

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, Obergeringieur 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 Pörfing, 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 Pörfing, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pörfing, 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 Rochelt, 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 Ackerbaumministerium.

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: Die Salzberge der Alpen am Ende des neunzehnten Jahrhunderts. — Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1896. — Die Kohlenwerke der Salgo-Tarjánier Steinkohlenbergbau-Aktiengesellschaft im Jahre 1897. — Metall- und Kohlenmarkt. — Magnetische Declinations-Beobachtungen zu Klagenfurt. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Die Salzberge der Alpen am Ende des neunzehnten Jahrhunderts.

Von August Aigner, k. k. Oberbergrath.

Um die technischen Zustände und die wesentlichsten Fortschrittsstufen in den Salzbergbau der Alpen mit Schluss dieses Jahrhunderts nach ihrem wahren Werthe beurtheilen zu können, ist es nothwendig, vor allem jene Zustände in kurzem zu schildern, wie sich dieselben am Ende des vorigen Jahrhunderts bei der heutigen Rückschau dem Beschauer darbieten, und da wird es sich empfehlen, diese Zustände aus folgenden Gesichtspunkten zu betrachten:

Vom Standpunkte: I. der herrschenden geologischen Ansichten; II. der internen Ausnützung; III. der auf Stabilität und Nachhaltigkeit abzielenden Grundsätze und Maßregeln.

Bei den meisten dieser Fragen stoßen wir jedoch gleich anfangs, bei dem großen Mangel an Literatur und verlässlichen Betriebsdaten, auf Hindernisse, welche einen ausreichenden gegenseitigen Vergleich der jetzigen und damaligen Zustände nicht zulassen und wir können uns höchstens auf jene Traditionen und Gepflogenheiten beschränken, welche uns im Reflexe einer fast durch Jahrhunderte stationären Culturepoche widersprechen und theilweise in unser Jahrhundert hereinreichen.

### I. Vom geologischen Standpunkte.

Von einer Geologie der Alpen war mit Beginn unseres Jahrhunderts kaum die Rede; war ja doch Saussure der Erste, welcher vom Jahre 1779

bis 1796 als Geologe die Alpen bereiste. Der zwischen Werner (1750—1817) als Neptunisten und Hutton (1795) und Leopold v. Buch als Platonisten obsehwebende Widerstreit liess damals noch keine, heute als richtig geltende Ansicht über die geologische Bildungsweise der Alpen aufkommen, und erst als die jüngeren Errungenschaften auf dem Gebiete der Chemie und Physik als Hilfsmittel der Geologie erschienen, konnte sich auch letztere Wissenschaft allmählich zu höherer Klarheit erheben.

Der ganze damalige geologische Begriff des alpinen Salzbergmannes war sozusagen nur in den Worten „Salz, Berg und Stein“ enthalten.

### II. Vom Standpunkte der internen Ausnützung.

Diese Ausnützung oder die Verlaugung geschah in ihrer Hauptsache und mit Berücksichtigung der übrigen internen Hilfsmittel zu jener Zeit, wie auch heute noch, auf intermittirende Weise und lässt sich kurz durch ein praktisches Beispiel zum Ausdruck bringen: „dass im Beginne dieses Jahrhunderts beispielsweise in Hall 1 bis 2 Decimalzolle Haselgebirge pro Woche vom Wehrhimmel abgätzt wurden, und diese Verlaugung bis zur gänzlichen Gutsprechung der Soole auf 40 bis 50 Wochen ausgedehnt wurde“. Wir haben allen Grund, anzunehmen, dass eine derartige Manipulation auch im Salzkammergute bestand. Entnehmen wir ja doch noch

aus Dr. Fr. Walchner's Handbuch der Geognosie vom Jahre 1833, dass das Wasser in den Sinkwerken des Salzberges von Ischl 2 bis 3 Monate brauche, um sich vollständig zu sättigen.

### III. Vom Standpunkte der auf Stabilität und Nachhaltigkeit abzielenden Grundsätze und Maßregeln.

Dass von derlei Grundsätzen überhaupt keine Rede war, zeigen uns die ungeheueren Zusammenschnitte und Brüche, die Werkerreste der höheren Etagen, welche eine Folge der lange dauernden, mit geringen Wassermengen geführten Verlaugung waren, das zeigen die langgestreckten, den Fjorden Norwegens ähnlichen Umgrenzungen der Werker, welche ineinander verschnitten sind und, im Grundriss betrachtet, so übereinander lagern, dass 3 Etagen abwärts kein freies Mittel zu erblicken ist, also eine ganz willkürliche Constellation der Baue, welche entgegen allen heute herrschenden Baugrundsätzen zum vorzeitigen Ruine der weitaus meisten Werker vor ihrer gänzlichen Ausnützung führen musste.

Es ist allbekannt, dass diese Ausnützung in jener Zeit mit kaum 3% des ganzen Salzgebirges geschätzt wird.

Wenden wir uns nun zur Rückschau über unser abgelaufenes Jahrhundert, so können wir folgende geistige und technische Bewegung in unseren Salzbergbauen bis zum Schluss dieses Jahrhunderts verzeichnen:

### I. Geologischer Rückblick auf unsere Salzlagerstätten.

Erst mit Beginn der Dreißigerjahre<sup>1)</sup> erfolgte die erste geologische Gliederung und reichte man das Vorkommen des Steinsalzes in den Alpen in jene Schichten ein, welche zur mittleren Abtheilung des Jura gehören und welche in ihren Verhältnissen viel Uebereinstimmung mit dem Oxford-Thone gezeigt haben sollen. Auf die Gruppe des oberen Alpenkalkes folgte nach Lill eine Reihe von thonigen mergeligen Kalken und sandigen Schichten, welche in der Mitte zwischen den beiden großen Abtheilungen des Alpenkalkes mächtige Stöcke von Thongyps und die merkwürdigen Ablagerungen des Steinsalzes einschließen. Dieses eingeschlossene Thon-, Gyps- und Steinsalzgebirge nennt v. Lill ein trümmerartiges Gebilde, in welchem Stöcke von Kalkstein und rothem, älterem Schiefer vorkommen. Das Salzgebilde, vorzüglich aus einem grauen, mit Salztheilen gemengten Thon und derbem oder körnigem Steinsalz zusammengesetzt, von den Grubenarbeitern Haselgebirge genannt, werde von einer Hülle von Thon umschlossen.

v. Lill sieht zunächst im allgemeinen über der unteren Gruppe des Alpenkalkes, welcher nach ihm das Liegende der Steinsalzlager bildet, eine mehr oder weniger mächtige Masse von schieferigem, glänzendem Thone und Mergelschiefer (Lebergebirge), welche durch Aufnahme von Gypstheilen allmählich in Thongyps übergeht und die unmittelbare Hülle des Salzlagers bildet.

Diese Reihenfolge erkennt v. Lill als eine der constantesten Thatsachen im Systeme der Steinsalz-

gebilde in den Alpen, welche nach allen ihren Verhältnissen in die Reihe der jurassischen Ablagerungen gehören, und da sie von der oberen Gruppe des dichten Alpenkalkes bedeckt werden, die bereits mit dem Coral rag parallelisirt worden sei, wahrscheinlich im geognostischen Systeme eine Stellung einnehmen, die derjenigen gleich sei, welche dem Oxford clay zukomme.

Diese Auffassung des Liegenden war nach den heutigen Erfahrungen eine irrige und erfolgte wahrscheinlich dadurch, dass die durch Faltung bisweilen umgekippten Hangendschichten für das Liegende gehalten wurden.

Das Liegende kennen wir ja aus directer Anschauung heute noch nicht und vermüthen nur aus analoger Ablagerung und eingestürzten Schiefertrümmern, dass die Ablagerung des Salzgebirges in den Werfnerschiefern stattgefunden haben dürfte.

Im Salzlager zu Hallstatt senkt sich bereits vom Josefsberg ein Keil Werfnerschiefer dermalen bis zum Horizonte Christina auf 100 m Breite und sehr wahrscheinlich noch tiefer hinab; erst jüngst wurde dieser Keil als Werfnerschiefer erklärt.

Nach v. Lill sind unsere Lagerstätten „in steil einfallenden Mulden abgelagert, welche als eine Folge ihres gewaltsamen Hervorbrechens gelten können, und die vielen Trümmer im Innern ihrer Massen, die Kalke und Schiefer, die gewaltsamen Erschütterungen, welche die Lager erlitten haben, die sie bedecken, reden dieser Ansicht kräftig das Wort“.

Abgesehen von der irrigen Auffassung einer muldenförmigen Ablagerung, hat sich doch diese letztere Ansicht bis auf den heutigen Tag bestätigt, so oft das Haselgebirge in den inneren Beziehungen zu seinen Bestandtheilen betrachtet wird; es war auch schon zu Lill's Zeiten unter den Salzbergleuten von Hallein die Ansicht eingewurzelt, dass die über der Salzmulde zerklüfteten und zerborstenen Kalkmassen eingestürzte, in Trümmern übereinanderliegende Massen benachbarter, höher ansteigender Kalkberge seien. Einen abweichenden Standpunkt bezüglich der Bildung des Steinsalzes überhaupt nahm Dr. Fr. v. Alberti ein, der in seiner hallurgischen Geologie (1852) auch unsere Salzberge berührt.

Was die zu seiner Zeit stattgefundene Localisirung unserer Salzlager betrifft, so scheint dieselbe in dieser Hinsicht seit dem Jahre 1833 keine bedeutenden Veränderungen erfahren zu haben, mit Ausnahme jener des Salzlagers von Berchtesgaden, welches v. Lill mittlerweile den Werfnerschiefern unterordnete, weil das Salzgebilde im Ludwigstollen Trümmer und Massen eines rothen, schwarzen Schiefers enthalten soll, welcher mit jenem des benachbarten Schiefergebildes übereinstimme; dieser Salzberg sei auch am reichsten an Steinsalz; in der festen Masse scheiden sich kleine Stücke durchsichtigen Salzes aus.<sup>2)</sup>

<sup>2)</sup> Offenbar die heute im Hallstätter, Anseeer, Ischler Salzberge von mir als solche erkannten Klammen und Gerölle des Augensalzes.

<sup>1)</sup> Dr. Walchner's Geognosie (1833).

So ist also zu erselien, dass es v. Lill war, welcher zuerst die Zusammengehörigkeit des Haselgebirges und der Werfnerschiefer erkannte, letztere aber irriger Weise der Juraformation zutheilte.

Die feste Salzmasse bestehe aus kleinem, körnigem Salze; im Thone finde sich auch faseriges Steinsalz, welches denselben oft in Trümmern durchschwärmt. An Salzreichthum folge auf den Salzberg von Berchtesgaden jener von Aussee, Hallstatt, Ischl, Hallein und Hall. Von Schichtung zeige sich bei allen diesen Salzbergen keine Spur; Thon, Salz, Gyps scheiden sich in größeren und kleineren Partien oft scharf von einander ab, dagegen überrasche hier eine merkwürdige Streifung, die sich auch im Steinsalze von Cordova finde und welche Leopold v. Buch auffallend ähnlich mit der Streifung des Steinsalzes an manchen Orten Schlesiens finde; diese Streifung wird mit 30° angegeben; im Salzlager zu Hallein seien diese Streifen so regelmäßig, wie in Ischl, Hallstatt und Aussee.<sup>2)</sup>

Alberti theilte die salinischen Bildungen in drei Abtheilungen ein: halogene, rein neptunische Bildungen; pyrogene diejenigen, welche in den Vulkanen vor sich gehen, und pelogene, die aus Schlamm-Eruptionen entstehen. Letztere bezeichnete er als Akromorphen, als Aufgetriebenes, und findet in ihnen einen Anknüpfungspunkt an unsere Steinsalzgebirge, deren Massen nach ihm sich wie plutonische Gebilde dadurch auszeichnen, dass sie in Kuppen- und Warzenform erscheinen.

Während wir jetzt Steinsalz schichtenweise in Seen, selten durch Quellen, den Gyps in ganz kleinem Maßstabe durch Zersetzung von Kieseln, durch Fumarolen in dem Salzthone der Schlammvulcane sich bilden sehen, die Bittererde als selteneres Erzeugnis in den Laven fänden, begegnen uns in den Gebirgen die Schöpfungen der Vorwelt, Massen von Steinsalz, Gyps, Dolomit, welche eine ganz verschiedene Entstehung verrathen sollen, deren Auftreten mannigfaltige Deutung zulasse.

Das Dunkel, in das sich diese einhüllen, werde dadurch erhöht, dass sich so selten Petrefacten in ihnen fänden, dass sie in den meisten Fällen in widersinnigen Stellungen zum Nebengestein auftreten, dass sie sich bald mit plutonischen oder metamorphen Gesteinen eng verbinden und den Charakter derselben sich aneignen, bald innig sich an gewisse Formationen anschließen und einen neptunischen Charakter affectiren.

Wie gleichsam prophetisch klingen diese Worte in Bezug auf den Melaphyr von Hallstatt, von dessen Existenz Alberti keine Ahnung haben konnte!

Auch Alberti dachte sich unsere Steinsalzbildungen durch Erhebung stockförmiger Massen entstanden, aber

<sup>2)</sup> Diese Streifen sind nach meinen Beobachtungen nichts anderes, als die parallelen Lagerfugen der Bestandmassen eines Salzlagers, welches vor der Zerstörung lateralen Pressungen ausgesetzt war, und dessen Fugen sehr häufig mit Efflorescenzen leicht löslicher Salze erfüllt sind und in der Grube leicht den Staub aufnehmen, also transversale Schieferung.

herbeigeführt durch chemische Einwirkungen in der unbekanntem Tiefe, ähnlich den Laven, Fumarolen, Fumachen, Salsen, sich erhebenden Schlammrgüssen, herbeigeführt durch chemische Prozesse, insbesondere Schwefelsäure und Gase und stets in Verbindung mit plutonischen Bewegungen bereits gebildeter Sedimente, also keine secundären Störungen bereits gebildeter Sedimente. Und hier irrte er. Für das Aufquellen der Akromorphen aus der Tiefe zeuge auch das Auftreten in Gangform, das Einschließen von Trümmern des Nebengesteins (Hallstatt), die äußere Form, in denen sie auftreten.

Gleichsam ahnungsvoll schwebte aber schon damals die gegentheilige Ansicht vor, dass die Hebung und Durchbrechung des Nebengesteines sehr gut stattgefunden haben kann, wenn irgend ein plutonisches Gebilde bei seinem Aufsteigen auf Gyps- und Steinsalzmassen traf, diese vor sich herdrängte und sich derselben als Mittel, als Keil bediente, um Ueberliegendes, die Hangendschichten, zu spalten. Dabei sei natürlich der Gyps oder das Steinsalz selbst in Folge des starken Druckes mit zerstückelt und getrennt, aber durch das Wasser, welches Gyps und Steinsalz leicht auflöst, wieder verbunden worden. Oft sei aber die Hebung überliegender Gebirge bloß eine Täuschung, veranlasst durch Wegschaffung der gypsigen, salzigen Unterlagen.

Auch Alberti verknüpfte also schon die Genesis der Salzlager mit plutonischen Bewegungen, und ähnlichen Anschauungen huldigte wohl auch Morlot, wenn er bei der Entstehung des Haselgebirges Schlammvulcane in Anspruch nahm, eine Ansicht, welche er in Haidinger's naturwissenschaftlichen Nachrichten Ende der vierzigerjahre aussprach.

Mit Beginn der Sechzigerjahre tritt die Ansicht über die Bildung der alpinen Salzlager in ein neues Stadium.

Die bisherigen Ansichten, nach welchen das Salz überhaupt ein Sublimat oder Schlammproduct des Erdinnern sei, verlieren ihren Boden, und die Forschungen über die Alpenformationen mit Beginn der Sechzigerjahre durch Schafhäutel, besonders Franz v. Hauer, Suess, Gümbel, Pichler, Richthofen, Lipold und v. Prinzinger bringen keine genetischen Speculationen mehr, sondern auf Grund genauer paläontologischer Thatsachen, logisch gereibte Formationen.

Es folgen von unten nach oben (Quenstedt 1861): 1. Buntsandstein mit Salz, Grödnersandstein; 2. Werfnerschiefer; 3. Gutensteiner Kalk; 4. Trigonellenkalk, Virgloriakalk; 5. Hallstätter Kalk; 6. Kassianer Schichten; 7. Esinoschichten, Raibler Schichten, unterer Dachsteinkalk, Dolomit; 8. Kössener Schichten.

Die Stöcke am Salzberge bei Hallein, Hall, Hallstatt, Aussee und Ischl bilden nach denselben ein großes Ganzes, das unter dem Gutensteiner Kalke sein Lager zu haben scheint und daher der unteren Abtheilung der Trias angehöre.

Wie diese Massen so sporadisch 1200 bis 1600 Fuß mächtig gehoben worden seien, lasse sich noch nicht genügend erklären.

Es sollen nun außer den obigen Anschauungen der Mehrheit über die Localisirung noch einige dieser Gliederungen speciell angeführt werden.

Gliederung nach G ü m b e l:

- |                            |   |                                         |
|----------------------------|---|-----------------------------------------|
| I. Keuper                  | } | 1. Oberer Keuperkalk,                   |
|                            |   | 2. Oberer Muschelkeuper,                |
|                            |   | 3. Haupt-Dolomit des Alpenkeupers,      |
|                            |   | 4. Gyps, Rauchwacke,                    |
|                            |   | 5. Unterer Muschelkeuper der Alpen,     |
|                            |   | 6. Unterer Keuperkalk,                  |
|                            |   | 7. Lettenkeuper;                        |
| II. Muschelkalk der Alpen; |   |                                         |
| III. Buntsandstein         | } | 1. Haselgebirge mit Gyps und Steinsalz, |
|                            |   | 2. Buntsandstein,                       |
|                            |   | 3. Alpen-Melaphyr, Trapp. <sup>4)</sup> |

Gliederung nach Mojsisovics (1868):

Hangend:

- |                    |   |                                           |
|--------------------|---|-------------------------------------------|
| A. Rätbische Stufe | } | 1. Dachsteinkalk,                         |
|                    |   | 2. Wettersteinkalk,                       |
|                    |   | 3. Hallstätter Kalk mit Amm. Trachyceras. |
| B. Karnische Stufe | } |                                           |
|                    |   | 2. Zlambachschichten,                     |
|                    |   | 3. Reichenhaller Kalk,                    |
|                    |   | 4. Salz.                                  |
| C. Norische Stufe  | } | 1. Hallorische Gruppe,                    |
|                    |   | 2. Partnachschichten,                     |
|                    |   | 3. Pötschenkalk.                          |

D. Muschelkalk.

E. Buntsandstein.

Wie wir ersehen, hat die weitaus größte Anzahl der Geologen die alpinen Salzlager dem Werfnerschiefer eingereiht, mit Ausnahme von Mojsisovics, welcher dieselben in die obere Trias reihte, in seinen späteren Aufnahmeberichten (Verh. d. g. R. A.) jedoch sich auch der älteren Ansicht zuneigte, wonach das Haselgebirge stellenweise in das Gebiet der Werfnerschiefer zu setzen sei. Fasst man alle diese Thatsachen und den Umstand, daß auch Fr. v. Hauer bereits die Einreihung unserer Salzlager mit den oben aufgezählten Geologen in den Buntsandstein theilte, zusammen (Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt vom Jahre 1853), so resultirt die einstimmige Ansicht über die Einreihung unserer Salzlager in den Bereich der Werfnerschiefer.

Uebergehend auf die interne Untersuchung unserer Salzlager, so fällt die erste derselben in das Jahr 1868.

Der Erste, welcher die alpinen Salzlager in ihrer internen Beziehung untersuchte und eingehend behandelte, war Ed. v. Mojsisovics; er theilte unsere

Lager in eine obere Anhydrit-Region und in eine tiefere Polyhalit-Region, welche letztere nach den in allen Regionen durcheinander geworfenen Bestandtheilen die allein vorherrschende sei. Er fasst den stänglichen Polyhalit als secundäres Product auf, im Gegensatz zu den großen Polyhalitbänken, und trennt denselben auch von diesem buntfarbigen Anhydrit; ihm erscheint auch die Combination von Anhydrit, Mergel und Steinsalz in den gewaltigen Schollen (Bestandmassen) als eine Breccie in riesigen Verhältnissen.

„Die Schichten von Anhydrit, Steinsalz, Mergel in den gewaltigen Schollen müssen zum Theile durch Wechselwirkung in bestimmter Folge nacheinander abgelagert worden sein, so dass das uns heute gebotene Bild das Resultat späterer Zerstückelung sei.“

Aus allen vorangeführten Ansichten ist daher zu entnehmen, dass auch die meisten älteren Geologen in dem gegenwärtigen Zustande unserer Alpensalzlager die Wirkungen eines zwar schwer erklärbaren, aber bestimmt stattgefundenen Conflictes erblicken, welcher, zwischen der Erdkruste und dem Erdinnern in plutonischen Bewegungen sich äußernd, eine vollständige Umgestaltung einer tiefer gelegenen Sedimentformation herbeiführte.

Mein jüngstes ausgedehntes, durch viele Hunderte von Umbildern unterstütztes Studium über die großen, in Schwärmen auftretenden Steinsalz- (Augensalz) Bestandmassen hat mich zur Ansicht geleitet, dass dieselben ursprünglich in horizontalen Straten, wie die heutigen Bildungen in Salzseen, abgelagert und in dieselben als reine Steinsalzgerölle (Augensalz) unbekannter Provenienz eingeführt wurden. Laterale Pressungen und plutonische Einwirkungen (Melaphyr in Hallstatt) haben in der Hebungsepoche zwischen Mioecän und Pliocän das ganz zerstörte Primitivlager als eine Breccie in die klaffende Kuppe unserer Salzberge durch die tieferen Sedimentformationen hinaufgedrückt und Theile derselben mitgerissen; das tiefste nunmehr mit dem Haselgebirge im Contacte stehende Gestein ist ein plutonisches.

Es läßt sich also die Genesis unserer heutigen Salzlager etwa in folgender Weise zur Anschauung bringen:

1. Bildung eines Steinsalzlagers in einem Triasmeere in analoger Weise, wie wir diese Bildung vor Augen etwa im Elton See vor sich gehen sehen; es bilden sich hiebei alle Bestandtheile, Anhydrit, Salz, Polyhalit, Ab-raumsalz nach Temperatur und Lösung der Reihe nach.

2. Gleichzeitige Einströmung von Soole und Gerölle (Augensalz) aus einem in Zerstörung begriffenen Primärlager.

3. Bildung der stratificirten Augenbestandmassen.

4. Periodische abyssodynamische Störungen dieser Bildungen, aus denen bereits die Urformen der heute vorliegenden Fragmente sich abheben.

5. Möglicherweise Bloßstellung dieses Lagers durch säculare Emersion und dadurch herbeigeführte Secundärprozesse durch Infiltrationen, Bildung des stänglichen Polyhalites in den entstandenen Klüften von Thon und Salz.

6. Abermalige Submersion.

<sup>4)</sup> Da diese Gliederung eine ältere ist, so kann hier mit Bewunderung constatirt werden, dass v. G ü m b e l bereits vor längerer Zeit den Melaphyr als eine plutonische Unterlage unserer Salzlager erkannt haben muss, welchen Melaphyr wir erst im Jahre 1879 in Hallstatt entdecken mussten, und dass meine am Schlusse angegebenen genetischen Ansichten hiedurch einen großen Halt gewinnen.

7. Ablagerungen der Zlambachmergel, der Hallstätter Kalke u. s. w. und säculare Pressungen des ganzen Schichtencomplexes, wie dieselben an den Wänden des Eohernthales in Hallstatt so schön und mannigfaltig zu sehen sind; weitere Deformation der Salzlager.

8. Eruptive Thätigkeit der plutonischen Gesteine (Melaphyr).

9. Letzte Durchmengung der gehobenen Salzlager, Sprengung der Hangendschichten bis zum Jura, Lias, welche sich beiderseits aufthürmen; Klaffen der Salzlager, wiederholte Einwirkung der Atmosphärrillen, Vererbung mit einer Thonhülle aus dem entsalzten Haselgebirge.

10. Heutiger Zustand aller gehobenen Salzlager, die differentialen Bewegungen dauern noch immer fort, wie aus den markscheiderischen Vermessungen erkannt wurde.

## II. Die auf interne Ausnützung abzielenden Grundsätze und Maßregeln.

Es betrifft dieser Punkt:

1. Die Anlage der Soolenerzeugungswehren;
2. die Säuberungs- und Soolenablassgebäude;
3. den Soolenerzeugungs- und Wässerungsbetrieb;
4. die Leitung der Soole;
5. die Förderung.

Ad 1. Der Sinkwerksbetrieb, welcher auf die in sehr frühe Zeit zurückreichenden Schöpfbaue<sup>5)</sup> im 14. Jahrhundert eingeführt worden sein soll, hat auch mit Beginn unseres Jahrhunderts in seinen heutigen Formen bestanden.

Von den uns bis jetzt bekannten 13 Ablassgebäuden: Pütten- oder Grubenwehre, Püttenstockwehre von Hall,

<sup>5)</sup> Nach einer in der Wiener Hofbibliothek befindlichen und von Ferdinand Knull in der Zeitschrift für Culturgeschichte jüngst veröffentlichten Beschreibung des Ausseer Salzbergwerkes aus dem Jahre 1595, welche von dem Mauthgegenschreiber Leo Pronner zu Ehren des damaligen Landesfürsten Erzherzog Ferdinand in Versen verfasst wurde, bestanden diese Schöpfwerke um diese Zeit noch in Aussee, u. zw. waren hiezu eigene Paßen von Schöpferknechten errichtet, welche die Soole in Bulgen förderten, und wurde die Soole nach Förderschichten gemessen:

Darzu darf man sechzig Schöpferknecht  
Den Haspel stellen sy auf's pöst  
Von läder flechtens sailer fest.

Strophe 165. Oxtheit nimbt man zun pulgen auch  
Unglidert, weil sy noch sein rauch.  
Zwainzig gselchaften sein gemacht.  
Dreizehn schicht ein stubm macht.  
Sy schöpfen der schichten so vil

170. Immerdar tag und nacht on-zil  
Lassen sich gar nichts vertriessen,  
In trög sy die sulcz ausgiessen:  
Hintn hebt man fein hoch den sag.  
Also fleust es in röhren trag (träge)

175. Biß in die sulczstubm herauß  
So steen bei jedes schaffers hauß,  
Selbst mist man die sulcz nach schichten:  
Darnach sich die schöpfer richten.

alte Ausseer Grubenwehre, Letten-Püttenwehre von Hall, Rollwehre, Salzkammerguts-Rollwehre, Alte Püttdammwehre von Hall, Ebenwehre oder gemeine Dammwehre, Lettdammwehre von Hall, Stockwehre, alte Salzkammerguts-Dammwehre, Halleiner Wehre, Berchtesgadener Wehre sind die meisten abgelegt worden, und ist bei dem heutigen hohen Stande der Mechanik und der elektrischen Ausnützung der Wasserkräfte in nächster Zukunft keine mehr berechtigt zu existiren, als die mit einer Förderpütte in Verbindung stehende Ebendammwehre, bei welcher sowohl der Soolenabfluss nach unten, als die zeitweilige Säuberung nach oben auf die billigste Weise ausgeführt werden kann, ohne wie bei der Püttenwehre am Bodenstock und bei der jeweiligen Aufreissung des Dammkörpers an Geld zu verlieren. Eine gänzliche Umgestaltung hat die Herstellung der Werksräume erfahren. Die mit Beginn unseres Jahrhunderts noch bestehenden Sitz- und Kreuzöfen, deren Verlaugung bis zur ersten Säuberung 18 Wässerungen durch einen Zeitraum von 3 Jahren erforderte, sind der Parallel- und endlich der Vollausschlagung gewichen, durch welche letztere ein Werksraum in einem Jahre hergestellt wird.

Ad 2. Erst um die Mitte des Jahrhunderts machte sich der volle Einfluss der technischen, mathematischen und physikalischen Wissenschaften und Arbeiten auf den internen Abbau unserer Salzlager geltend, u. zw. durch die beiden großen Werke von Miller von Hauenfels (1853) und Franz v. Schwind (1854).

Insbesondere war es Miller von Hauenfels, welcher durch sein im Jahre 1853 verfasstes vortreffliches Werk „der süddeutsche Salzbergbau“ den in der abgelaufenen vorigen Hälfte dieses Jahrhunderts bestehenden Salzbergbau beschrieb und gleichsam als Bindeglied jene technischen Bauzustände und empirischen Ausgewinnungsarbeiten mit den theoretischen Schöpfungen Schwind's verknüpfte, dessen Abhandlung, wie bekannt, ein Jahr darauf, epochemachend in die Oeffentlichkeit kam.

Ad 3. Der Soolenerzeugs- oder Wässerungsbetrieb.

Ein gänzlicher Umschwung trat in der Ausgewinnung an Salz in Soole in der eigentlichen Verlaugung in diesem Jahrhundert ein. Wir haben bereits oben bemerkt, dass in Hall mit Beginn dieses Jahrhunderts per Woche noch 1 bis 2 Decimalzoll an Salzgebirge verätzt wurden, welcher Vorgang nach Schmied noch im Jahre 1835 bestand; doch wurde in demselben Jahre daselbst von Schmied nach einem Vorgange bei den Salzbergen von Ischl und Hallstatt bereits der große, mittlere und kleine Aetzer mit 3—2—1 Decimalzoll auf 15 Wochen und endlich das Aetzmaß von 6 bis 1 Decimalzoll auf 7 Wochen herabgesetzt. Es war dies ein großer Fortschritt und dem noch unbekanntem Lösungsacte wenigstens empirisch Rechnung getragen, ein Erfolg, der selbst zu einer Art Schnellwässerung mit 2 bis 30 Zoll Ueberdruck erkühnte.

Aber erst die Wissenschaft konnte diesen bis dahin empirischen Vorgang durch die Anwendung der physikalischen Gesetze auf den Lösungsact endlich durch die

Erkenntniss der bei der Salz- und Wassermischung eintretenden Verdichtung in sichere Bahnen lenken. Diesen enormen Fortschritt erzielte Fr. v. Schwind durch seine im Jahre 1854 verfasste Broschüre über die Verwässerung des Haselgebirges. Die um die Mitte des Jahrhunderts in Aussee eingeführte continuirliche Verwässerung, die intermittirende Schnellwässerung, die Wässerung in verticalen Absätzen, die Induction und endlich die Schachtwässerung, sie sind seit jener Zeit in vielen Abhandlungen beleuchtet, studirt und vertreten worden, und wir können heute von einem erhöhten, objectiven Standpunkt aus die begründete Behauptung aufstellen, jede dieser Methoden hat ihre Vortheile und Mängel und kann unter den für sie günstigen Umständen vorzügliche Resultate erzielen.

Um hier beispielsweise die oben genannte lange Verätzungsdauer vom Jahre 1809 mit den heutigen Processen in extremer Weise zu beleuchten, sei darauf hingewiesen, dass es heute nicht mehr schwer ist, 100 000 hl Soole bei 5 Tagen Füllzeit und 0,6 m Aetzmaß in 20 Tagen zu vergüten.

So müssen wir also in dieser Hinsicht den säculären Fortschritt der Verlaugungskunst als einen sehr bedeutenden bezeichnen. Wir werden jedoch auf diese Verlaugungsmethoden bei dem unter III. aufscheinenden Gesichtspunkte über die Stabilität und Nachhaltigkeit noch einmal zurückkommen.

Ad 4. Die Leitung der Soole. Dieselbe hat durch die ausgedehnte Anwendung der eisernen Soolensträhne, durch die zahlreichen vollkommenen Messapparate, welche letztere ebenfalls um die Mitte dieses Jahrhunderts eingeführt wurden, nun eine hohe Vollkommenheit erreicht. Zahlreiche, mit ausgezeichneten feinen Messapparaten versehene Zwischenstationen, exacte Areometer controliren

das Maß und das Gewicht der von den Salzbergen Hallstatt, Aussee, Ischl zu den Hütten fließenden Soole auf einer Gesamtlänge von 67 km.

Ad 5. Die Förderung. Dieselbe hat verhältnissmäßig erst spät ihre dem Fortschritte gebührende Gleichstellung mit den übrigen Bergbauen erlangt. Ein Haupthinderniss waren die großen, bei allen Salzbergen noch heute bestehenden großen Gefälle der Stollen, welche selbst über 30% hinausgehen. Dieser Umstand machte es auch schwierig, die noch um die Mitte dieses Jahrhunderts im Gebrauche gestandenen kleinen Hunde mit Leitnägeln auszumerzen und allmählich mit großen Hunden befahrbare Bahnen herzustellen. Auch die verticale Förderung war um die Mitte dieses Jahrhunderts nur allein an einem Salzberge (Ischl) durch einen Tonneaufzug vertreten. Mit der Neige dieses Jahrhunderts hat die allgewaltige Elektrotechnik auch hier einen vollkommenen Umschwung in der Förderung herbeigeführt; so, um nur ein Beispiel anzuführen, sind bei der elektrischen Förderung in Aussee 50% an Löhnen erspart worden, abgesehen von der schnelleren und ausgiebigeren Förderung überhaupt, welche in Zeiten großer Anforderung an Steinsalz von nicht zu unterschätzender Tragweite ist. Aber auch die verticale Schachtförderung ist durch Benützung der vielen Tausende in den Salzbergen nutzlos verronnenen Wasserkräfte in Hallstadt und Ischl in ein ganz neues Stadium getreten, denn erst jetzt ist es möglich, die in den tieferen Werken und Stollen abfallenden Gebirgsreste, anstatt sie nutzlos auf die Halde zu werfen, in höhere Räume zu bringen und dadurch v. Schwind's wohlberechnetem Gebote: „Kein Pfund Laist soll aus dem Salzberge hinaus, weil dies dessen Stabilität schwächt“ Rechnung zu tragen.

(Schluss folgt.)

## Der Bergwerksbetrieb Oesterreichs im Jahre 1896.<sup>1)</sup>

### I. Bergbauproduction.

Im Jahre 1896 wurden an Bergbauprodukten gewonnen:

	Meter-Centner <sup>2)</sup>			im Werthe von Gulden <sup>2)</sup>		
Golderz . . . . .	4 160,14	(+)	3 120,83 oder 300,28%)	48 412	(+)	9 415 oder 24,14%)
Silbererz . . . . .	187 009,50	(+)	5 875,30 „ 3,24 „)	1 921 533	(—)	372 510,8 „ 16,24 „)
Quecksilbererz . . . . .	833 045	(—)	33 787 „ 3,90 „)	778 455	(—)	18 763 „ 2,35 „)
Kupfererz . . . . .	68 228	(—)	6 121 „ 8,23 „)	273 269	(—)	13 628 „ 4,75 „)
Eisenerz . . . . .	14 486 148	(+)	637 037 „ 4,60 „)	3 446 479	(+)	475 095 „ 15,99 „)
Bleierz . . . . .	145 629,20	(+)	16 435,20 „ 12,72 „)	1 058 564	(+)	175 320 „ 19,85 „)
Nickel- und Kobalterze . . . . .	—	—	—	—	—	—
Zinkerz . . . . .	268 868	(+)	10 243 „ 3,96 „)	474 033	(+)	89 703 „ 23,34 „)
Zinnerz . . . . .	152	(—)	89 „ 36,93 „)	2 473	(—)	83 „ 3,25 „)
Wismutherz . . . . .	—	(—)	1 855 „ 100,00 „)	—	—	—
Antimonerz . . . . .	9 050	(+)	2 100 „ 30,22 „)	80 630	(+)	25 030 „ 45,02 „)
Arsenikerz . . . . .	—	—	—	—	—	—
Uranerz . . . . .	300,20	(—)	10,80 „ 3,47 „)	28 435	(—)	23 326 „ 45,06 „)
Wolframerz . . . . .	212	(—)	132 „ 37,39 „)	6 980	(—)	2 174 „ 23,75 „)
Chromerz . . . . .	—	—	—	—	—	—
Schwefelerz . . . . .	6 429	(—)	1 874 „ 22,57 „)	8 271	(—)	22 „ 0,27 „)
Alaun- und Vitriolschiefer . . . . .	251 836	(+)	194 680 „ 340,61 „)	20 086	(+)	10 131 „ 101,77 „)
Manganerz . . . . .	39 503	(—)	4 019 „ 9,23 „)	34 282	(—)	7 318 „ 17,59 „)
Graphit . . . . .	359 719	(+)	75 286 „ 26,47 „)	1 216 458	(+)	230 687 „ 23,40 „)
Asphaltstein . . . . .	3 900	(—)	140 „ 3,47 „)	11 342	(+)	3 224 „ 39,71 „)
Braunkohle . . . . .	188 825 365	(+)	4 933 893 „ 2,68 „)	36 227 608	(+)	1 304 080 „ 3,73 „)
Steinkohle . . . . .	98 495 216	(+)	1 768 428 „ 1,82 „)	35 254 925	(+)	1 150 518 „ 3,37 „)

<sup>1)</sup> Statistisches Jahrbuch des k. k. Ackerbauministeriums für 1896, II. Heft, 1. Lieferung. Wien, Druck und Verlag der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, 1897.

<sup>2)</sup> Die in Klammern beigesetzten Zahlen bedeuten die Zunahme (+), beziehungsweise Abnahme (—) gegenüber dem Vorjahre.

gebarung dieses Vereines stets eine correcte und gewissenhafte gewesen ist.

Die — wie oben erwähnt — aus den 3 Gemeinden Deutsch-, Slavisch- und Berg-Soóvár, zum größten Theil aus Einwohnern röm.-kath. Glaubens bestehende Großgemeinde Soóvár hatte schon vor dem Jahre 1617 eine röm.-kath. Pfarrkirche in Tótsóóvár, in welcher der Gottesdienst durch Geistliche des Franciscaner-Ordens aus dem nahe gelegenen Orte Sebes jeweilig abgehalten wurde. Erst 80 Jahre später baute man im Jahre 1697 in Soóvár das Pfarrhaus und 1740 das Gebäude für die Kapläne; weil aber die oben erwähnte Kirche in Tótsóóvár zur Aufnahme der immer zunehmenden Bevölkerung unzureichend war, baute man aus dem Fonds der im Jahre 1672 errichteten und bis zum Anfange dieses Jahrhunderts zu einem größeren Capital angewachsenen, mit der Gemeinde Sóbánya gemeinsamen Bruderlade und unter ihrem Patronate eine neue Kirche in Sóbánya in den Jahren 1820—1825, welche am 29. August 1825 feierlich eingeweiht wurde.

Zur Hebung der Sittlichkeit und allgemeinen Cultur der im übrigen einen nüchternen und religiösen Lebenswandel führenden Arbeiter hat die vor kurzem errichtete Kleinkinderbewahranstalt und eine schon früher bestehende 6-classige Elementarschule nicht wenig beigetragen. In der ersteren wird zur Aneignung der ungarischen Landessprache die gehörige Grundlage gelegt, welche sich die Jugend durch den Besuch der Normalschulen soweit aneignet, dass bei der neueren Generation die Meisten dieser Sprache in Wort und Schrift mächtig sind.

Die hiesige Bruderlade — welche gegenwärtig ein Barvermögen von rund fl 20 000 besitzt — unterscheidet sich ihren Bestimmungen nach von allen anderen Werksbruderladen des Landes ganz wesentlich. Zur Zeit ihrer Errichtung im Jahre 1672 hat Soóvár eine ausschließlich aus Bergarbeitern bestehende, von der Jurisdiction

des Comitates ganz unabhängige und mit diversen Privilegien versehene selbständige Gemeinde gebildet, deren sämtliche Insassen verpflichtet waren, gewisse Beiträge in diese Casse zu zahlen, aus welcher dann auch sämtliche Gemeindeauslagen, wie die Besoldungen der Richter, Geschworenen und Notare, die Erhaltung der im Verlaufe der Jahre errichteten Sóbányaer Kirche, des Friedhofes und des Wachthurmes, die Anschaffung sämtlicher Kirchenbedürfnisse, alle Beerdigungskosten und alle sonstigen, die Gemeinde betreffenden Auslagen bestritten wurden. Das Aerar hat in diese Bruderlade gar keine Beiträge geleistet, dagegen zahlte es die Medicamente, einen Theil der Krankengelder, stellte im Status der Beamten einen Werksarzt an, und zahlte alle Provisionen der Arbeiter, Witwen und die Erziehungsbeiträge der Waisen. Diese Bruderladestatuten erhielten durch einen im Jahre 1799 ausgestellten „Schutzbrief“ eine neue Bekräftigung und Regelung, an welchen sich das Arbeitspersonale derart klammert, dass alle Versuche, hier eine zeitgemäße Aenderung durchzuführen, insbesondere die Einführung der im Jahre 1882 herabgelangten neuen allgemeinen Bruderladenstatuten, obwohl letztere bei den Provisionen der Arbeiter, Versorgung der Witwen und Waisen größere Vortheile bieten, bis nun ohne Erfolg geblieben sind.

Schließlich sei noch erwähnt, dass die hiesige aus einer Teufe von 140—146 m mittels Pferdekraft am Göppel bewerkstelligte Soolenförderung seit dem Jahre 1894 durch elektrische Kraftübertragung bewerkstelligt wird, sowie auch, dass sämtliche Manipulationsgebäude und das Werksterrain um dieselben elektrisch beleuchtet werden, wodurch Soóvár — abgesehen von den circa fl 2000—2500 erzielten Ersparnissen — in die Reihe der mit modernen Einrichtungen versehenen Werksanlagen getreten und hiedurch dem zeitgemäßen Fortschritte zugeführt worden ist.

## Die Salzberge der Alpen am Ende des neunzehnten Jahrhunderts.

Von August Aigner, k. k. Oberbergrath.

(Schluss von S. 74.)

### III. Die auf Stabilität und Nachhaltigkeit abzielenden Grundsätze und Maßregeln.

Hieher gehören die Vor- und Ausrichtungsbaue mit Rücksicht auf die Stabilität des Salzbergbaues, die zum Schutze der Nachbarwerke vorgeschlagenen Hilfsmittel, endlich die den Erhaltungsbau betreffenden Vorkehrungen.

a) Die Vor- und Hoffnungsbaue. Erst um die Mitte dieses Jahrhunderts wurde durch die oft genannte,

durch die großen Werkerbrüche in Ischl veranlasste Broschüre Schwind's über die Verwässerung, auf diesem Gebiete ein erhöhter fruchtbringender Standpunkt gewonnen: Die bis dahin im Wechsel gestellten Werksätze sind vertical untereinander zu stellen, es ist um jeden Preis durch eine feste, die Werker trennende Mittelwand durch alle Etagen, ähnlich wie in einem Hause, ein stabiles Baugerippe zu erhalten.

Aus seinen zahlreichen diesbezüglich veröffentlichten und nicht veröffentlichten Abhandlungen tönt diese For-

derung stets wie das Echo einer Klage aus jenen zusammengebrochenen alten Räumen, in denen hunderttausende von Schätzen begraben sind.

In meinem „Oesterr. Salzbergbau“<sup>6)</sup> wurde der Nachweis erbracht, dass wir im günstigsten Falle bei Wehrzustellungen mit verticalen, ringsum geschützten Prismen nur 26,9, bei cylindrischen Werkern durch alle Etagen 18,9, bei den jetzigen einfachen Werkern alter Form aber nur 5,2 und selbst bei den Schwind'schen Doppelwerkern nur 7,5% des Salzes auszu gewinnen, dass bezw. das Baugerippe in diesen 4 Fällen 32,6, 51,1, 69,5 und 71,9% beträgt, aber auch nur unter jener Bedingung, dass die Principien Schwind's unter allen Umständen aufrecht erhalten werden. Also 7,2%, oder jene barbarischen Zustände, wie wir dieselben in der eingangs citirten Schilderung der Werkerverschneidungen erblicken, begleiten uns in die Tiefe, wenn jenen Gesetzen der geometrischen Werkertheilung nicht Genüge geleistet wird. Wie schwierig es auch ist, alte irreguläre Bauformen mit neuen Anlagen in einem Felde geometrisch allmählich in Einklang zu bringen, so hat dies bei dem höchst stabilen Salzberge von Ischl doch schon stattgefunden, und sind geordnete Verhältnisse bei dem Salzberge von Hallstatt in dieser Hinsicht unter dem Horizonte von Maria Theresia angebahnt. Die Sanirung vollzieht sich also in erster Linie bei jenen zwei Salzbergen, welche infolge ihres großen Soolebedarfes und den bedeutenden Aufschlüssen bereits auf ihre große Tiefe angewiesen sind und daher auch das Glück haben, den Tod bringenden Umarmungen des alten Mannes allmählich zu entgehen.

Wie aus den von mir in Nr. 8 dieser Zeitschrift v. J. 1887 angegebenen Bruchgrenzen zu entnehmen ist, haben wir auch alle Ursache, im kommenden Jahrhundert die alten, vor vielen Jahrhunderten gemachten Fehler wett zu machen, um den immer tiefer gehenden Senkungen jener Bruchlinien Einhalt zu thun.

b) Die zum Schutze der Nachbarwehren vorgeschlagenen Hilfsmittel:

α) Die Dämme als zwangsweise Schutzmittel. Die ungeheueren Brüche im Mittelalter, die zügellose Macht des durch geologische Unkenntnis der Salzbergleute in den Salzberg gelockten Wassers haben zweifellos schon früh alle Energie unserer Vorfahren geweckt, hier hemmend den Verheerungen entgegen zu wirken. So lange denselben jede wissenschaftliche Hilfe mangelte und sie planlos ihren Abbau führten, konnten sie auch nur durch Zwang diesen Verheerungen Einhalt thun.

Dass Verdämmungen mit der Einführung des Sinkwerkbetriebes nach den Schöpfgebäuden Hand in Hand mit der obigen Bezwungung gingen, ist naheliegend, und thatsächlich finden wir Dämme schon bei dem im Jahre 1580 eröffneten Ischler Salzberge in correcter Ausführung in den höheren Etagen (im Jahre 1754 im Landsteinerwerke), deren consequente Weiterführung bis

auf den heutigen Tag diesen Salzberg bei seinem gänzlichen Mangel an veralteten Zuständen dank der glücklichen Intervention Franz v. Schwind's und der später bis auf den heutigen Tag andauernden hartnäckigen Durchführung seiner Principien zu einem der stabilsten machten.

In der That sind auf diesem Salzberge vom Jahre 1754 bis heute, also in 142 Jahren, bei 18 Werkern Schutzdämme mit zusammen 4662,8 m<sup>3</sup> gegen die Verschneidung der Nachbarwerker und für die Mittelpfeiler aufgeführt worden, und da zeigt es sich, dass selbst bei den noch heute ziemlich theueren Verdämmungen die hierauf entfallenden Kosten in den letzten 10 Jahren die Soolegestehung höchstens mit 0,1 kr, also mit 2,3% pro Hektoliter belasten.

Und diese Auslagen sollten wir scheuen, wenn es gilt, die ohnehin niedrigen Ausgewinnungskosten von 5 und 7% gegen den Raubbau des Mittelalters mit nur 3% zu schützen, Kosten, welche eigentlich die Hauptsache, die Sicherung des Abbaues in erster Linie, zum Zwecke haben?

Ich werde im Verlaufe meiner folgenden Erörterungen zeigen, dass wir diesen ohnehin geringen Gewinn von  $(7-3) = 4\%$  nur auf dem Wege des Zwanges erringen können, wenn wir nicht Gefahr laufen wollen, zwischen den Extremen von 3 und 7% Ausgewinnung infolge der ungünstigen Natur des Haselgebirges hin- und herzuschwanken, welche, wie schon v. Schwind sich ausdrückte, nicht immer durch die Kunst des Wasserers überwunden wird.

Zum Glücke ist die Kunst der Verdämmung in ihrer Pflanzschule Ischl bis auf den heutigen Tag in Ausübung gestanden und gepflegt worden und hat in jüngster Zeit am k. k. Salzberge von Hallstatt durch Oberbergverwalter Carl Schramml so intensive Fortschritte erfahren, dass die Aufgabe billigere, und dauerhafte Schutzdämme herzustellen, vollkommen gelöst ist.

Bereits im Jahre 1878 wurde von dem Verfasser im „Berg- und Hüttenmännischen Jahrbuch für die k. k. Bergakademien“ (XXVI Bd.) über gemauerte Cement-schutzdämme berichtet, welche jedoch in ganz anderer Art als die neuesten Dämme in Hallstatt hergestellt wurden, und welche wegen Unzulänglichkeit der in den Werkräumen abfallenden Anhydrite nicht zur fortgesetzten Ausführung gelangten.

Es wurde von dem Verfasser in Nr. 28 der „Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenw.“ vom Jahre 1886 der Nachweis erbracht, dass, um den Abbau unserer Salzlager rationell durchzuführen, u. zw. immer nur mit Rücksicht auf den unwiderlegbaren Grundsatz, dass nur durch die Dämme allein v. Schwind's stabile Bauform erzwungen

werden könne, das Verhältniss  $\frac{\text{Kosten}}{\text{Ausbringen}}$  in dem Maße kleiner wird, je mehr es uns gelingt, durch das vorgeschlagene Mittel der Cementdämme hier fortschrittlich einzulenken, und wie wichtig es sei, dieses Feld durch gemeinsames Zusammenwirken fruchtbringend zu machen.

Die vollständige Lösung dieser Aufgabe ist durch praktische Versuche auf dem Salzberge von Hallstatt in

<sup>6)</sup> „Berg- u. Hüttenm. Jahrb. der k. k. Bergakademien“, Bd. XL.



Nr. 36 dieser Zeitschrift vom Jahre 1897 als hoffnungsvoll hingestellt worden. Die von mir am Hallstätter Salzberge jüngst erhaltenen Eindrücke im Palfy- und Leopoldwerke sind jedoch so überzeugende, dass die Frage einer billigeren und sichereren Dammbherstellung als vollkommen gelöst betrachtet werden muss. Die Herstellung von Cementschutzdämmen, 3 m hoch, aus gewöhnlichem Werkslaist mit Hinzufügung von  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{7}$  Volum-Theilen Portland-Cement, nach dem Vorschlage des Oberbergverwalters Schramml, ist von dem schönsten Erfolge begleitet. Diese Dämme stehen wie Mauern nach vollendeter zweijähriger Verlaugung senkrecht und haben als solche die schädliche Auslaugung nach den Kernstrichen ganz zurückgehalten.

Was seit Jahrhunderten von allen Salzbergleuten angestrebt und gewünscht wurde, ist in Erfüllung gegangen.

Die Schutzdämme von Hallstatt bedeuten in diesem Jahrhundert den jüngsten großen Fortschritt für die österreichischen Salzberge, weil sie in überaus einfacher Weise bei vollkommen sicherer und um die Hälfte billigerer Herstellung neben der Erhaltung der Stabilität unserer Salzbergbaue zugleich auch die höchstmögliche Ausnützung unserer Laugwerke gestatten. Es zeigt sich auch hier wieder, dass das Einfache zugleich auch das Nützliche in sich fasst.

3) Die sogenannten idealen Schutzmittel, der ideale Cylinder und Alles, was damit zusammenhängt.

Aus der um die Mitte unseres Jahrhunderts geschaffenen Literatur, insbesondere aus der im Jahre 1854 erschienenen und Epoche machenden Broschüre Franz v. Schwind's über die Verwässerung ist allbekannt, dass derselbe bei den österreichischen alpinen Salzbergbauern der große Reformator und durch lange Zeit der geistige Führer war.

Gleichsam in einer Doppelgestalt zwischen Theorie und Praxis verkörperten sich in ihm diese beiden Extreme, und obgleich er angesichts des Musterbildes des durch ledigen Dammschutz zusammengehaltenen Ischler Salzberges sich über die praktischen Erfolge nicht hintansetzen konnte, und auch nach seinem Geständnisse (S. 134, XIX. Band des „Berg- und Hüttenm. Jahrbuches der k. k. Bergakademien“) der Salzberg von Ischl, wo er selbst in praktischer Dienstleistung seine großen Grundsätze der Stabilität schuf, der am besten ausgebaute Salzberg war, so neigte sich seine ideal veranlagte Natur doch nur jenen Mitteln zu, welche ohne Zwang die Natur des Haselgebirges durch die Kunst des Wässers zu überwinden haben; dessen ungeachtet wurde er zu dem Geständnisse bewogen: „Alles zusammengefasst ist man noch lange nicht Herr der Formgebung, weder wird die leidige Gestalt des abgestumpften Kegels in einen Cylinder verwandelt, noch werden die Grundrisse von Ausschreitung völlig befreit sein“; — eine Thatsache, die auch heute noch bei allen Verlaugungsmethoden feststeht!

So waren durch diese seine Führung für die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts die großen Marken literarisch festgestellt: Die Erreichung einer cylindrischen Ausgewinnung hat durch die Acte der Verlaugung zu geschehen, und wir haben in dieser Hinsicht bis jetzt:

- a) die intermittirende Verlaugung;
- b) die intermittirende Verlaugung in verticalen Absätzen (Doppelwerke);
- c) die continuirliche Verlaugung;
- d) die Ueberwässerung;
- e) die Schachtwässerung.

Alle diese Verlaugungsmethoden haben, wie bereits oben bemerkt, ihre Vortheile und Mängel, je nach den Umständen des Zweckes und der Gebirgsverhältnisse, aber alle stehen der unbezwingbaren Natur des Haselgebirges gegenüber, welches seine reichsten Salztheile dem Aetzwasser mit Beschleunigung darbietet, während die ärmeren Theile zurückbleiben und hiedurch unvermeidliche Gebirgsverluste resultiren.

Von dem Standpunkte der Haselgebirgsnatur können wir daher nur 2 Verlaugungen anerkennen:

- A. die willkürliche und
- B. die zwangsweise Verlaugung.

Ad A. Die willkürliche Verlaugung geschieht durch alle obigen Methoden einer Verlaugung: In irgend einer reichen Strate muss hiebei eine Verschneidung und zu gleicher Zeit in einer anderen Richtung ein Zurückbleiben von weniger salzreichen Gebirgtheilen, eine Ausbuckelung werkeinwärts stattfinden. Das Resultat ist stets ein Gebirgsverlust, mag bei den uns in der Regel verhüllten Mantelflächen des Verlaugungskörpers derselbe durch eine oder selbst durch mehrere Etagen verwässert worden sein.

Ad B. Die zwangsweise Verlaugung durch Dämme.

Wir haben dieselbe bereits oben zur Genüge gekennzeichnet; sie allein gestattet neben vollständiger Stabilität (die übrigens nur von der lagerrechten Ueber- und Unterlagerung der Werksätze abhängt und alle übrigen Verlaugungsmethoden in sich schließen kann), vorausgesetzt, dass Werk unter Werk steht und jeder Mittelpfeiler ausgespart wird, die höchstmögliche Ausnützung, nachdem hiedurch der Verschneidung Einhalt gethan wird und das Aetzwasser in der entgegengesetzten Seite zur Verlaugung zwingt.

Wir haben nach dem Gesagten also nur die Wahl zwischen den Raubprocenten des Mittelalters und den auf wissenschaftlichen Grundsätzen in Aussicht genommenen Ausgewinnungsprocenten, und es ist klar, dass wir selbst um diese wenigen Procente zu gewinnen, niemals auf jene Faltenwürfe der Mantelfläche verzichten können, in welche sich jener gauklerische ideale Cylinder mit seinen Gebirgslaunen hüllt, und welcher hoffentlich im kommenden Jahrhundert endlich von der Bildfläche unserer Imagination verschwinden wird. Dann wird man wieder jenen conservativen Anschauungen huldigen, welchen bereits unsere

Vorfahren durch Jahrhunderte ihr volles und niemals getäushtes Vertrauen entgegenbrachten, nämlich der Ausgewinnung mittels Dämmen, welche letztere sich in neuester Zeit in den Cementdämmen in so vortheilhafter Weise entwickelten.

C. Die den Erhaltbau betreffenden Vorkehrungen. Sie umfassen:

1. Den Inbegriff und die Anwendung aller jener Maßregeln, welche bestimmt sind, den Bergbau zum Zwecke seines Bestehens zu schützen.

2. Die Außerbetriebsetzung jener Grubengebäude, welche nur zur Last dienen und in ihren offenen Räumen Gefahren bergen oder die Stabilität des Baues schwächen.

Ad 1. In dieser Hinsicht wurde von mir bereits in Nr. 7 und 8 dieser Zeitschrift v. J. 1887 „Die Salzberge der Alpen vom Standpunkte ihrer Stabilität“ das Hauptsächlichste erwähnt. Ich habe mit Einsickerungs- und Stauungsregion jene Schichtensysteme bezeichnet, durch welche der Einbruch der atmosphärischen Hangengewässer in die Salzregion stattfindet, wodurch ein seit Jahrhunderten dauernder Kampf des Salzbergmannes entfesselt und derselbe immer tiefer bis zu den heutigen Bruchgrenzen gedrängt wurde, welche Bruchgrenze für Hall, Hallein, Ischl, Hallstatt und Aussee beziehungsweise 300, 290, 290, 250 und 130 m bedeuten.

Es ist klar, dass derjenige, welcher meinen obigen Ausführungen gefolgt ist, auch zugeben muss, wie wichtig es ist, die Principien der um die Mitte dieses Jahrhunderts aufgestellten Stabilitätsgesetze nicht nur anzuerkennen, sondern auch consequent durchzuführen, bevor es zu spät ist, ehe wir unter der Last der immer größer werdenden Erhaltungskosten für unsere Stauungs- und Salzregion erbarmungslos zusammenbrechen.

Es ist kein Fall bekannt, dass eines unserer bekannten Wasserörter, welche für:

Hall	sich mit 18 beziffern und jährlich	13,0 Mill. Hektoliter,
Hallein	" " 8 " " "	1,8 " "
Ischl	" " 6 " " "	2,3 " "
Hallstatt	" " 23 " " "	27,0 " "
Aussee	" " 12 " " "	10,0 " "

in die Salzberge einführen, sich je geschlossen hätte; es steht vielmehr zu erwarten, dass, je mehr wir mit unseren Bruchgrenzen in die Tiefe eilen, letztere zunehmen und die Lasten der Erhaltung vergrößern.

Somit wird es stets unsere Aufgabe bleiben, die Wassergebäude wohl zu erhalten, jedoch nicht zu vermehren, und die einbrechenden Wässer heute als ein kostbares Dauergeschenk zu betrachten, durch welches wir in der Ausnutzung der elektrischen Energie die Schäden der vorausgegangenen Jahrhunderte einigermaßen gut zu machen vermögen.

Dem Erhaltbau der Stollen, deren Ulmen durch die Eigenschaft des Thones und mancher Nebensalze, mit Heftigkeit Wasser aufzunehmen, sich blähen und zerbröckeln und zur periodischen Verrüstung zwingen, werden wir um so weniger entgegen können, je ohnmächtiger wir den in den Höhen einsickernden Wässern

entgegenstehen, je mehr alle jene Umstände fortwirken; welche diese Raumvermehrung begünstigen.

Sollte in dem auf dem Hallstätter Salzberge und durch Combination von Laist und Cement entdeckten Dammschutzmaterial nicht auch ein Schutz für die Ulmen gefunden werden? Da würden vielleicht durch einen einmaligen Beschlag viele unserer kostspieligen Verrüstungen entfallen.

Ad 2. Außerbetriebsetzung jener Gebäude, welche nur als Last dienen und in ihren gewöhnlich offenen Räumen Gefahren bergen oder die Stabilität des Baues schwächen. Hieher gehört vor allem das Verstürzen sämtlicher in den Salzbergen abfallenden Laist- und Bergmassen in die alten ausbenützten Werker nach v. Schwind's Grundsatz: „Kein Pfund Laist aus dem Berge.“

Auch in dieser Hinsicht hat der Salzberg von Ischl seit den ältesten Zeiten diesen Grundsatz theilweise zur Bewältigung der Niedergänge und Versetzung der ausbenützten Werker im Sinne seiner Stabilität consequent durchgeführt. Dass hier die weite und infolge dessen kostspielige Stollenförderung zu Tage von Einfluss war, ist möglich, sicher war es aber der um die Mitte dieses Jahrhunderts eingeführte Wassertonnenaufzug, durch welchen das in den unteren Etagen abfallende Säuberungsmaterial billiger nach aufwärts zum Versatz in alte Werker gelangen konnte.

Hieher gehört auch die Versetzung alter Grubestrecken; sicher lässt sich unter Hinweis auf meine Abhandlung in dieser Zeitschrift Nr. 29 von 1873 „Drainirung der Hangendschichten eines Salzlagere“ behaupten, dass mancher hochgelegene Wasserstollen außer Erhaltung gesetzt werden kann, von denen viele infolge der umliegenden Einbruchstellen der Einsickerungsregion gewiss nicht im Stande sein werden, den Zusitz viel größerer Wassermengen aus dem Tagreviere abzuhalten.

#### Allgemeiner Rückblick.

Wenn wir in Kürze den Zustand der österreichischen alpinen Salzbergbaue im abgelaufenen Jahrhunderte betrachten, so können wir denselben in 3 Perioden theilen, in welchen der salinare Geist mehr oder weniger durch äußere oder innere Einflüsse fortschrittlich auf die Ausnutzung der österreichischen alpinen Salzberge eingewirkt hat.

a) die 1. Periode vom Beginn unseres Jahrhunderts bis 1854.

b) die 2. Periode um jenes Jahr 1854.

c) die 3. Periode mit Beginn der Siebziger-Jahre.

Ad a) In dieser langen Periode können wir nur einen mäßigen, vom Einflusse der Wissenschaften kaum berührten Fortschritt erblicken. Seit Kopf's Monographie des Haller Salzberges, welche die Zustände unserer Salzberge im Beginn dieses Jahrhunderts zum Ausdruck brachte, haben wir nichts zu verzeichnen, als locale empirische Versuche, und die Anwendung einiger Grundsätze, welche bereits in jener Schrift vorgebildet waren.

Ad 2. Erst im Jahre 1854 machte sich der volle Einfluss der mathematischen und physikalischen Gesetze auf den internen Abbau unserer Salzlager geltend.

Ad 3. Dieser Einfluss erstreckte sich mit Beginn der Siebziger-Jahre insbesondere auf das Gebiet der maschinellen Ausgewinnung durch Bohrmaschinen, Ausnützung der in der Grube einfallenden Wildwässer, auf

hydraulische und elektrische Kraftübertragung zur Bohrung, Beleuchtung und Förderung, kurz auf alle jene technischen Hilfsmittel, welche im Gegensatze zur ersten Hälfte unseres Jahrhunderts dem allgewaltigen Grundsatz dienen:

„Zeit ist Geld!“

## Bergrechtliche Entscheidungen.

(Fortsetzung von S. 59.)

### Nr. 7.

1. Das Recht, in fremden Grubenmaßen abzubauen zu dürfen, stellt sich nicht als eine Bergbaudienstbarkeit im Sinne des § 191 a. B. G. dar. — 2. Die Ertheilung einer allgemeinen Concession zur Anlegung beliebiger Hilfsbaue im fremden Bergwerke ist nach dem allgemeinen Berggesetze unzulässig. — 3. Vor der bergbehördlichen Genehmigung eines Vertrages, in welchem dem Bergbauunternehmer das Recht der Benützung des Schachtes, der Verbindungsstrecken, der Bahnen und der Wage eines anderen Bergbauunternehmers eingeräumt wird, sind die im § 193 a. B. G. vorgeschriebenen Erhebungen zu pflegen.

(Entscheidung des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 19. December 1894, Z. 17923.)

Laut eines zwischen der A.-Gesellschaft als Verkäuferin und den Besitzern der P.-Zeeche als Käufern über mehrere Bergwerks-Entitäten abgeschlossenen Kaufvertrages wurde den Käufern unter anderem auch das Recht eingeräumt:

1. in einigen Grubenmaßen der A.-Gesellschaft die Kohlen abbauen,

2. im Bergbaue der Verkäuferin neue Verbindungsstrecken herstellen und auch Querschläge und Fallörter treiben, und

3. einen Schacht der Verkäuferin sammt Verbindungsstrecken, ferner mehrere Flügelbahnen und eine Strecke der Hauptbahn für den Transport der Kohle, endlich auch die Kohlenwage mit benützen zu dürfen.

Die beiden vertragschließenden Theile sind nun bei der Berghauptmannschaft um die bergbehördliche Genehmigung des Kaufvertrages rücksichtlich der unter Punkt 1—3 bedungenen Abbau- und Benützungsrechte eingeschritten.

Hierüber traf die Berghauptmannschaft die Entscheidung dahin:

I. dass das Begehren um Genehmigung der im Punkte 1 bedungenen Abbaurechte abgewiesen werde, weil sich diese Abbaurechte nicht als Bergbaudienstbarkeiten im Sinne des § 191 a. B. G. darstellen, daher der Genehmigung der Bergbehörden nicht unterliegen;

II. dass dem Gesuche um Genehmigung des im Punkte 2 stipulirten Rechtes, in den dort näher bezeichneten Feldestheilen zum Zwecke der Förderung neuer Verbindungsstrecken herstellen und Querschläge und Fallörter treiben zu dürfen, keine Folge gegeben werde, weil für jeden einzelnen Hilfsbau im Sinne des § 191 a. B. G. eine specielle Concession unter genauer Vorschreibung des Betriebsplanes erforderlich sei, von welcher letzterem der Unternehmer gemäß § 192 a. B. G.

abzuweichen nicht berechtigt sei, daher nach diesen Gesetzesbestimmungen es nicht angehe, eine allgemeine Concession zur Anlegung beliebiger, in einem Terrain herzustellender Hilfsbaue zu ertheilen; endlich

III. dass in Betreff der im Punkte 3 stipulirten Dienstbarkeiten auf Benützung des Schachtes, der Flügelbahn und Wage die im § 193 a. B. G. vorgeschriebenen Erhebungen zu pflegen seien, wozu das Revierbergamt unter Einem angewiesen werde.

In dem gegen dieses berghauptmannschaftliche Erkenntniss seitens der Besitzer der P.-Zeeche ergriffenen Recurse wurde insbesondere geltend gemacht, dass das Kreis- als Berggericht den Recurrenten die Einverleibung der im Punkte 1 des Vertrages bedungenen Abbaurechte aus dem Grunde verweigert habe, weil dasselbe in diesen Abbaurechten Dienstbarkeiten erblickte, welche zu ihrer Giltigkeit der bergbehördlichen Genehmigung bedürfen, dass es den Recurrenten daher zunächst darum zu thun sei, die bedungenen Rechte auf die bisher der A.-Gesellschaft gehörigen Bergentitäten gegen jede Anfechtung bergbücherlich sicherstellen zu lassen.

Das Ackerbau-Ministerium gab dem Recurse keine Folge und bestätigte die angefochtene Entscheidung vollinhaltlich mit dem Beisatze, dass es der Partei auheimgestellt werden müsse, in welcher Weise sie die ihr nach obigem Verträge zustehenden Rechte gegen jede künftige Anfechtung sicherstellen wolle.

### Nr. 8.

Eine Aenderung der Namen von bereits verliehenen Grubenfeldern ist nicht zulässig.

(Entscheidung des k. k. Ackerbau-Ministeriums vom 19. December 1894, Z. 21137.)

Der Bevollmächtigte des H. suchte bei der Berghauptmannschaft um die Bewilligung an, die auf Grund mehrerer berghauptmannschaftlicher Verleihungsurkunden im Bergbuche für H. eingetragenen „O.-Grubenmaße I—XII nebst Ueberscharen“ dem Namen nach in „H.'sche Kohlenwerke „E.-Schacht“ bei S. Nr. I—XII nebst Ueberscharen“ umändern zu dürfen.

Diesem Einschreiten gab die Berghauptmannschaft mit der Begründung keine Folge, dass es für Grubenmaße keine andere Bezeichnung auf Grund des allgemeinen Berggesetzes (§§ 49 und 63) gebe, als die durch den Namen, welchen die Verleihung hat, worunter aber ausschließlich nur der vom ersten Erwerber im Verleihungsgesuche angegebene und für Zwecke der Aus-