

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

**Adolf Patera,**

und

**Egid Jarolimk,**k. k. Berg- und Vorstand des hüttenmännisch-  
chemischen Laboratoriums.k. k. Berg- und technischer Consulent  
im Ackerbau-Ministerium.

Verlag der G. J. Manz'schen Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 7.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen Bogen stark mit jährlich wenigstens zwölf artistischen Beigaben und einem monatlich beigegebenen Marktberichte. Der Pränumerationspreis ist jährlich loco Wien 10 fl. ö. W. oder 6 Thlr. 20 Ngr. Mit franco Postversendung 10 fl. 80 kr. ö. W. — halbjährig 5 fl., beziehungsweise 5 fl. 40 kr. — vierteljährig 2 fl. 50 kr., beziehungsweise 2 fl. 70 kr. — Inserate finden gegen 10 kr. ö. W. oder 2 Ngr. die gespaltene Nonpareillezeile Aufnahme. Probenummern und Insertionsschema, wonach sich Jeder, der zu annonciren geneigt ist, die Kosten leicht im Voraus berechnen kann, stehen auf gefälliges Verlangen gratis und franco zu Diensten. Zuschriften jeder Art können nur franco angenommen werden.

INHALT: Studien über die Bildung von Steinsalz. — Rechenschafts-Bericht über die Gebarung bei dem k. k. Quecksilber-Bergwerke zu Idria in Krain in den Jahren 1870, 1871 und 1872. — Notizen. — Literatur. — Ankündigungen.

## Abonnement

auf die

„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“.

Mit 1. Juli beginnt das III. Quartal. Wir erlauben uns zur Pränumeracion auf dasselbe hiermit höflich einzuladen und um gefällige rechtzeitige Einsendung des Pränumerations-Betrages von 2 fl. 70 kr. ö. W. mittelst Postanweisung zu ersuchen, um in der Zusendung des Blattes keine Unterbrechung eintreten lassen zu müssen.

**Die Expedition.**

### Studien über die Bildung von Steinsalz.

Von R. Helmhaecker.

Durch die gründliche Untersuchung des in neuerer Zeit bergmännisch gut aufgeschlossenen Salzstockes der oberen Permformation zu Stassfurt bei Magdeburg und Leopoldshall in Anhalt, welche besonders von Professor in Jena E. Reichardt 1860 (in den Acta Academ. Caes. Leopold. Carol. naturae curiosorum, Das Steinsalzbergwerk in Stassfurt) und vom Director des preussischen Salzwerkes Bergrath F. Bischof (Die Steinsalzbergwerke bei Stassfurt, Halle 1864), von Ersterem mehr vom chemischen, von Letzterem mehr vom geognostisch-montanistischen Standpunkte aus behandelt werden, ist in der Erklärung der Bildung von Salzlagerstätten gegen früher her ein bedeutender Schritt vorwärts gemacht worden.

Dass die Salzlager und Salzstöcke Reste von eingetrockneten, vom Weltmeere meist abgetrennten Meeresbecken oder Binnenmeeren sind, wusste man schon lange, allein dass uns ein Salzlager als Rest eines Salzsees, welcher allmählig, aber völlig eingetrocknet ist, zur Gänze erhalten wurde, dies

hat sich erst nach Bekanntwerdung des Stassfurter Salzstockes ergeben.

Sonst fanden sich nur die Sulfate und Chloride des Kalkes, des Natriums und höchstens der Magnesia in den Steinsalzlagerstätten, die wohl den bedeutendsten, aber nicht den alleinigen Bestandtheil des Meerwassers bilden, während die Magnesia, Kalisalze, die Boracite etc., welche in untergeordneten Mengen im Meerwasser enthalten sind, sonst nirgends in nennenswerthen Mengen als zuerst in Stassfurt aufgefunden worden sind. Auch zeigte sich der Steinsalzstock aus zwei Etagen, einer oberen und unteren, zusammengesetzt, welch' letztere die weniger leicht löslichen Salze, also Natron und Kalksalze, die erstere aber die leichter löslichen Kali- und Magnesiumsalze enthalten, was seine Erklärung in der möglichen Bildung von Steinsalz aus Salzseen findet, in denen sich in alljährlichen Perioden Steinsalz und Kalkverbindungen absetzten, bis der Salzsee vorwaltend Kali- und Magnesiumsalze in Lösung enthielt, die zuletzt in der oberen Etage zum Absatz kamen.

Es dürften ursprünglich noch andere Salzlager oder Stöcke auf solche Weise, das ist aus zwei Etagen bestehend,

gebildet worden sein, wo aber die obere, aus leichter löslichen, also im Wasser weniger beständigen Salzen bestehende Salzschichtenzone durch spätere Einflüsse zerstört, das heisst vom Wasser wieder aufgelöst wurde.

Die Gliederung des Salzstockes von Stassfurt aus zwei Etagen, deren jede noch in zwei Zonen zerfällt, ist hier von oben nach unten dargestellt:

II. Obere Etage; die sogenannten Abraumsalze, zerfliessliche Kali- und Magnesia-salze.

4. Carnallitregion: Wechselnde Schichten von weisslichem Kieserit  $MgO SO_3 + H_2O$ , grauem Steinsalz  $Na Cl$  und vorwaltendem, durch feine Schuppchen von Hämatit (Eisenglimmer) roth gefärbtem Carnallit,

$K Cl$   
 $Mg Cl_2$  } 6  $H_2 O$ . Ueber 40 Meter mächtig.

Als Begleiter treten auf: Sylvit (Leopoldit)  $K Cl$ ,

Tachyhydrit  $2 Mg Cl_2$  } + 12  $H_2 O$ ,  
 $Ca Cl_2$  }

Kainit  $MgO SO_3 + K Cl + 3 H_2 O$ ,  
Schönit  $K_2O SO_3 + 2 MgO SO_3 + 6 H_2 O$ ,  
Boracit (Stassfurtit)  $2 (3 Mg O 4 B_2 O_3) + Mg Cl_2$ . Ueberdies im Carnallit häufig leichter Kohlenwasserstoff (Grubengas).

3. Kieseritregion, bestehend aus Steinsalzschiechten oder Bänken, welche mit finger- bis fussmächtigen Schichten von Kieserit  $MgO SO_3 + H_2O$  wechsel-lagern.

2. Polyhalitregion, dieselbe ist bis 65 Meter mächtig aus Steinsalzschiechten bestehend, welche nach oben hin mit leicht löslichen anderen Salzen gemischt und von mehr als fingerstarken Polyhalit-Schnüren  $2 CaO SO_3$  }

I. Untere Etage des Steinsalzes.

$2 MgO SO_3$  } + 2  $H_2 O$   
 $K_2O SO_3$  }

durchzogen sind.

1. Anhydritregion. Eine Steinsalzschiechtenzone bis 200 Meter mächtig von vielen Anhydritstreifen  $CaO SO_3$  durchzogen, welche die Zone in einzelue Bänke theilen.

Es treten von unten nach oben die weniger leicht löslichen Salze in der unteren Etage, dann die leicht löslichen Salze in der oberen Etage zum Vorschein, mit denen die Salzstockmächtigkeit schliesst, worauf das Hangende, aus Mergel, Gyps und Anhydritschichten bestehend, folgt.

Dieses vorausgesetzt, sei daran die Erklärung der Bildung solcher Salzlagerstätten nach den jetzt noch, wie in den verflassenen Formationsperioden wirkenden unabänderlichen Gesetzen und Ursachen angereicht.

Steinsalzlagerstätten sind jetzt noch ebenso in der Bildung begriffen, wie dies früher der Fall war, und ohne Zuhilfenahme besonderen Aufwandes an uns unbekanntem Mitteln wirkte die Natur nach gleichen Gesetzen wie jetzt, wie dies Lyell und Dana so überzeugend zuerst nachgewiesen haben.

Das grosse Meer ist, wie früher, auch jetzt noch der Hauptursprung, wenn man nicht sagen will der ausschliessliche Ursprung alles Steinsalzes, von welchem es bedeutende Mengen gelöst enthält.

Nach vielen Versuchen ist das mittlere specifische Gewicht des Meerwassers der hohen See 1.0275, welches sich in der ungeheuren Masse des Wassers in verschiedenen Welttheilen nur wenig ändert.

Nur einige vom grossen Weltmeere getrennte Golfe oder Meerbusen haben ein etwas verschiedenes, meist kleineres specifisches Gewicht, weil die Meerwassermasse durch Flusswässer, die in solche Meerestheile einmünden, schneller verdünnt wird, ehe sich das verdünnte brakische Wasser mit dem Meereswasser mischen und so von gleichem specifischen Gewichte wie das hohe Meer werden kann. So hat das Wasser des schwarzen Meeres ein specifisches Gewicht von 1.0136, der Ostsee " " " " 1.014, der Baffinsbai " " " " 1.020.

Das specifische Gewicht des Meerwassers hängt eng mit dessen Gehalt an löslichen Salzen, zumal des Steinsalzes oder des Chlornatriums zusammen. Aus vielen Meereswasseranalysen, die insbesondere von Bibra, Forchhammer, Usiglio, Jackson und Anderen ausgeführt worden sind, weiss man, dass das Meerwasser durchschnittlich 3.527 Percent gelöster fester Stoffe enthalte.

Obwohl ausser den organischen Verbindungen noch eine bedeutend grosse Zahl von Elementen zu Verbindungen grup-pirt im Meereswasser nachgewiesen worden ist, so sind es dennoch nur wenige Verbindungen, die in grösseren wägbaren Mengen einen Bestandtheil des im Wasser Löslichen bilden.

Nach dem Durchschnitt einer grossen Menge Meerwasseranalysen sind die festen, unorganischen, im Wasser gelösten Verbindungen nur folgende wenige, und zwar:

Na Cl	75.786,
Mg Cl <sub>2</sub>	9.159,
MgO SO <sub>3</sub>	5.597,
CaO SO <sub>3</sub>	4.617,
K Cl	3.657,
Na Br	1.184,
	<u>100.000.</u>

Ob die Elemente im Meerwasser jedoch zu diesen Verbindungen neben einander grup-pirt vorkommen, wie sie hier aufgestellt sind, ist wohl nicht gänzlich sichergestellt, sondern nur wahrscheinlich.

Ausser diesen 8 Elementen, ungezählt des Wasserstoffes, die im Meerwasser leicht nachweisbar sind und von denen zwei das Chlornatrium, den vorherrschenden Bestandtheil derselben bilden, findet sich im Meereswasser eine Menge von Elementen oder einfachen Verbindungsgruppen gelöst, so: Jod-, Fluor-, Phosphorsäure-, Borsäure-, Thonerde-, Baryt-, Strontian-, Kieselsäure-, Kohlensäure-, Eisen-, Kupfer-, Zink-, Blei-, Nickel-, Kobalt-, Mangan-, Silber-, Gold-, Arsen-Verbindungen. Manches von diesen Elementen ist zwar durch directe Analyse im Meereswasser noch nicht nachgewiesen worden, weil seine Menge eine verschwindend kleine ist; aber indirect ist es gelungen, aus Pflanzen oder thierischen Substanzen, welche dem

Meere ihre Ernährung verdanken, solche im Meere seltene Elemente nachzuweisen, welche sich dieselben auf keine andere Art als aus dem Meere selbst aneignen konnten. Die Phosphorsäure der Schale mancher Molusken, sowie der Knochen der Wirbelthiere beweist die Gegenwart dieser Verbindung im Meerwasser.

Von Davy ist im Meerwasser an manchen Orten  $\frac{1}{100}$  Percent kohlenaurer Kalk, von Malaguti, Durocher, Sarzeaud wurde der Gehalt des Silbers im Meere (jedenfalls als Chlorsilber, welches in Chlornatrium löslich ist) mit  $\frac{1}{1000000}$  Percent nachgewiesen (Annales de chimie et de physique, 3 ser. XXVIII p. 129). Die Fucusarten, besonders Fucus serratus und F. ceramoides enthalten in ihrer Asche Blei  $\frac{18}{10000}$  Percent, Kupfer und Silber. Bekannt ist es, dass durch das Schiffskupferblech aus dem Meerwasser Silber auf dasselbe niedergeschlagen wird. Fluor ist von Forchhammer (Institut 1849, 317), Wilson und anderen nachgewiesen etc. Wenn auf viele Elemente empfindlichere Reactionen bekannt wären, würden dieselben lange schon im Meere bekannt geworden sein, was nur auf Umwegen in Pflanzen oder Thieraschen oder Schiffskesselsteinen nachzuweisen gelingt.

Dass die Zahl der im Meere nachgewiesenen Elemente jedoch keineswegs schon abgeschlossen ist, kann im Voraus vermuthet werden, da es kaum eine absolut unlösliche Verbindung geben dürfte, welche von reinem, noch mehr aber von salzhaltigem Wasser, wie es das Meerwasser ist, nicht gelöst werden könnte. Nach anderweitig erworbenen Kenntnissen kann man mit einer an Bestimmtheit grenzenden Wahrscheinlichkeit behaupten, dass im Meerwasser beinahe alle bekannten Elemente vertreten sein können.

Ansserdem sind im Meere auch Gase, so Kohlensäure, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlenwasserstoffe und andere gelöst.

Die Menge des im Wasser des Weltmeeres gelösten Salzes ist aller Orten eine ziemlich gleiche, weil das Meer durch Wogen und durch Strömungen überall sich durchmischt und durch die in dasselbe einmündenden süßen Gewässer nie so verdünnt werden kann, damit die Salzmenge, welche gelöst ist, sich merklich vermindern könnte.

So enthält:

Der atlantische Ocean zwischen dem Aequator und dem 30. Grade nördlicher Breite	3-6169 Percent
Der atlantische Ocean zwischen dem 30. nördlichen Breitengrade bis zu Newfoundland und Nord-Irland hat an Salzen gelöst . . .	3-5946 "
Der atlantische Ocean zwischen Nordschottland bis Grönland . . . . .	3-5356 "
Das Meer in der Davis-Strasse und der Baffins-Bai . . . . .	3-3176 "
Zwischen England und Schweden . . . . .	3-2806 "
Das atlantische Meer zwischen dem Aequator und dem 30. Grade südlicher Breite . . .	3-6472 "
Der atlantische Ocean zwischen dem 30. Grade südlicher Breite und der Südspitze von Afrika und Amerika . . . . .	3-5907 "
Das Meer zwischen Afrika und den ostindischen Inseln . . . . .	3-3868 "

Das Meer zwischen dem südöstlichen Asien und den ostindischen Inseln . . . . .	3-3506 Percent
Der stille Ocean zwischen den Aleutischen und Gesellschaftsinseln . . . . .	3-3219 "
Der kalte Meeresstrom von Patagonien . . .	3-3966 "
Das mittelländische Meer bei Malta . . . .	3-7936 "

Nur die Meerbusen, in welche bedeutende Flüsse münden, haben eine geringere Salzmenge gelöst, so:

Der Kategat und Sund . . . . .	1-5126 Percent
Die Ostsee . . . . .	0-4807 "
Das schwarze und azovische Meer . . . .	1-5894 "
Das kaspische Meer . . . . .	1-6236 "

Die Hauptmasse oder drei Viertel aller gelösten Salze im Meerwasser besteht aus Chlornatrium. Es dürfte die gesammte Menge der Salze, welche im Meere gelöst ist, das Volumen von 1000 Kubikmeilen, also einen Würfel von 10 Meilen Kantenlänge erreichen, wovon etwa 700 Kubikmeilen an Steinsalz entfallen würden. Eine ungeheure Menge von Steinsalz, welche auf der Erdoberfläche vorhanden ist.

Auf welche Art die Salze in das Meerwasser gelangt sind, ist eine Frage, deren Beantwortung unzulässig erscheint, weil wir davon keine wahrscheinlichen Vorstellungen haben. Vom Festlande ist das Salz gewiss nicht in das Meer gelangt, was nur durch Auslangung der Salzlagerstätten möglich wäre, welche selbst meerischen Ursprunges sind.

Ebenso lässt sich mit Sicherheit nicht behaupten, ob das Meer in verflossenen Zeitperioden mehr oder weniger salzhaltig als jetzt war, obwohl es beinahe den Anschein hat, als wenn Ersteres der Fall sein könnte, weil die jetzt als festes Salz bekannten Lagerstätten einmal im Weltmeere gelöst sein mussten.

Darüber, dass alles am Festlande, oder besser in den Gesteinsschichten in Lagern enthaltene oder gewisse Schichten imprägnirende Steinsalz meerischen Ursprunges ist, also dass es einmal, ehe es als festes Gebirgsgestein abgesetzt wurde, im grossen Weltmeere gelöst war und dass es mit den anderen Salzen aus Meereswassermassen, welche durch trocken gewordenes Land vom Weltmeere getrennt und eingetrocknet sind, sich abgesetzt hat: kann als von einer durch vielfache Beobachtungen constatirten Thatsache nicht der geringste Zweifel obwalten.

Man kann die Bildung von Salzlagerstätten von der recenten Zeit, die nichts Anderes ist als die Verlängerung der neogenen Periode bis in unsere Tage, verfolgen bis in die jüngste Vergangenheit und kann Kenntnisse über diesen Gegenstand selbst bis aus der silurischen Zeit schöpfen: alle Thatsachen führen jedoch nur zu einem Ziele, dass alles Salz eines gleichen Ursprunges ist, nämlich des aus vertrockneten Meeren.

Es sind wohl auch Beispiele von Steinsalz, welches auf trockenem Wege durch Sublimation in den Kraterspalten sich bildet, bekannt; allein dieses Product ist durch seinen Reichtum an Chlorkalium deutlich unterschieden und verdient wegen der Seltenheit des Vorkommens kaum einer Erwähnung; doch auch dieses Salz stammt wahrscheinlich auch aus dem Meere her, ist also desselben Ursprunges wie alles andere.

Dass das Steinsalz marinen Ursprunges ist, davon sind hinreichende Beweise vorhanden: Weil man dasselbe jetzt sich noch aus abgetrennten Meerestheilen bilden sieht; weil alles

Steinsalz dieselben Verbindungen begleiten, welche neben demselben im Meere gelöst vorkommen; weil in der Lagerung mancher Steinsalzlagerstätten sich eine solche Gesetzmässigkeit findet, welche bei der Austrocknung von Meerwasser auf natürliche oder künstliche Art nachgewiesen werden kann; und weil im Steinsalz und den dasselbe begleitenden Schichten sich unzweifelhafte Beweise von Meeresbildungen in den organischen Resten wiederfinden lassen, welche dasselbe begleiten, und wie dies besonders für Wieliczka durch Reuss (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Mat. naturhist. Classe 1867, Bd. 55, Abth. I. Die fossile Fauna der Steinsalz-Ablagerung von Wieliczka in Galizien) so trefflich nachgewiesen ist.

Einige von diesen Momenten, insbesondere die Gesetzmässigkeit der Aufeinanderfolge der chemischen Verbindungen in den Steinsalzlagerstätten, sowie die jetzigen Bildungen derselben verdienen noch einer Erörterung.

(Fortsetzung folgt.)

## Rechenschafts-Bericht

über die Gebarung bei dem k. k. Quecksilber-Bergwerke zu Idria in Krain in den Jahren 1870, 1871 und 1872.

Wir entnehmen dem sehr eingehenden und mit 14 Special-Ausweisen belegten Berichte folgenden Auszug:

### A. Grube und Aufbereitung.

#### I. Besitzstand.

Das Quecksilberbergwerk zu Idria besitzt 22 Grubenmassen mit einem Flächeninhalte von 125.440 Quadratklaftern, und hat auf Grund einer vom hohen Ministerium bestätigten alten Bergbauberechtigung (§§. 270—272 a. B. G.) das ausschliessliche Schurfrecht auf Quecksilber im ganzen ehemaligen Herrschaftsbezirk Idria.

#### II. Grubengebäude.

Als Grubengebäude sind zu bezeichnen: die Schachthäuser am Barbara-, Francisci-, Josephi- und Ferdinands-Schachte, dann die Aufbereitungswerkstätte.

Die Tiefe der Schächte beträgt bei Theresia- 122, bei Barbara- 121, bei Francisci- 146, bei Josephi- 136 und bei dem Ferdinandi-Schacht 53 Klaftern.

#### III. Aufgeschlossene Erzmittel.

Die aufgeschlossenen Erzmittel betragen im Jahre 1869 134.297 Cubikklafter. Im Jahre 1870 sind zugewachsen 200 Cubikklafter<sup>1)</sup>, im Jahre 1871 1864 Cubikklafter und im Jahre 1872 1378 Cubikklafter. Abgebaut wurden im Jahre 1870 1700 Cubikklafter, im Jahre 1871 1778 Cubikklafter und im Jahre 1872 1804 Cubikklafter, daher für das Jahr 1873 verblieben 132.457 Cubikklafter.

Wird der Werth einer Cubikklafter Berggefälle nach dem Durchschnitte der Einlösung in den Jahren 1871 und

1872, in welchen erst ein Einlösungstarif in Wirksamkeit war, mit 246 fl. 13 kr. angenommen, so repräsentiren die aufgeschlossenen Erzmittel einen Geldwerth von 32,601.641 fl. 41 kr.<sup>1)</sup>

Bei einer voraussichtlichen Steigerung der Quecksilbererzeugung auf jährlich 7000 Centner dürften jährlich 2000 Cubikklafter Erzmittel zum Abbaue gelangen. Für diesen Fall und in der Erwartung einer der jetzigen gleichen Hältigkeit reichen die zum Abbaue vorgerichteten Erzmittel durch 66 Jahre für den Werksbetrieb aus.

### IV. Grubenbetriebserfolge.

In der Grube waren im Jahre 1870 434 stabile und 37 interimale, im Jahre 1871 502 stabile und 66 interimale und im Jahre 1872 495 stabile und 57 interimale Arbeiter beschäftigt. Darunter befanden sich im Jahre 1870 203 Mann Häuer, welche auf Vor- und Hoffnungsbauen 46, auf Ausrichtungsbauen 60 und auf Erzabbauen 1700, zusammen 1806 Cubikklafter ausgeschlagen haben.

Im Jahre 1871 haben 223 Mann Häuer auf Vor- und Hoffnungsbauen 115, auf Ausrichtungsbauen 51 und auf Erzabbauen 1778, zusammen 1944 Cubikklafter ausgeschlagen.

Im Jahre 1872 wurden von 225 Mann Häuer auf Vor- und Hoffnungsbauen 246 und auf Abbauen 1804 Cubikklafter, zusammen 2050 Cubikklafter ausgeschlagen.

Au Hauwerk ist im Jahre 1870 erzeugt worden 680.400 Centner, wovon 224.925 Centner taubes Gestein schon in der Grube ausgehalten und als Versatz verwendet worden ist.

Der Durchschnittshalt des Hauwerkes per Centner betrug rechnungsmässig 1.68 Pfund oder etwas mehr als 1½ Percent, per ausgeschlagene Cubikklafter Gestein aber 673 Pfund Quecksilber.

Die geschiedenen, an die Hütte abgegebenen Brennzeuge von 430.380.36 Centner hatten einen Durchschnittshalt von 2.67 Percent Quecksilber.

Im Jahre 1871 wurden von dem im Ganzen erzeugten 711.200 Centner Hauwerk 166.157 Centner taubes Gestein in der Grube ausgehalten; dessen Durchschnittshalt per Centner betrug 1.42 Pfund oder nahe an 1.5 Percent und auf die Cubikklafter Gestein entfielen 567 Pfund Quecksilber. Der Durchschnittshalt der Brennzeuge von 522.435.13 Centner betrug 1.93 Pfund Quecksilber.

Im Jahre 1872 sind von 721.600 Centner Hauwerk 162.706 Centner in der Grube als taubes Gestein abgeschieden und als Versatz verwendet worden. Der Durchschnittshalt des Hauwerkes per Centner berechnete sich mit 1.41 Pfund oder nahe 1.5 Percent, per Cubikklafter Gestein aber auf 564 Pfund Quecksilber. Der Durchschnittshalt der gewonnenen 533.708.63 Centner hüttenwürdiger Zeuge betrug 1.907 Pfund Quecksilber.

Der Halt der Erze und Brennzeuge wurde jedoch, wie die neuesten Erfahrungen lehren, zu hoch ermittelt und es wird dies im Abschnitte „Hüttenwesen“ näher beleuchtet werden.

<sup>1)</sup> Diese Bewerthung (43 fl. 56 kr. per Centner Quecksilberinhalt der Brennzeuge) ist absolut genommen (ganz abgesehen von dem gegenwärtig hohen Preise des Quecksilbers) etwas zu niedrig, weil die Erztaxe auf einen Gewinn bei der Hütte berechnet ist.

<sup>1)</sup> Im Jahre 1870 haben sich die Hoffnungsbaue vorzugsweise auf tauben Zubanstrecken zu den erzführenden Gängen bewegt, daher der Anschluss in den letzteren zurückblieb.

für

# Berg- und Hüttenwesen.

Verantwortliche Redacteurs:

**Adolf Patera,** und **Egid Jarollmek,**  
 k. k. Berggrath und Vorstand des hüttenmännisch-chemischen Laboratoriums. k. k. Berggrath und technischer Consulnt im Ackerbau-Ministerium.

Verlag der **G. J. Manz'schen Buchhandlung** in **Wien, Kohlmarkt 7.**

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen Bogen stark mit jährlich wenigstens zwölf artistischen Beigaben und einem monatlich beigegebenen Marktberichte. Der **Pränumerationspreis** ist jährlich loco Wien 10 fl. ö. W. oder 6 Thlr. 20 Ngr. **Mit franco Postversendung** 10 fl. 80 kr. ö. W. — halbjährig 5 fl., beziehungsweise 5 fl. 40 kr. — vierteljährig 2 fl. 50 kr., beziehungsweise 2 fl. 70 kr. — Inserate finden gegen 10 kr. ö. W. oder 2 Ngr. die gespaltene Nonpareillezeile Aufnahme. Probenummern und Insertionschema, wonach sich Jeder, der zu annonciren geneigt ist, die Kosten leicht im Voraus berechnen kann, stehen auf gefälliges Verlangen gratis und franco zu Diensten. Zuschriften jeder Art können nur franco angenommen werden.

**INHALT:** Studien über die Bildung von Steinsalz. — Beschreibung des hundertjährigen Jubiläums der Bergakademie in Petersburg. — Geschäfts-Bericht der steierischen Eisenindustrie-Gesellschaft für das Jahr 1873. — Geschäfts- und Betriebs-Bericht der Bleiberg Bergwerks-Union für das Jahr 1873. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Abonnement

auf die

„Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“.

Mit 1. Juli beginnt das III. Quartal. Wir erlauben uns zur **Pränumeration** auf dasselbe hiermit höflich einzuladen und um **gefällige rechtzeitige** Einsendung des **Pränumerations-Betrages** von 2 fl. 70 kr. ö. W. **mittelst Postanweisung** zu ersuchen, um in der Zusendung des Blattes keine Unterbrechung eintreten lassen zu müssen. — Bei diesem Anlasse empfehlen wir den geehrten Herren Mitarbeitern, für seither gelieferte Beiträge besten Dank aussprechend, unser Blatt auch zur künftigen allseitigen Förderung.

### Die Expedition und Redaction.

#### Studien über die Bildung von Steinsalz.

Von R. Helmhacker.

(Fortsetzung.)

Die Versuche, welche Usiglio über die Abscheidung von Salzen aus dem Meerwasser bei dessen Verdampfung mit vieler Schärfe anstellte, beleuchten die Bildung der Salzlagerstätten in besonderem Grade.

Das Meerwasser aus dem mittelländischen Meere vom specifischen Gewichte = 1.0258 in der Nähe von Cetta im Abstände von 3 bis 5 Kilometer vom Ufer aus einer Tiefe von 1 Meter geschöpft und analysirt, enthielt folgende Bestandtheile in 1000 Gewichtstheilen (Comptes rendus T. XXVII, p. 429):

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.003
CaO CO <sub>2</sub> . . . . .	0.114
CaO SO <sub>3</sub> . . . . .	1.357
Transport . . . . .	1.474

Transport	1.474
MgO SO <sub>3</sub> . . . . .	2.477
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	3.219
K Cl . . . . .	0.505
Na Br . . . . .	0.556
NaCl . . . . .	29.424
zusammen . . . . .	37.655.

Das Meerwasser wurde mit Rücksicht auf die Gewinnung des Seesalzes daraus einer Verdunstung unter ähnlichen Umständen, wie in den Salzgärten im Grossen unterworfen und die Producte bei dessen zunehmender Concentration untersucht.

Zur Untersuchung wurde ein Liter Meerwasser im Gewichte von 1035 Gramm genommen und langsam an der Luft verdunsten gelassen; die aus dem Meerwasser abgeschiedenen Verbindungen sind in Grammen in jeder Colonne für sich und in Summe angegeben. Die Verbindungen sind zur Abkürzung wasserfrei geschrieben. (Annales de chimie et de physique 3 sér. XXVII, p. 172).

Dichte des Meerwassers oder der Mutterlange bei 12 $\frac{1}{2}$ ° C.	Volumen der jedesmaligen Mutterlange in Kubikcentimetern	Abgeschiedenes Salz (in Grammen)						
		Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO CO <sub>2</sub>	CaO SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O	NaCl	MgO SO <sub>3</sub>	MgCl	Na Br
1.0258	1000 = 1 Liter							
1.0506	533	0.003	0.0642					
1.0820	316		Spur					
1.1067	245		Spur					
1.1304	190		0.0530	0.5600				
1.1653	144.5			0.5620				
1.1786	131			0.1840				
1.2080	112			0.1600				
1.2208	95			0.0508	3.2614	0.0040	0.0078	
1.2285	64			0.1476	9.6500	0.0130	0.0356	
1.2444	39			0.0700	7.8960	0.0262	0.0434	0.0728
1.2627	30.2			0.0144	2.6240	0.0174	0.0150	0.0358
1.2874	23				2.2720	0.0254	0.0240	0.0518
1.3177	16.2				1.4040	0.5332	0.0274	0.0620
		0.0030	0.1172	1.7488	27.1074	0.6242	0.1532	0.2224

Die Mutterlangen vom sp. Gew. = 1.2080, 1.2627, 1.3177 enthielten noch gelöst (in 1000 Gewichtstheilen):

CaO SO <sub>3</sub> wasserfrei	2.07		
MgO SO <sub>3</sub>	22.64	78.76	114.48
MgCl <sub>2</sub>	29.55	101.60	195.31
K Cl	4.90	18.32	32.96
Na Br	5.23	14.72	20.39
NaCl	268.90	212.80	159.79
	333.29	426.20	522.93.

Zuerst scheidet demnach das Meerwasser die am wenigsten leicht löslichen Verbindungen: Eisenoxyd (das wohl in einer andern Verbindung gelöst sein dürfte) und kohlen-sauren Kalk, später Kalk und Gyps, dann wenig Gyps und besonders Steinsalz mit wenig schwefelsaurer Magnesia und Chlormagnesium aus; zuletzt schieden sich viel Magnesiasalze ab, zu denen sich noch Bromnatrium zugesellte, bis die Mutterlangenrückstände bei der Dichte von 1.32 nicht mehr an freier Luft Salze abscheiden können.

In den Mutterlangen nimmt bei zunehmender Dichte oder Concentration derselben die Menge des gelösten schwefelsauren Kalkes und des Chlornatriums ab; dafür aber wird die Menge der Magnesia und Kalisalze, also der leicht löslichen, an der Luft zerfliessenden Verbindungen immerfort grösser, so dass dieselben zuletzt das Chlornatrium an Menge um mehr als das Doppelte überwiegen.

Die letzten, vom Versuche stammenden auf 16.2 Kubikcentimeter Volumen eingeengten Reste der Mutterlange, ursprünglich 1 Liter messend, aus welcher sich an der Luft durch Verdunsten kein Salz mehr abgesetzt hat, enthielten noch in Grammen:

Na Cl	2.5885
MgO SO <sub>3</sub>	1.8545
Mg Cl <sub>2</sub>	3.1640
Na Br	0.3300
K Cl	0.5339.

Usiglio hat so genau gearbeitet, dass die ursprünglich ermittelte Zusammensetzung des Meerwassers nach Abzug der bei der Verdunstung desselben herauskrystallisirten Salze mit diesen Resultaten ziemlich genau stimmt.

In der restlichen Mutterlange ist das gesammte Kalisalz, von dem sich bei freiwilliger Verdunstung nichts abschied, enthalten.

Sobald die Mutterlange die Dichte von 1.32 erreicht hat, ist die Krystallisation der sich ausscheidenden Salze nicht mehr von der Verdunstung des Wassers allein, sondern zugleich vom Temperaturwechsel zwischen Tag und Nacht abhängig. Es krystallisiren nämlich während der Nacht Salze, welche sich mit der steigenden Tageswärme theilweise wieder auflösen.

Der Reihenfolge nach bildeten sich aus solchen concentrirten Mutterlangen folgende Salze:

1. Schwefelsaure Magnesia; dieselbe schied sich besonders bei Erniedrigung der Temperatur als Epsomit; oft auch nach längerem Abdampfen in einer andern Krystallform und mit weniger Krystallwasser als Kieserit ab.

2. Chlornatrium schied sich bei der Concentration am Tage aus.

3. Schwefelsaure Kali-Magnesia. Dieses Doppelsalz bildet sich gewöhnlich bei Temperaturniedrigung, ein Ueberschuss von schwefelsaurer Magnesia in der Lösung begünstigt die Bildung. Es sind das Salze, die dem Kainit und Schoenit gleich zusammengesetzt sind.

4. Chlorkalium—Chlormagnesiumhydrat. Leicht zerfliesslich und zersetzbar, wobei es durch Krystallisation Chlorkalium gibt. Es ist dies der Carnallit.

5. Endlich scheidet sich das sehr leicht zerfliessliche Chlormagnesium(hydrat) aus. Von Zeit zu Zeit krystallisiren auch kleine Mengen von Chlorkalium, Sylvin.

Es bedarf wohl keiner Erläuterung, dass die Erzeugnisse der Verdunstung des Meerwassers genau mit den in Stassfurt oben nachgewiesenen Vorkommnissen harmoniren. Betrachtet man die Resultate, so hat man in den hangenden Kalisalzen oder bunten Salzen des Salzstockes von Stassfurt, der Carnallitregion eben die Salze der concentrirtesten Mutterlange vom Meerwasser. Der Sylvin bildet sich zeitweise also absätzig, ganz mit dem absätzigen Vorkommen desselben auch zu Kalusz übereinstimmend; obwohl es auch durch Zersetzung anderer Doppelsalze sich bilden kann.

Die aus concentrirten Mutterlauge abgeschiedenen Salze sind in der Kieseritregion vorhanden.

In der Polyhalitregion zeigen sich die Rückstände von ziemlich eingetrocknetem Meerwasser, aus welchem sich neben Kalksalzen auch Magnesiumsalze abscheiden.

Der Anfang der Salzbildung, das Liegende des Lagers ist in der Anhydritregion durch Anhydrit und Steinsalz als den zuerst sich aus verdunstendem Meer absetzenden Verbindungen gebildet. Nur der Kalk fehlt als erstes Product des Absatzes, allein das Bedürfniss der Thiere im Meere, Kalk aufzunehmen, ist ein bekanntes, und durch dieselben dürfte der Kalk dem Meerwasser schon früher entzogen worden sein. Auch ist Gyps das Product des ersten Absatzes des Meerwassers, während in Salzlagern statt dessen Anhydrit sich findet, doch sind dies Mineralien, deren Umwandlung in einander möglich ist.

Wenn irgendwo, so ist in Stassfurt die Bildung des Steinsalzes dem menschlichen Blicke entrollt worden, wie sie auch ziemlich annähernd im Kleinen durch Experimente nachgewiesen werden kann, obwohl man sich immer hüten muss, aus momentan ausführbaren Experimenten auf die ungemessenen Zeiträume zu schliessen, welche hier sicher gebraucht wurden.

Es ist nun der Nachweis leicht zu führen, warum alle Salzlagerstätten ohne Ausnahme, die ursprünglich sind, von Anhydrit und Gyps begleitet werden, warum die Salzsichten mit Lagen oder Schichten von Anhydrit oder Gyps wechselagern; warum im Liegenden derselben der Anhydrit oder Gyps vorherrscht; warum alles Steinsalz etwas  $MgO$   $SO_3$  (wasserfrei geschrieben),  $MgCl_2$ ,  $Na$   $Br$  enthält, und warum die höheren Zonen mancher Salzlager, wenn die Umstände zu deren Bildung günstig waren, alle Salze enthalten können, welche in einer sehr eingengten Meeremutterlauge enthalten sind.

Alle Steinsalzlagerstätten sind demnach aus ausgetrockneten Meeren entstanden, da alle ohne Ausnahme, seien sie in welchem Erdtheil immer, nachgewiesen  $Na$   $Br$ ,  $MgO$   $SO_3$ ,  $CaO$   $SO_3$  und andere Salze des Meerwassers enthalten; nicht zu gedenken der im Steinsalze selbst oder den dasselbe begleitenden Schichten vorkommenden Meeresthierreste.

Doch auch die jetzigen Steinsalzbildungen, also die in Bildung begriffenen Salzlagerstätten, welche sich durch eine ununterbrochene Reihe von ähnlichen Erscheinungen bis zu den fertig gebildeten Tertiär-Steinsalzlagerstätten verfolgen lassen, beleuchten in hohem Grade den Einblick in die betreffende Thätigkeit der Natur.

Die Bildung der Haffe und die gänzliche Abtrennung einzelner Meerestheile vom Hauptmeeresbecken durch allmälige Hebung grosser Landstriche ist hinlänglich bekannt.

Von dieser Zeit an trocknet die ansser Verbindung mit dem Meere gesetzte Wassermasse immerfort mehr aus, sich hierbei auf einen geringeren Raum einengend; die in dem trocken gelegten Boden zurückgehaltenen Salze werden durch Regen angelangt und gelangen wieder in die vom Meere abgetrennte Wassermasse, welche sich insoweit durch Verdunstung des Wassers concentrirt, bis die Verdunstung von der Oberfläche dem Zufluss von frischem Regenwasser aus Flüssen oder Bächen das Gleichgewicht hält.

Solche Erscheinungen lassen sich hentigen Tages beobachten, indem gewisse Meeresbecken mit dem Hauptmeere nur

halb verbunden erscheinen, wie einige Seen auf der Halbinsel Taman in Südrussland und andere gänzlich vom Meere getrennt sind, wie die Meere und Seen östlich vom Kaukasus, welche vom Hauptmeere vor undenklichen Zeiten getrennt, immerfort sich einengen, was durch historische Daten über ihre frühere grössere Ausdehnung oder über den einstigen Zusammenhang jetzt getrennter Seen erwiesen ist.

Es ist keine in dieser Art interessantere Gegend, als eben Südrussland und die westasiatischen Steppenländer, welche zur Zeit der mitteloceänen Periode, die als tortonische oder sarmatische Stufe bekannt ist, von dem durch 46 Längengrade und mindestens 11 Breitengrade ausgebreiteten sarmatischen Binnenmeere bedeckt wurden, als dessen letzte Ueberbleibsel sich die jetzigen Binnenseen darstellen. (Forts. folgt.)

### Beschreibung des hundertjährigen Jubiläums der Bergakademie in Petersburg.

(Opisánie prazdnovánia stolëtnavo jubileja górnava institute Sanct-Petersburg 1874.)

Ein 300 Seiten starker Band, welcher die am 21. October und 2. November 1873 abgehaltene 100jährige Gedächtnissfeier des Bestandes des Berginstitutes (Bergakademie) behandelt und der Abdruck des officiellen Berichtes über die Feierlichkeit vom Bergakademie-Director an den Finanzminister ist.

Wir theilen daraus Folgendes mit:

Sonntag den 21. October 1873 begann die Feierlichkeit mit einer kirchlichen Ceremonie in der Bergakademie-Kirche, worauf ein Frühstück für die Gäste im Conferenzsaale, für die Akademiker im Recreationssaale folgte. Die Säle waren festlich mit Büsten und Bildern der Stifterin des Institutes Kaiserin Katharina II., und des gegenwärtig regierenden Kaisers Alexander II., dann von anderen Herrschern, sowie von um das Institut verdienten Männern: des Herzogs Maxm. Leuchtenberg, des vorstorbenen Finanzministers Kujazevič und des gegenwärtigen, Reitern, der gewesenen Directoren des Institutes, sowie mit dem Bildniss des um die Bergakademie hochverdienten gewes. Obmannes des Stabes der Bergingenieure, jetzigen Präsidenten des kais. Cabinetsgüter-Staatsrathes Konst. Cevkyn geziert, sowie reichlich beflaggt. An den Namen Cevkyn reihen sich die dankbarsten Erinnerungen der Bergakademie, da der Ruhm derselben auch von ihren reichen Hilfsmitteln, insbesondere dem unvergleichlichen mineralogischen Museum oder der eigentlichen Cevkyn'schen Sammlung herrührt.

Montag den 22. October fand in Gegenwart vieler Gäste aus der kaiserlichen Familie im Conferenzsaale die Verlesung des kaiserlichen Handschreibens statt, in welchem die Verdienste der im Institute gebildeten Bergofficiere (Ingenieure) des eben verflossenen Jahrhunderts lobend erwähnt werden und mit Rücksicht auf die erzielte Ebenbürtigkeit und Concurrenzfähigkeit des russischen Montanwesens mit jeder Unternehmung des Auslandes, insbesondere die Sicherstellung der Kriegsmaterialbedürfnisse im Reiche selbst betont, und auf gleiche Vervollkommnung des Montanwesens in der Zukunft gehofft wird. Durch kais. Entschluss wurde auch der um die Entwicklung der Bergakademie so hochverdiente schon erwähnte General der Infanterie und Generaladjutant etc. Cevkyn als Ehrenmitglied des bergakademischen Rathes

stellt, beträgt bei den neuen Oefen nur 1030 Kilog. zur Darstellung von 1000 Kilog. gepuddelten Eisens. Die Handarbeit und sonstigen kleinen Ausgaben sind wesentlich vermindert, und der Kohlenverbrauch wurde von 1500 auf 1200 Kilog. vermindert.

Pernot's Ofen machte auf mich bei seinem ersten Bekanntwerden einen sehr günstigen Eindruck, indem er mir einerseits den wesentlichsten Vortheil vom Danks'schen Ofen, das vollkommene Durchrühren mit Maschinenkraft beizubehalten scheint, andererseits aber den vornehmsten Nachtheil des letztern, die schwierige Erhaltung und Reparatur des Ofenfutters, vermindert. Es dünkt mir der Pernot'sche Ofen eine sehr einfache und glückliche Combination von dem Danks'schen Ofen mit dem ebenen, horizontal rotirenden Puddelherde zu sein. Und nachdem der Pernot'sche Ofen an und für sich nicht sehr kostspielig herzustellen ist, sonstige neue Vorrichtungen aber gar nicht erheischt, so erachte ich einen baldigen Versuch mit demselben auf einem unserer grösseren Puddelwerke als sehr angezeigt. Jedenfalls ist diese Neuerung so wichtig, dass sie die volle Aufmerksamkeit unserer Leiter von Puddlingshütten verdient, welche ich mit dieser Publication anregen wollte.

## Studien über die Bildung von Steinsalz.

Von R. Helmacker.  
(Fortsetzung.)

Betrachten wir zunächst die Bildungen von Steinsalz auf der Halbinsel Taman an der Ostküste des schwarzen Meeres in Černomoryen. Es sind längs des Azov'schen Meerbusens in der Richtung des Ufers viele Salzseen bekannt. Entweder sind diese Seen, welche einst mit dem Meere im Zusammenhange waren, nur mit Salzwasser angefüllt, oder haben dieselben durch Eintrocknen schon eine solche Concentration erlangt, dass sich aus ihnen Steinsalz zu Boden niederschlägt.

Der gewesene Kosakencapitän Litevsky gab vor etwa zwanzig Jahren nähere Nachrichten von den Černomory'schen Salzseen auf der Halbinsel Taman, welche von der Militär-(Kosaken-)Verwaltung ausgebetet werden, und theilt sie in vier Reihen.

a) Die Reihe der Seen von Jasen im nördlichen Theile von Černomoryen besteht aus drei grossen Seen: dem Chan-See, dem See Krugloj (runder See), dem See Dolgoj (langer See) und aus 25 kleineren Seen. Der grösste, Chan-See, nimmt einen Flächenraum von etwa 4 Quadratmeilen (österreichisches Mass) ein. Das am Boden der Jasener Seen abgelagerte Steinsalz ist weiss, pflegt aber in gewissen Jahren in den Buchten und am Ufer bitter zu sein, was vielleicht von ausgeschiedener schwefelsaurer Magnesia herrührt, und wird an der Luft feucht, enthält demnach auch Chlormagnesium.

b) Die Reihe der Ochtar-Seen, südlich von den vorigen, besteht aus sieben grösseren Seen, dem Sklevat, Čumjan, Dubové, Sengil, Ochtar, Kamkuvat und Golovnoj-See, und etwa 15 kleineren. Der grösste See Sklevat ist etwa  $1\frac{1}{2}$  Quadratmeilen gross.

Das in selben abgelagerte Steinsalz ist ungemein verschieden, jedes Jahr ändert es sich, wobei es sich zugleich

entweder in kleineren oder grösseren Krystallen abscheidet. Das in kleineren Krystallen abgeschiedene Salz ist grau, durch Schlamm verunreinigt und bitter; die grossen Krystalle sind jedoch nicht bitter; ebenso pflegt auch das weissliche und weisse Salz nicht bitter zu schmecken. Das Salzwasser der Seen dürfte demnach schon mit Magnesiumsalzen gesättigt sein, und der Seegrund besteht sicher schon aus abgeschiedenem und niedergeschlagenem Steinsalz.

c) Die Reihe der Očajev-Seen, südwestlich von der vorhergegangenen auf dem Peresyp von Očajev (Landzunge, wie solche bei den Haffen vorkommt). Sie erscheinen oft vom Meere überfluthet, wodurch den Seen viel Schlamm zugeführt wird und wodurch sich auch die Ufer des Peresyps (Landzunge) erhöhen. Es sind in dieser Reihe sieben grössere Seen: zwei unbenannte Seen, der Dranoj-, Gruznoj-, Perekrasnoj- (schöner), Krásnoj- (rother), Kryvoj- (gekrümmter) See. Der grösste See, einer der unbenannten, hat eine Meile im Umfange.

Das sich absetzende Salz ist durch Sand, Schlamm, Letten bedeutend verunreinigt und von bitterem Geschmacke. Nur vom Krásnoje-See (rother See) ist es bekannt, dass sein Salzwasser viel Chlormagnesium enthält. Deutlich stellen sich hier die Beispiele von der Entstehung der Salzseen aus dem Meere dar, welche als Vorläufer von Salzlagern gelten könnten, wenn auch in der Zukunft die Bedingungen zum Absatz des Steinsalzes ebenso günstig sein werden, insbesondere durch die theilweise Verbindung der Seen mit dem Meere durch Ueberfluthung bei eintretenden Stürmen.

Das während des Sommers sich ausscheidende Steinsalz erreicht bei manchen dieser Seen eine kaum 4 Decimeter mächtige Lage; in anderen Seen, besonders solchen, deren Boden ein sandiger ist, setzt sich das Steinsalz gar nicht ab.

d) Die Reihe der Taman-Seen auf der Halbinsel Tamau, südlich von der vorhergegangenen, mit drei kleinen Seen, dem Bujaznoj, Tuzljanoj und Merkitanoj-See, welche von einander getrennt sind. Das aus dem Bujaznoj-See ausgefischte Steinsalz ändert seine Farbe nach dem Austrocknen nicht; das Tuzljanoj-Seesalz ist in der Mitte des Sees weiss, in der Nähe des Ufers schwach rosenroth und violett. Die Steinsalzschrift, welche sich am Seeboden während des Jahres absetzt, misst  $1\frac{1}{2}$  bis  $9\frac{1}{2}$  Decimeter, je nachdem die Sommerwitterung beschaffen ist.

Die Seen der ersten drei Reihen, welche durch Bäche, Schluchten und Niederungen mitsammen verbunden sind, werden im Herbst mit Meerwasser angelassen. Zur Zeit der Herbststürme, wobei das Meer die Limane (Haffe) und die Ufergegend überschwemmt, werden auch die durch natürliche Gräben verbundenen Seen angefüllt; und nachdem sich das überfluthende Meerwasser in's Gleichgewicht durch Abfluss des überschüssigen Wassers gesetzt hat, werden die Seewässer durch Schleussen zurückgehalten. Das Wasser der Seen verdunstet allmähig in den warmen Monaten, bis das Volumen der Seen sich so einengt, dass nach einem heissen Tag sich während der Nacht eine bedeutende Salzschrift ausscheidet, welche unaufhörlich zunimmt.

Es ist nur zu bedauern, dass wir noch keine detaillirteren Daten über die Temperatur des Wassers besitzen, bei welcher sich das Steinsalz abzuscheiden anfängt, und dass gute Analysen des Seewassers und des Steinsalzes fehlen.



Manches Salz ist ausser mit Schlamm durch organische Stoffe verunreinigt.

Auf dem entgegengesetzten Ufer, der Halbinsel Krimm, sind ebenfalls ähnliche Salzseen, von denen namentlich der Čokrakskoj-See:

NaCl	18.10%
MgCl <sub>2</sub>	4.10%

der Štepanoskoj-See aber 22.43% NaCl gelöst enthält.

Die Salzseen dienen als Steinsalzgewinnungsstätten, indem das sich am Boden absetzende Salz mit Netzen oder auf andere Art herausgeholt wird.

Auf dem ungeheuren Gebiete der Kirgisen- und Buchara-Steppen, zwischen der Wolga und dem Terek, dann zwischen dem kaspischen Meer und dem Aralsee bis zum Jeltonsee, ist eine Menge von Salzseen zerstreut, die ungeheure Lachen oder Pfützen bildend, sich als Ueberbleibsel eines gewesenen Meeres, und zwar des grossen sarmatischen Binnenmeeres darstellen, welches von der mittelnneogenen Zeit an immerfort sich verkleinert.

Die Ausdehnung des sarmatischen Meeres ist von Wien bis über die westasiatischen Steppenländer bekannt. Dieses brakische Binnenmeer hat überall Ueberbleibsel hinterlassen und ist durch jungneogene Schichten (im Westen bei Wien durch die schwach brakischen Congerien oder die limnischen Belvedereschichten, welche als messinisch oder gar als astisch gedentet werden könnten), durch die Ueberreste der sich zurückgezogenen Meeresbecken bedeckt, die den Namen der kaspischen Etage bekommen haben, in welcher theilweise noch die im kaspischen Meere lebenden Molussen mit ihren Resten angetroffen werden. (*Dreissena Brardi*, *Dr. rostri formis*, *Dr. polymorpha*, *Didacna trigonoides*, *Monodacna intermedia*, *Adacna protracta*, *Ad. plicata*, *Ad. edeulula* (?) *Paludina achatinoides*.)

Die kaspische Etage besteht aus losen oder thonigen Sanden mit diesen Ueberresten oder aus braunem, manchmal schieferthonigem oder mergeligem Thon, welcher an der Luft zerfällt. Bedeckt wird diese kaspische Etage durch braungelbe sandige Thone, welche stellenweise als Absatz von Flüssen, meist der Wolga anzusehen sind, die sich sogleich hinter dem ursprünglichen Meere, das die kaspische Etage hervorgebracht hat, ergoss.

Das ganze ungeheure Gebiet ist in den Schichten der kaspischen Etage mit Salz durchdrungen und liegt auf bedeutenden Strecken unter dem Horizonte der Weltmeeresoberfläche; die Zahl der daselbst vorhandenen Salzseen ist eine ungeheuer grosse. Im Gouvernement Astrachan sind 129 grössere Seen gezählt worden, aus 32 wird Steinsalz gefischt. Um Kystjar herum im kaukasischen Verwaltungsgebiet sind 21 Salzseen; aus 18 wird Salz gewonnen.

Die merkwürdigsten Salzseen dürften der Elton und der Baskuncakskoj-See sein. Ueber den ersteren besteht schon eine eigene Literatur; der letztere wurde durch die 1873 von Herrn Nik. Barbot de Marny, Professor der Geognosie an der Petersburger Bergakademie, über Regierungsauftrag vorgenommene Bereisung der Salzlagerstätten im Wolga-Gebiet bekannt (*Pojezdka na Goru Čapčaci in Gornyi Žurnal* 1874, Tome 2 Nr. 4, April, St. Petersburg, p. 67—93). Zu dem über den Eltonsee Bekannten wird hier noch Einiges hinzugefügt, die Erfahrungen über

den Baskuncakskoj-See sind ganz neu und hat sich Herr Barbot durch die Veröffentlichung seiner Beobachtungen um die bedeutende Erweiterung der Kenntnisse jenes merkwürdigen Landes ein besonderes Verdienst erworben.

(Fortsetzung folgt.)

## Metall- und Kohlenmarkt

im Monate Juni 1874.

Von C. Ernst.

Die Ergebnisse des Verkehrs in Metallen und Kohlen während des abgelaufenen Monats können im Allgemeinen günstig genannt werden. Für die meisten Artikel hat die bessere Stimmung bis zum Monatsschlusse vorgehalten, bei den übrigen ist die zeitweilige Erholung allerdings wieder gewichen und hat das Ausgebot neuerlich die Oberhand gewonnen, allein die zur Erntezeit sich entwickelnde Kaufkraft des grossen Consums wird auch für diese die Nachfrage frequenter gestalten.

Eisen. Die günstige Tendenz unseres Eisenmarktes hat sich bis gegen das Ende des Monats stetig erhalten, obwohl die vorgekommenen Geschäftsabschlüsse nicht ausschlaggebend genannt werden könnten, da die Consumption, ungeachtet sie in allmälliger Zunahme begriffen ist, noch lange nicht hinreicht, um der Erzeugung unserer den früher bestandenen Bedarfsverhältnissen entsprechend angelegten Werke das Gleichgewicht zu halten. Die merkliche Erstarung des Vertrauens war zum Theil durch vermehrte Nachfragen, zum Theil auch durch den etwas gebesserten Ton des Geldmarktes, der sich auch für Montauwerthe minder zurückhaltend zu zeigen begann, veranlasst. In der letzten Monatswoche trat aber neuerlich ein Stillstand in den meisten Geschäften ein, der übrigens im Hinblick auf den in Bälde eintretenden regeren Bahnverkehr, auf die Entwicklung mannigfacher Industrie-Unternehmungen und auf die nicht ausbleibenden Bestellungen zu Agriculturzwecken nur als vorübergehend betrachtet werden darf. Vorläufig lässt sich mit Befriedigung constatiren, dass die Ausfuhrverhältnisse im Vergleiche zum Vorjahre bisher eine wesentliche Aenderung zu unseren Gunsten nachweisen. Eine officiële Zusammenstellung hat ergeben, dass in den ersten vier Monaten des laufenden Jahres an Roheisen und den verschiedenen Halb- und Ganzfabricaten um 1.8 Millionen Centner mehr exportirt wurde, als in der gleichen Periode 1873, während sich gleichzeitig die Einfuhr dieser Artikel um 0.11 Millionen Centner vermindert hat. Diese Ziffern gewinnen an Bedeutung, wenn erwogen wird, dass der jährliche Import an Eisen bisher 8 bis 10 Millionen Centner betragen hat und der Ersatz des Ausfalles desselben daher für die einheimische Production nicht ohne Wirkung bleiben kann. Dabei ist freilich zu bemerken, dass dieser Wettkampf der Interessen bei unseren durch Verträge fixirten Handelsbeziehungen zum Auslande durch keinerlei Prohibitivmassregeln unterstützt wird, wie solche beispielsweise von England in ähnlichen kritischen Zeitläuften zum Schutze gefährdeter Industriezweige ergriffen wurden, und wie solche dem Anscheine nach in Amerika bevorstehen, wo die Stahl- und Eisen-Associanten bei einem aus Anlass des misslichen Standes der Eisenindustrie kürzlich abgehaltenen Meeting unter anderen die Doctrin aufstellten, dass der Congress Vorkehrungen zu treffen habe, um die Zufuhr fremden Eisens zu verhindern. — Der Absatz an Roheisen leidet noch immer an der früheren Flaueheit, da die Bedarfsfrage nicht zwingend hervortritt und die Raffinirwerke trotz der sehr gedrückten Preise des Rohproductes sich nach wie vor auf die unumgänglich nöthigen Nachschaffungen beschränken und mit grösseren Vorräthen zurückhalten. Wo daher keine Schlüsse auf Lieferungen zu festen Preisen vorliegen, wird nach Thunlichkeit eine günstigere Conjunction abgewartet oder wegen der anwachsenden Bestände der Betrieb vermindert. Freilich sind nicht alle Hütten in der Lage, ein Gleiches zu thun, und wird manche darunter in der Bedrängnis

O r t	Profil	Arbeitsdauer	Totale Vor-rückung	Hievon		Vor-rück. per Tag	Totale Kosten inclusive Amortisation	Accordpreis		Durchschnittspreis per M.
				Schiefer	Sandstein			im Schiefer	im Sandstein	
				M.	M.			per Current-M.		
M.	Tage:	M.	M.	M.	M.	Frcs.	Frcs.	Frcs.		
Schacht Marie in Seraing mit Hand	2 × 1-60	152	100	78	22	0-60	4909	35	78	49
" 1 Wagen und 2 Maschinen	2 × 1-60	56	100	81	19	1-80	4602	30	60	46
Schacht Pierre-Denis in Marihaye mit 1 Wagen und 2 Maschinen	1-80 × 1-60	117	177	160	17	1-60	6486	—	—	36
" 1 " " 4 " "	2-20 × 2-20	153	246	198	48	1-60	12988	—	—	53
Schacht Ebonlet in Ronchamp mit 1 Wagen und 4 Maschinen	2-30 × 2-25	122	216	83	133	1-77	30456	—	—	141
Schacht Haveluy in Anzin mit Hand	2-40 × 2-20	300	120	—	—	0-40	—	60	110—160	—
" 1 Wagen mit 4 Maschinen	2-40 × 2-20	300	500	—	—	1-60	—	45	85—125	—

Soweit Herr Ingenieur Daschelet.

Wir fügen bei, dass diese höchst befriedigenden Ergebnisse die belgischen, französischen und in letzter Zeit auch die westphälischen und österreichischen Gruben bewogen haben, diese Maschinen einzuführen, und sind gegenwärtig über 400 davon in Verwendung. Die rapid zunehmende Verbreitung derselben wird aus folgender Zusammenstellung ersichtlich.

Es wurden in Betrieb gesetzt:

	Im Jahre				
	1869	1870	1871	1872	1873 und 1874
In Belgien: Marihaye, Seraing, Montégue, L'Onst de Mons, Grand-Marburg, Grace-Berleux, Quenest, Romsee, Harve, Micheroux, Bonne-Fin à Liège, Kessalles etc. etc.	10	—	20	19	139
" Frankreich: Ronchamp, Anzin, Blanz, Allais, Montjean Douchy, Ahn, Bessèze, Cessous, A. Treblan, Kef-Onm-Thebail (Algier), Bézénet	—	18	—	47	64
Deutsches Reich: Oberlahnstein, Bebenroth, Herne, Hattingen	—	—	—	—	29
Schweiz: Gotthard-Tunnel	—	—	—	20	20
Oesterreich: Dombrau-Orlau	—	—	—	2	4
England: Timbury	—	—	—	—	6
Amerika: Valparaiso	—	—	—	—	3
Zusammen	10	18	20	88	265

Solche Ziffern dürften unseren Lesern genügen, um ihre Ansicht über einen Gegenstand zu festigen, der, wie kaum wenige seines Gleichen, so widersprechend beurtheilt wird. Mit Befriedigung müssen wir hervorheben, dass in jüngster Zeit der Bohr- und Sprengtechnik auch in Oesterreich eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet wird, und dass auch bei uns das fliegende Wort: „Zeit ist Geld“ immer mehr zur Geltung gelangt.

### Studien über die Bildung von Steinsalz.

Von R. Helmhacker.

(Schluss.)

Der Eltonsee, etwas über 10 Myriameter von Vladimirovka östlich von der Wolga, liegt in einer Niederung, zu der sich die Umgebung allmählig verflacht, und liegt 6 Meter unter dem Weltmeerwasserspiegel. Es ist der Eltonsee ein Reservoir, zu dem die in denselben einmündenden Flüsschen: Charazucha, Smorogda, Soljanka und andere, früher den Salzgehalt der kaspischen Etage aus ihrem bedeutenden Wassergebiete angelangt und zugeführt haben, ja noch jetzt ein bittersalziges Wasser zuführen, so dass sie kaum bei den strengsten Frösten einfrieren, der Eltonsee aber sich gar nie mit Eis bedeckt.

Es wird zwar geltend gemacht, der Eltonsee hätte seinen Salzgehalt durch den gorjkij Jeryk (bitterer Jeryk), einen Zufluss desselben, erhalten, welcher eine ältere salzführende Formation (als solche ist die obere Permformation in den Steppen bekannt) ansaugt, was jedoch bisher nicht constatirt werden konnte, so dass diese Annahme unwahrscheinlich erscheint.

Das Salzwasser des Eltons nähert sich seiner Zusammensetzung nach sehr den Mutterlaugenrückständen, aus denen das Steinsalz zum bedeutenden Theil sich schon ausgeschieden hat, weil dasselbe viel MgCl<sub>2</sub>, KCl, MgO SO<sub>3</sub> enthält; und wirklich ist auch das Ufer mit einer Schicht krystallinischen Steinsalzes bedeckt und es erscheint auch der Seeboden mit einer mächtigen Steinsalzschiebt bedeckt; ja es wird nach der Zusammensetzung der Seesoole (denn das Seewasser ist nichts Anderes als eine Salzsoole) sehr wahrscheinlich, dass am Seegrund, ober der Steinsalzschiebt sich Carnallit, Kieserit und Sylvin abgeschieden finden.

Im Sommer wird aus der Salzsoole Steinsalz abgeschieden, deshalb steigt in dieser Jahreszeit die Menge des gelösten Chlormagnesiums. Im Winter wird Kieserit abgelagert, welcher sich in den oberen Schichten im Sommer entweder wieder löst oder in MgCl<sub>2</sub> umsetzt.

Die Salzsoole des Eltonsee's besteht:

	im April nach Göbel	August Erdmann	October G. Rose
aus NaCl . . . . .	13.124%	7.451	3.83
MgCl . . . . .	10.542 „	16.280	19.75.

Durch die Analyse wird der Vorgang der Salzausscheidung hinreichend erklärt: Je reicher die Soole an MgCl<sub>2</sub> wird, desto weniger kann sie NaCl lösen, welches sich abscheiden muss. Die Zuflüsse des See's bringen demselben immer frische Salzlösungen, die sie der kaspischen Formation entnehmen, da sie verdünnte Salzsoole führen, welche arm an Chlor-natrium, desto reicher aber an anderen Salzen ist.

Es besteht das Flüsschen Charazucha; der Bach Gorjkij Jeryk neben Wasser aus:

NaCl . . . . .	4.065%	1.683%
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	0.540 „	0.165 „
CaO SO <sub>3</sub> . . . . .	0.124 „	
MgO SO <sub>3</sub> . . . . .	0.283 „	
CaCl <sub>2</sub> . . . . .		0.275 „

Das Chlorcalcium des Gorjkij Jeryk bildet sich im Steppenboden durch Umsatz der Chloride mit kalkigen Gesteinen.

Im Eltonsee ist also ein in Bildung begriffenes Salz-lager vorhanden; der bedeutendste Theil des reinen Steinsalzes hat sich schon am Seeboden aus der Soole ausgeschieden und im See ist nur noch der Rest der Soole, welche die leicht-löslichen Salze enthält, vorhanden.

Merkwürdig ist die Erscheinung beim Eltonsee, dass sich dessen rosenrothe Farbe seit Mai 1873 in eine grünliche umgeändert hat.

Die Salzgewinnung im Eltonsee verringert sich jährlich (im Jahre 1871 war sie 132.000 Zoll-Centner = 400.000 Pud), weil die Concurrrenz des Baskunčak-See's eine immer bedeutendere wird, welchen man immer mehr würdigt. Dem Eltonsee geht sein früher, durch die halb monopolisirende Salz-gewinnungs-Administration erworbener Ruf nach und nach verloren, weil der concurrirende See natürliche günstigere Verhältnisse zur Salzgewinnung darbietet.

Auch liegt der Elton um 7 Myriameter weiter von der Wolga als der Baskunčak, und wenn auch das Elton-Salz weisser als das vom Baskunčak ist, so ist dieses doch fester und enthält nicht so viel bittere Beimengungen (Magnesiasalze); was aber die Hauptsache ist, man muss am Elton bei der Salzgewinnung einige Kilometer weit vom Ufer fahren, wobei die Anschaffungen und Reparaturkosten der Netze, Schleppzeuge und Tauchvorrichtungen die Steinsalzgewinnung vertheuern, während beim Baskunčak das Steinsalz nur am Ufer gewonnen wird, wobei alle Hilfsvorrichtungen entfallen.

Der Baskunčak-See ist von Vladimirovka an 6 Myriameter entfernt, ebenfalls östlich von der Wolga, liegt in den nördlichen Ausläufern des Balšoj Bogdo (grosser Bogdoberg) und ist bis 6 Kilometer breit.

Nach den Herbstregen bleibt der Baskunčak den Winter und Frühling über mit Wasser bedeckt, ohne selbst im strengsten Winter Eis anzusetzen. Zur Sommerszeit ist dagegen seine Oberfläche mit Steinsalz bedeckt, so dass der See förmlich mit Salz übereist ist, und wird über die Steinsalzdecke nach allen Richtungen mit Wägen gefahren. Nur an den Rändern des See's ist Salzsoole sichtbar, deren es aber all-

gemein viel weniger im Baskunčak als im vorbeschriebenen Elton gibt.

Die Salzdecke, mit welcher der See wie zugefroren erscheint, hat oberflächlich kleinere Unebenheiten, welche wahrscheinlich davon herrühren, dass die Salzsoole durch Winde getrieben auf die Salzdecke überfließt und an solchen Stellen sich erhärtende Salzausscheidungen bilden. Auf der Salzdecke werden auch an verschiedenen Stellen kleine Oeffnungen bemerkt und am Seeboden auftretenden Quellen zugeschrieben; ferner sind unregelmässige, in allen Richtungen gehende Sprünge in der Salzdecke vorhanden. Durch die Oeffnungen und die Sprünge dringt die Soole hervor, und indem sie Salz ausscheidet, bildet sie auch ober den Sprüngen niedrige, enge, hügelige Erhöhungen, die sich weit hinziehen. Gegenstände, welche in solche Salzsoole fallen, inkrustiren sich in kurzer Zeit mit Salz und bilden ebenfalls Erhöhungen auf der Salzdecke. Hölzer, in die Salzsoole gesteckt, sind nach einem Monat gänzlich mit Salz inkrustirt.

Das Salz wird nur an jenen Stellen des Ufers gebrochen, von wo es leicht zu verfrachten ist. Die ausgehackten Räume überziehen sich schon im nächstfolgenden Sommer wieder mit neu angesetztem Salz, welches nach drei Jahren eine Mächtigkeit von 4 bis über 5 Decimeter erlangt und abermals ausgehackt (gebrochen) wird.

Nach durchgehauener Salzdecke wird immer eine dünne Soolschicht angetroffen, unter der erst schwarzer Letten als Seegrund liegt.

Diese Salzdecke, welche mit einer Art spitziger Hacke und der Schaufel gewonnen wird, unterscheidet sich von jener des Eltonsee's auffallend durch die besondere Festigkeit ihrer oberen Schicht, so dass sie zu den weiteren Operationen (dem Waschen) mit Holzklötzen zerschlagen werden muss. Diese obere Hälfte der Salzdecke besteht aus vielen Lagen von krystallinischem und dichtem Salz, welche durch sehr dünne Lettenlagen getrennt sind. Der untere Theil der Salzdecke stellt eine ungeschichtete, poröse, lockere bläulichgraue Salzmasse vor, welche ein Aggregat von grossen (bis über 1 Centimeter Kantenlänge messenden), halbdurchsichtigen Steinsalzwürfeln ist. Solche Steinsalzwürfel sind in grosser Menge auch im schlammigen Letten des Seebodens vertheilt, zu welchem an solchen Stellen sich die lockere Salzkruste beinahe gänzlich annähert.

Beide Hälften der Salzdecke besitzen augenscheinlich verschiedene Bildungsumstände. Der Obertheil ist das Product von aufeinander folgenden Salzabscheidungen, wobei die sehr dünnen Lettenzwischenmittel die Unterbrechungen der Salzbildung andeuten.

Der untere Theil — die spätere Bildung — zeigt langsames Krystallisiren des Salzes an, die Zeit und Ruhe erfordert, welche eben unter der Salzdecke vorhanden ist. Die im Boden des Sees im Lettenschlamm vertheilten Steinsalzwürfel dürften durch ihre Schwere von der unteren lockeren Schicht herabgefallen sein.

Nun können die parallelen dünnen Mergelzwischenlagen im krystallinischen Steinsalz vieler Salzstöcke (so Wieliczka und andere) leicht ihre Erklärung finden! Wie leicht erklärlich erscheinen nun auch die Pseudomorphosen von Steinsalzkristallen in den Schiefeln und schiefriegen Sandsteinen

des Obertrias (Kenper) von Esslingen, Stuttgart, Tübingen, den Trias-Mergeln von Ips in Oberösterreich und an vielen anderen Orten, obwohl man deren Bildung auf andere ähnliche Art gedeutet hat! Im Baskunčakboden findet man die beste Andeutung der Erklärung solcher Bildungen.

Auch der Baskunčak-See ist auf gelblichbraunem sandigen Thon der Kaspischen Etage mit den zugehörigen Muschelresten aufruhend, welche keine besondere Mächtigkeit, wie am Elton, besitzen dürfte. Die Ufer des Sees sind reich an bitter-salzigen und an süßen Quellen, durch welche der See noch zur gegenwärtigen Zeit etwas Salz durch Anslaugung der Schichten der kaspischen Neogenétage erhält.

Die Nähe des triassischen Balšoj-Bogdo, welcher von oben nach unten aus Schichten von Kalkstein, grauen Thonen, Mergeln, gelben Sandsteinen, Conglomeraten, rothen Thonen und weissem Gyps besteht, dürfte besonders wegen des Gypses die Vermuthung angeregt haben, ob nicht das Steinsalz durch Anslaugung der triassischen Schichten in diesen Steppensee gelangt sei, wie dies auch für den Elton als Vermuthung aufgestellt wurde.

Doch lässt sich dies durch keine Beobachtung oder Thatsache erhärten, da keine Quelle nachweisbar ist, die im Triasgesteine entspringen würde.

Es wäre zu wünschen, dass durch Analysen der Baskunčak-Soole unsere Kenntnisse über dieses überraschende Beispiel eines in Bildung begriffenen oder halb fertigen Salz-lagers erweitert würden. Andere Seen der Kirgisensteppe enthalten eine ähnlich gesättigte Salzsoole, wie die erwähnten. So der See Kygač bei der Mündung der Wolga, welcher enthält:

NaCl . . . . .	10.74%
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	9.71%

nebst den anderen unbeachtet gebliebenen Salzen:

Oder der See Tusly:

NaCl . . . . .	18.00%
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	5.73 "

und der See Bogdo:

NaCl . . . . .	19.00 "
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	5.50 "

Es dürfte zur wissenschaftlichen Erforschung der Salz-lagerbildung überhaupt kaum eine lehrreichere Gegend geben, als die ostrussischen Steppenländer.

Aus allen den Salzseen Süd- und Südostrusslands werden jährlich (1871) an gefächtem Steinsalz und selbst abgesetztem (Samosadočnoj-) Salz  $4\frac{2}{3}$  Millionen Zollcentner (14 Millionen Pud) gewonnen, nicht gezählt das Sudsalz aus den Salzquellen und das bergmännisch gewonnene Steinsalz, sowie ohne den Verbrauch der eingeborenen Bevölkerung.

Nordamerika besitzt auch einen mit Steinsalz nahe gesättigten See im Mormonenstaate, zwischen den Rocky mountains und der kalifornischen Sierra Nevada liegend. Das aus demselben gewonnene Steinsalz ist ziemlich rein, da es 97% NaCl enthält.

Auch in den Wüsten Afrika's sind viele Salzseen als Reste von durch Hebung des Landes verschwundenen Meeren nachzuweisen.

Nirgends tritt aber die Bildung so deutlich zu Tage und kann auch leichter durch die schon geschehenen Beobach-

tungen erklärt werden, als eben am vermuthlichen Ostrande des verschwundenen sarmatischen Meeres in den Niedernungen Südostrusslands und Westasiens.

Merkwürdig ist auch das etwa 450 Meter unter dem Meeresspiegel liegende todte Meer in Syrien. Die ganze syrische Niederung ist mit Salz imprägnirt, welches nach neueren Untersuchungen von Fraas <sup>1)</sup> (was aber noch mehr von der unmittelbaren Umgebung des See's gilt) aus den tiefsten Schichten der oberen Cretaceischen Formation (dem Cenoman) stammen soll.

Der in das todte Meer mündende Jordan, dessen Zufluss der Verdunstung des Wassers auf der See-Oberfläche entspricht, langt die Schichten aus und bringt dem Wasserbecken immerfort neue Salze zu, wodurch dessen Salzgehalt in immerwährenden Steigen begriffen ist.

Das Jordanwasser enthält 9 Kilometer vor seiner Einmündung in den See folgende Salze gelöst:

NaCl . . . . .	0.0525
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	0.0250
K Cl . . . . .	Spuren
Ca O SO <sub>3</sub> MgO SO <sub>3</sub> . . . . .	0.0075
Carbonate der Erden . . . . .	0.0152
Si O <sub>2</sub> und organische Stoffe . . . . .	0.0050

zusammen . . . . . 0.1052 Percent.

Das Jordanwasser führt also solche Salze, welche mehr den Mutterlaugen als den ersten Steinsalzabsätzen aus dem Meerwasser eigenthümlich sind.

Der Salzreichtum des todten Meeres ändert sich je nach der Jahreszeit; besonders im Frühling, wo das Wasser zunimmt, vermindert sich dessen Salzgehalt. Das specifische Gewicht (1.172 nach Herapath, 1.185 nach Booth, 1.227 nach Muckle) ist demnach auch von der Jahreszeit und von dem Ort, wo es geschöpft wurde, abhängig.

Analysen des Seewassers ergaben 22 bis 26 Percent gelöster Salze; das in demselben enthaltene CaCl<sub>2</sub> und AlCl<sub>3</sub> ist erst durch Zersetzung der Chloride der Magnesia auf der Erdoberfläche mit Kalk und thonerdehaltigen Gesteinen entstanden.

Nach Gmelin enthält die Soole des todten Meeres in 100 Gewichtstheilen folgende Salze gelöst:

NaCl . . . . .	7.078
MgCl <sub>2</sub> . . . . .	11.773
CaCl <sub>2</sub> . . . . .	3.214
K Cl . . . . .	1.674
MnCl <sub>2</sub> . . . . .	0.212
AlCl <sub>3</sub> . . . . .	0.090
MgBr <sub>2</sub> . . . . .	0.439
AmCl . . . . .	0.008
CaO SO <sub>3</sub> . . . . .	0.053

24.541 Percent.

Die Soole ist reich an Chlorkalium, überhaupt an leicht löslichen Salzen, und dürften am Seegrunde bereits mächtigere Steinsalzsichten und darüber schon Kieserit abgelagert sein, worauf der Vergleich der Zusammensetzung der Soole mit den Verdunstungsrückständen des Meerwassers nach den Versuchen Usiglio's hinweist.

<sup>1)</sup> („Aus dem Orient.“)

Da das Flussgebiet des Jordans aus Kreidegebilden besteht, meistens Kalken und Mergel, von denen der Fluss alljährlich bei Ueberschwemmungen bedeutende Antheile als Schlamm wegführt und im See absetzt, so würden die am Seeboden vorhandenen Salzlager, falls sie sich daselbst wirklich vorfinden, mit Kalkschichten wechsellagern; eine eigenthümliche Vergesellschaftung von Gesteinen, die sonst genetisch in keinem Salzlager zusammen vorkommen könnten. Es ist das ein Fingerzeig, wie auch zum Salzlager natürlich gar nicht gehörige Bildungen in demselben angetroffen werden können.

Sehr merkwürdig ist auch der Oromiah-See im nord-westlichen Persien, dessen Länge 16 und dessen Breite 6 Meilen (österreichisch) beträgt. In der Umgebung des See's sind bedeutende Steinsalzlagerstätten mit sehr reinem Steinsalze, welche beinahe keine fremden Salze, als schwefelsaure Magnesia und schwefelsauren Kalk, enthalten. Die zu Tage ausgehenden Steinsalzlagerstätten werden durch Regenwasser angelangt und die verdünnten Salzsoolen durch Zuflüsse dem See zugeführt.

Das Oromiah-Seewasser hat ein specifisches Gewicht von 1.155 und besteht nach Hitchcock aus beinahe reiner Steinsalzlösung:

NaCl	19.05
MgCl <sub>2</sub>	0.52
CaO SO <sub>3</sub>	0.18
MgO SO <sub>3</sub>	0.80
H <sub>2</sub> O	79.45

100.00 Percent.

Man sieht aus der Zusammensetzung, dass die Soole keine solche ist, wie sie das Meerwasser liefert, da ihr Gehalt an reinem Chlornatrium ein bedeutenderer ist.

Die procentuellen Mengen der Salze des Seewassers betragen:

NaCl	92.70
MgCl <sub>2</sub>	2.53
CaO SO <sub>3</sub>	0.88
MgO SO <sub>3</sub>	3.89

100.00 Percent.

In den gelösten Salzen erreichen aber die leicht löslichen Nebensalze dennoch schon eine bedeutend grössere procentuelle Menge, als in den ursprünglichen Steinsalzlagerstätten enthalten sind, woraus der Schluss zu ziehen ist, dass sich auch hier bereits Steinsalz absetzt, da sich sonst die leicht löslichen Salze in dem Seewasser nicht vermehren könnten.

Dadurch, dass der Oromiah-See kein ursprünglich salziges Wasser, also Meereswasser enthält, sondern dass sein Steinsalzgehalt aus wiederaufgelösten Steinsalzlagerstätten herrührt, ist derselbe besonders interessant.

Es können sich nämlich am Seegrunde keine Gyps- oder Anhydritschichten absetzen, da ja nur wenig schwefelsaurer Kalk in Lösung sein konnte; und wenn zufälliger Weise der See austrocknen würde, wäre das Steinsalzlager als dessen Rest im Liegenden ohne Gyps- oder Anhydritschichten, ohne deshalb seine Ur-Abstammung aus dem grossen Weltmeere zu verlieren.

Durch Beachtung der jetzigen Verhältnisse würde sich das Vorkommen von Steinsalzlagerstätten ohne Gyps- und Anhydritmassen ebenso leicht erklären lassen, wie manche andere Phänomene, die uns ohne eingehenderes Studium der bestehenden Verhältnisse oder Gesetze nicht erklärbar wären, ausser durch Zuhilfenahme von Hypothesen, welche, oft an Ungereimtheiten hart angrenzend, der Wissenschaft mehr Schaden als Nutzen gebracht haben.

## Rechenschafts-Bericht

über die Gebarung bei dem

### k. k. Quecksilber - Bergwerke zu Idria in Krain

in den Jahren 1870, 1871 und 1872.

(Fortsetzung.)

#### B. Hütte und Zinnober-Fabrik.

I. Bestand mit Schluss des Jahres 1869.

1. Quecksilberhütte. Mit Schluss des Jahres 1869 hatte die Quecksilberhütte nachstehende Betriebseinrichtungen:

- Den Erzhof (Erzkram) mit 12 Kammern für eine Fassung von rund 180.000 Ctr. Gries.
- Das sogenannte Fabriks-Gebäude, in dessen südlichem Theile sich die Einrichtungen für Erzeugung von Zinnober auf trockenem Wege befinden, welche später besprochen werden.

In dem nördlichen Theile des Fabriks-Gebäudes bestanden mit Ende des Jahres 1869 zehn horizontale Flammöfen, sogenannte Albertische Oefen.

- In dem Fabriksgebäude war auch die Hüttenkanzlei, dann die Anstalt und die Wachtstube und Magazin untergebracht, ferner die vom k. k. Ministerial-Rathe von Rittinger construirten Rohrdestillir-Oefen zur Aufarbeitung von reichem Erzklein mit Kalkzusatz.
- Im Freien, und mit einem einfachen Holzdache bedeckt, stehen zwei Schachtöfen nach Valalter-Art, der eine mit Eisen-, der andere mit Holzröhrencondensation, beide erbaut 1868 und im Jahre 1869 angelassen.
- An diese schlossen sich die im Jahre 1869 vollendeten zwei Pultöfen, ähnlich den Valalter-Oefen, nur dass die Heizung mittelst Holz in einer Pultfeuerung beabsichtigt war, welche aber durch Vermauerung der Pultfeuerungen in gewöhnliche Valalter-Oefen umgestaltet wurden. Beide Oefen hatten die unteren Röhren von Holz, das Oberrohr von Gusseisen.

Die vier Schachtöfen waren bestimmt zum Brennen von armen groben Zeugen, sogenannten Stufen.

- Am linksseitigen Ufer der Idrica stand der im Jahre 1825 aus einem Doppelflamm- zu einem Quartflammofen umgestaltete sogenannte Leopoldi-Idrianer Ofen, bestimmt zur Aufarbeitung von Zeugen jeder Gattung und Grösse, indem in diesen Ofen sowohl feiner Gries in Schüsseln, als auch über einen Centner schwere Stücke, sogenannte Wände, gesetzt wurden.
- Drei Versuchsmuffelöfen mit je drei kleinen Muffeln, bestimmt zur Aufarbeitung von Stupp und von gepochtem Erz in Form von Stöckeln und Erzriegeln, wobei die Zersetzung des Zinnobers mittelst Kalk erfolgt.