfällen, welche die nie ganz zu beherrschende Willkür der Wasserarbeit (im Gegensatz zur Sprengarbeit) unter allen Umständen einzuleiten droht.

Je reicher das Gebirge, je vortheilhafter also die Sprengarbeit, desto größer die Gefahr der Werkswässerung durch ein übermäßiges



Streben nach horizontaler Erweiterung, die zur Verschneidung mit den Nachbarwerkern und zu Brüchen führt.

Es darf gesagt werden, daß noch Niemand die Werkswässerung in Steinsalz kenne; daß die dermaligen Erfahrungen alle auf Hahelgebirge beschränkt sind, und daß die dermalige bekannte Form der Verwässerungskegel durch die relative Armuth des Gebirges bedingt sei, und höchst wahrscheinlich noch viel ungünstiger in reichem Steinsalze ausfallen werde, wenn sie in diesem nicht ganz unerreichtbar ist.

Je reicher also das Gebirge, desto näher drängt sich die Nothwendigkeit der Dammarbeiten mit ihren enormen Kosten, Zeitverlusten und Bruchgefahren! die alle wieder aus dem erwähnten Ersparungsreste bezahlt werden müssen.

Ueberdies ist in einem Tiefbaue die Wirkung eines solchen Ereignisses eine weitaus furchtbarere, als in den mit Ablassstollen versehenen Bergen. Ein Wehrbruch, den gewiß jeder Salzberg erlebt hat, reißt, wenn er bei voller Wehr eintritt, bei irgend den nächsten Stollen mit einer Gewalt aus, deren Wirkungen man gesehen haben muß, um davon eine Vorstellung zu erhalten; — aber was ist das im Vergleiche mit einem Tiefbaue, wo kein Abfluß möglich ist? Dort tritt zunächst ein vollständiges Erfäulen des ganzen Baues ein, und der Gedanke, daß es möglich sei, den alten Erbfeind aller Salzbergbaue — das Wasser — ganz aus demselben ferne halten zu können, ist einer der stärksten, wenn auch in Geld nicht berechenbaren Gründe für die Gewinnung mit Sprengarbeit.

Wie ganz anders könnte mit Sprengarbeit ein tiefes Salzlager und vor allem ein reiches abgebaut werden!

Man kann den unvermeidlich entstehenden Hohlräumen bruchsicilere Formen geben; man würde wohl ohne Gefahr 50 und mehr Perzent des Lagers zu Nutzen bringen, wenn man nur so viel zurückläßt, als die Stabilität erfordert, und so die einzig dastehende Zähigkeit und herrliche Tragkraft des Salzes gehörig benützt!

Man würde wenigstens fünfmal länger an demselben Revier zu genießen haben, und die Kosten des Aufschlusses um eben so vielmal besser ausbeuten, um eben so viel und mehr würden die Kosten der Instandhaltung geringer werden; eine Säuberungsarbeit würde man nicht mehr kennen, das Salz würde in jedem Augen-

blicke gleichmäßig zu Gebote stehen, man wäre unabhängig von aller vielen Unterbrechung, denen die Werkswässerung ausgesetzt ist, die Gefahr der Vauführung wäre auf Null gebracht und der wesentlichste Feind — das Wasser — bliebe außer dem Berge!

Die österreichische Werkswässerung läßt alle diese Kalamitäten über sich ergehen, weil sie hofft, in der Ersparung der Salzgewinnungs- und der Transportkosten Ersatz zu finden.

Überträgt man aber diese Benützungsweise auf Tiefbaue, so wird sie dort ihre Gefahren und großen Nachtheile alle und in erhöhtem Maße geltend machen, ohne daß man einen einzigen der Vortheile vollständig hoffen darf, welche anderwärts die verschwenderische Bauart noch rechtfertigen können.

Die Werkswässerung ist in armen hochgelegenen Salzgebirgen entstanden, sie entspricht den Umständen, welche zu bewältigen waren, und arbeitet heute noch daran, diese Umstände zum Vortheile auszubenten.

Es darf die Meinung gehegt werden, daß die weit jüngere Benützung tiefliegender und reicher Salzlager zur Solebildung gar nie auf Verwässerung im Berge und Werksanlagen verfallen wäre, wenn dieser Modus nicht schon ausgebildet bestanden hätte; und es wird der Zweck dieser Zeilen erreicht sein, wenn sie die Ueberzeugung erweckt haben, daß es in solchen Bauen wahrscheinlich besser sein werde, das Salzgebirge trocken zu gewinnen und über Tags zu verwässern.

Es werden dann die einzelnen Fälle um so unbefangener geprüft werden können, und ich meine, daß eine solche Prüfung um so sicherer zur Verwerfung der Werksverwässerung führen werde, je tiefer das Salz unter der Thalsohle liegt, und je freier von tauben Beimengungen es ist.