

7. *Ammonites Birchii* Sow. — Sow. Min. Conch. III, pag. 121, tab. 267. — d'Orb. Pal. Fran. Terr. Jur. pag. 287. pl. 86. — Lias inf.

### III. Rother Marmor, rothe eisenhältige thonige Kalke.

8. *Nautilus intermedius* Sow. *Nautilus giganteus* Schübler. — Sow. Min. Conch. II, pag. 53, tab. 125. — Zietzen Würt. pag. 23, tab. XVII, fig. 1. — Lias.

9. *Ammonites Jamesoni* Sow. — Sow. Min. Conch. VI, pag. 105, tab. 555, fig. 1. — Quenst. Cephalop. pag. 88, tab. 4, fig. 1 a, b. — Lias (γ).

10. *Ammonites Zignodianus* d'Orb. — d'Orb. Pal. Fran. Terr. Jur. pag. 493, pl. 182. — Oxford inf.

11. *Ammonites fimbriatus*. Sow. — Sow. Min. Conch. II, pag. 145, tab. 164. — d'Orb. Pal. Fran. Terr. Jur. pag. 313, pl. 98. — Lias maj.

12. *Ammonites cornu copiae* Young. — d'Orb. Pal. Fran. Terr. Jur. pag. 316, pl. 99, fig. 1—3. — Lias sup.

13. *Ammonites radians* Rein. — Quenst. Cephalop. pag. 110, tab. 7, fig. 4—9. — Lias (ζ).

14. *Ammonites Desplacei* d'Orb. — d'Orb. Pal. Fran. Terr. Jur. pag. 334, pl. 107, Lias sup.

## VI.

### Die Lagerungs-Verhältnisse und der Abbau des Steinsalzlagers zu Bochnia in Galizien.

Von Anton Hauch,

k. k. Assistenten für Chemie, Probir- und Hüttenkunde an der k. k. Bergakademie zu Schemnitz.

Mitgetheilt in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 10. Juni 1851.

Gegen 800 Jahre bereits, in wechselnd starkem Betriebe, bietet das Salzlager zu Bochnia wegen seiner eigenthümlichen schwebendgangartigen Lagerung ein Interesse, wie das meistens mehr sohlig flötzartige Vorkommen des Salzes im Allgemeinen selten gewährt.

Das sogenannte Salinengebirge, welches sich von den angränzenden, mächtigen, geschichteten Thonablagerungen (dem Hangenden und Liegenden) durch seine Eigenthümlichkeiten scharf unterscheidet, ist ein Gemenge von Salz, Karstenit (Anhydrit), Gyps, braunem und grauem kalkhaltigen Salzthon, reinen und dolomitischen Kalk- und Gypsmergeln, bunten Schiefermergeln und Schieferthonen, in allen denkbaren Permutationen, was Mischung, Form und Wechsellagerung betrifft.

Diese Gebirgsart, welche ausschliesslich das Salz in sich enthält, hat die Form einer mit grossen Radien gekrümmten Linse von beiläufig 240

bis 300 Wiener Werkfuss durchschnittlichen Mächtigkeit, die mit der Teufe zunimmt, mit einem mittleren Fallen von 70 bis 75 Grad, das mit der Teufe abnimmt, und dem Streichen nach gegen 12,000 Fuss, dem Fallen nach gegen 1320 Fuss, von dem höchstgelegenen Tagkranz des Schachtes Campi genommen, aufgeschlossen ist. Das Hauptstreichen derselben ist nach Stund 19 Grad 1·5. Das Fallen von Nord nach Süd.

Nebst den genannten Bestandtheilen des Salinengebirges kommt untergeordnet, wie die kohlen saure Kalkerde, die schwefelsaure Magnesia vor, welche mit Salz verunreinigt als Haarsalz in den Verhauen efflorescirt. Die Regeneration dieses Salzes geschieht in unglaublich kurzer Zeit, so dass nicht nur eine stettige Fortbildung desselben, sondern auch ein grosser Gehalt an Bitterwässern sich vermuthen lässt.

Der Salzthon im Allgemeinen braust mit Säuren auf, und ist oft stark eisenhaltig, welcher Eisengehalt an den der Luft ausgesetzten Theilen sich durch Okeranflüge verräth.

Besonders reich ist diese Saline an Gyps, namentlich an dem Liegenden. An wasserreichen Orten kommt er in schönen und grossen Krystallen vor, meistens nach regelmässigen Combinationen von  $A_2 \cdot \infty A \cdot \infty D$ . Manche Krystalle haben 2·5" Durchmesser und 6—7·5" Länge; auch finden sich mitunter sehr schöne Zwillinge.

Nicht selten findet man an nassen Orten deutliche Uebergänge durch Wasseraufnahme des Karstenits in Gyps.

Für Bochnia eigenthümlich ist das Vorkommen des Coelestins in Sandsteinlagen des Hangenden. In Rissen und Spalten des Sandsteins kömmt dieser strahlenförmig, auch derb in hellblauen Farbennüancen vor.

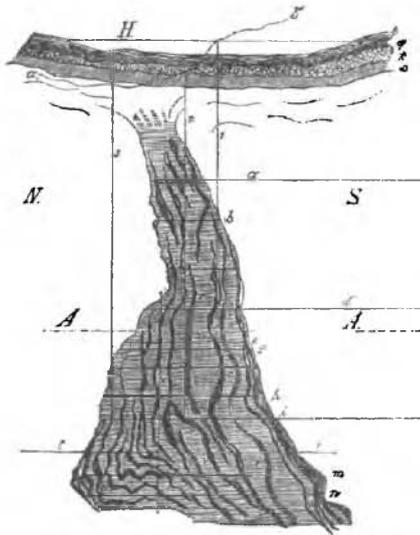
Nebst den Genannten kömmt auch gekohltes Wasserstoffgas unter grossem Drucke in sich vorfindenden Höhlungen, besonders des Hangenden, vor, und entweicht mit Zischen und Brausen, wenn das Eisen des Häuers den vorweltlichen Kerker öffnet, entzündet sich am Grubenlichte und brennt, ja es gibt Fälle, wochenlang mit ungeschwächter Intensität fort; mischt es sich mit der zum plötzlichen Verbrennen nöthigen Menge, durch atmosphärische Wetter zugeführten Sauerstoffgases, so entstehen schlagende Wetter.

Den Salinenkörper bildlich darzustellen, ist ein vergeblich Bemühen; denn das Resultat wäre eine Verworrenheit, in der sich Niemand, selbst derjenige, der es verfassen möchte, auskennen würde. Nur einzelne Partien können mit Schärfe wieder gegeben werden.

Im Nachstehenden habe ich den Durchschnitt eines solchen Theiles darzustellen versucht; es ist ein Durchschnitt durch den Grubenschacht Rabstein, der in der Mitte der Saline liegt, und das instructivste Bild gibt. Die oberen Theile nebst mehreren Details sind aus anderweitigen Durchschnitten completirt, um so viel als möglich sich dem allgemeinen Bilde zu nähern.

Vorzüglich wurden dazu die genauen und schönen Arbeiten der Herren Bergräthe Kaczwinsky und v. Freyseisen, des Berginspections-Adjuncten Hrn. Hrdina und des Berg- und Hütten-Verwalters Hrn. Turner benützt.

In die Zeichnung wurden, um das Ganze so einfach als möglich zu machen, bloss die vorzüglichsten Salzlagen aufgenommen, und auf die betreffende Gegend reducirt. Sie zeigt den weitesten östlichen und westlichen Theil, nebst dem tiefsten.



- |   |   |
|---|---|
| A — Niveau der Ostsee.  | b — Horizont Reichetzer.  |
| H — Horizont des Tagkranzes vom Schachte Campi.                             | c — Horizont Werner.  |
| a b' — Das Terrain der Tagkränze der Tagschächte Campi, Floris und Satoris. | d — Horizont August, Hangendquerschlag Gararis.                                   |
| p — Gelbrother sandiger Lehm.   | e — Horizont Lobkowitz.   |
| q — Eine blaugraue Lettenschicht.   | f — Horizont Wrhna.   |
| t — Triehsandschicht.   | g — Horizont Rupprecht — Chorgeski.   |
| v — Gelbgrüner Letten.  | h — Horizont Stanetty — Ursini v. Blagay.   |
| 1 — Tagschacht Campi.   | k — Horizont Freundl — Podmoscie, Hangendquerschlag Stanislaw.                    |
| 2 — Tagschacht Floris.  | H' — Horizont Tryze — Lill, Hangendquerschlag Rabstein und Liegendenschlag Wazyn. |
| 3 — Tagschacht Satoris.   | m — Horizont Russegger, Querschlag Kaczwinsky.                                    |
| 4 — Grubenschacht Rabstein.   | n — Horizont Grubenthal.  |
| 5 — Grubenschacht Gladisz.  | r — Braunrother Salzthon.   |
| 6 — Tagschacht Regis.   | s — Salz.   |
| a — Horizont Schiller, Hangendquerschlag Baum.                              |   |

In diesem Salinengebirge herrscht stets das reinste Wetter, sobald man aber z. B. wegen der geraden Richtung der Längenschläge, bei der früher angegebenen Krümmung des Salinenkörpers, durch's taube Hangende oder insbesondere Liegende zu gehen gezwungen ist, tritt eine derartige, mechanisch-chemische Sauerstoffgas-Absorption der atmosphärischen Wetter ein, dass man kaum athmen kann, kömmt man wieder in's Salinengebirge, so tritt mit diesem das reine gesunde Wetter wieder ein; ja es wird ein Hoffnungsschlag betrieben (Schiller), dessen Feldort bereits 2400 Fuss vom Wetterwechselfuncte entfernt ist, und den man beiläufig in 300 Fuss von demselben Punkte, als man durch's taube Liegende ging, wegen Wettermangel im weiteren Betriebe aufgeben wollte, und nur als die Dringlichkeit des Erforschens des Salinenzuges in den oberen Etagen und der Bedarf an tauben Bergen zur Verstärkung der Verhaue ihn weiter betreiben liessen, erschien im weiteren Verfolge mit dem Salinengebirge auch das reine frische Wetter, welches bis jetzt noch fortdauert.

Freilich muss man abstrahiren von dem eigenthümlichen Bergöl-Geruche, der oft erscheint, und dann wieder verschwindet. Dass das ganze Salzlager mit bituminösen Substanzen durchdrungen ist, erhellet daraus, dass beim aufgelassenen und dann wieder frisch begonnenen Streckenbetriebe, und beim Aufhauen auf

frisch gebrochenes taubes Gestein, dieser naftaähnliche Geruch sogleich verspürt wird.

Im Zusammenhange mit diesem Bitumen-Vorkommen ist das Erscheinen der Braunkohle, sowohl im Salze selbst (Panzenberg am Horizonte August und Zaparow am Horizonte Werner) als auch im Salinengebirge (Horizont Reichetzer); allein meistens in so zerstörtem Zustande, dass sich die Art der Pflanze, der diese Kohle den Ursprung verdankt, nicht erkennen lässt; diess ist aber merkenswerth, dass dieselbe von einem solchen unangenehmen und durchdringenden Geruche begleitet wird, der keine Aehnlichkeit mit anderweitigen Bituminösen hat und sich schwer beschreiben lässt, am besten noch kann er mit dem Geruche des Phosphorwasserstoffgases verglichen werden. Bis jetzt hat man nur einige Tannenzapfen und Nüsse als erkennbar gefunden. Vor kurzem wurde auch durch den technischen Bergbeamten Herrn V. Pelikan ein gegen 8 Fuss langer 3·5 Zoll im Durchmesser haltender Ast in einem grauen Mergel aufgefunden, der ganz in Braunkohle verwandelt und mit Salz durchdrungen ist. Mit Vortheil soll sich dieses Kohlensalz als Präservative gegen Viehseuche (Löscherdürre) verwenden lassen (Dr. Dobner, Kreisarzt in Bochnia).

Das Hangende dieses Salinengebirges ist an drei Puncten untersucht worden.

Der oberste und längste Hangendquerschlag Baum (a) deckte auf: vom Liegenden angefangen, in

34' im Salinengebirge ist der Längenschlag Schiller,

18' von da einen

2' mächtigen sich spitzenden Keil von rothbraunem ungeschichteten Salzthon, in

54' das Hangend-Gebirge, d. i. einen leberbraunen nach allen Richtungen mit glänzenden Absonderungsflächen zerklüfteten Salzthon, im Ganzen

108' Salinen-Gebirge, von da aus

6' den oben erwähnten leberbraunen Salzthon,

12' dunkelgrauen geschichteten Thonmergel, zufallend,

4' braunen sandigen Thonmergel, wegfallend,

4' dunkelgrauen geschichteten Mergel, wegfallend (hier Kohlenwasserstoffgas erbaut),

30' bunten Mergel mit feinen Gypstreifchen und faserigem Salz moireartig gewunden,

8' hochrothen glänzenden Schieferthon (wegfallend),

16' bröckligen grauen Thonmergel,

14' grauen und graugrünen festen Letten mit Kalkstein, Kalkmergel und Sandstein-Geschieben (hier gesättigte Salzsoole angebrochen),

22' bituminösen glänzenden schwarzgrauen Thonmergel, wechsellagernd mit durch Süßwasser aufgelöstem, dunkelbraunen Thonmergel, zufallend,

8' ganz trockenen aschgrauen geschichteten Thonmergel, zufallend,

6' schwärzlichen,

- 7' rothbraunen,  
 24' dunkelbraunen glänzenden Thonmergel mit Sandstein-Geschieben, die mit Calcitadern durchzogen sind, dann Gypslagen (hier Süßwasser erbant),  
 8' lichtgrauen bröckligen Thonmergel,  
 12' gewundenen dunkelgrauen und  
 6' glänzenden rothen Schieferthon mit Pyrit-Elipsoiden,  
 2' Kalkstein-Geschiebe,  
 4' bunt gemischten rothen und grauen Schieferthon (hier Kohlenwasserstoffgas angebrochen),  
 2' hellrothen Thon,  
 18' dunkelgrauen Thon mit Pyriten,  
 10' grauen } Mergel mit Sandstein-Geschieben (hier Kohlenwasserstoffgas  
 8' rothen } erbaut),  
 44' dunkelgrauen sandigen Mergel, zufallend,  
 2' Sandstein, gelblich feines Korn,  
 16' sandigen braunen Thonmergel, zufallend,  
 4' lichtgrauen Letten,  
 2' schwarzen Mergelkalk, zufallend.  
 20' dunkelgrauen Salzthon,  
 6' rothen glänzenden Schieferthon (keilförmig eingeschoben),  
 22' dunkelgrauen Salzthon mit Gypsadern, wegfallend,  
 2' schwarzen Mergelkalk,  
 6' lichtgrauen Letten,  
 16' Sandstein, wegfallend,  
 24' sehr trockenen sandigen Thonmergel mit Pyriten,  
 2' braunrothen Thon, zufallend,  
 30' glänzenden leberbraunen Salzthon mit Sandstein-Geschieben, Gypsadern, Pyriten und Gypskrystallen, wegfallend (hier Kohlenwasserstoffgas erbaut),  
 10' dunkelgrauen geschichteten Thonmergel, keilförmig, mit Sandstein-Geschieben, zufallend,  
 34' grob und feinkörnigen, schmutzig gelben Sandstein mit Mergelschichten, wegfallend,  
 4' graugrünen Letten.  
 12' braunen glänzenden Schieferthon, zufallend,  
 4' Sandstein,  
 17' blaugrauen Letten,  
 10' dunkelgrünen, bituminösen Thon,  
 40' grauen matten Salzthon,  
 68' bunten Thonmergel, moireartig gewunden,  
 8' rothen Salzthon, schalig,

- 6' grauen Salzthon mit Kalkmergel-Geschieben,
- 8' moireartig gewundenen bunten Thonmergel,
- 6' bröckligen grauen Salzthon,
- 38' braunen Salzthon mit Sandstein- und Kalkmergel-Geschieben,
- 6' grauen Kalkmergel, wegfallend,
- 17' braunen Salzthon mit weissen Sandstein-Geschieben,
- 13' moireartig gewundenes Gemenge von Gyps, braunem Salzthon, buntem Kalk und Thonmergeln,
- 20' sandigen Schieferthon grau, wegfallend.

---

 856'

Das übrige konnte wegen der brüchig gewordenen Strecke nicht ermittelt werden.

Der circa 60° tiefere Hangendquerschlag Gazaris durchfuhr, von der Hangendfläche angefangen:

- 12' Hangendgebirg (schon oben beschrieben),
- 6' grauen Gypsmergel,
- 4' Sandstein, grau feinkörnig, mit Salz,
- 2' sandigen, grauen, weichen Thon,
- 20' schwarzgrauen Salzthon mit glänzenden Absonderungsflächen, gestreift mit Lagen von leberbraunem Salzthon, sehr brüchig, manchmal wie Sand, mit starken Ausblühungen von monothionsaurer Magnesia,
- 2' graugrünen Letten, glänzend geschält,
- 4' leberbraunen Letten, glänzend geschält,
- 10' schwarzgrauen Thonmergel, wegfallend,
- 25' schwarzgrauen Thonmergel mit eckigen Kalkmergel-Geschieben mit Calcitadern (hier Kohlenwasserstoffgas erbaut),
- 20' schwarzgrauen Thonmergel fein wie Sand, beweglich wie schwimmendes Gebirge,
- 5' leberbraunen glänzenden Salzthon,
- 39' schwarzgrauen, glänzenden Salzthon, gestreift mit leberbraunem, enthaltend Kalkmergel-Geschiebe und Sandsteinlagen von 2—5' Mächtigkeit, welche rothbraun sind und in deren Zerklüftungen Cölestin vorkommt,
- 22' schwarzgrauen glänzenden Salzthon, mit Kalkstein-Geschieben,
- 120' Sandstein, grau, grün, gelbgrau, röthlichgelb,
- 4' schwarzgrauen Salzthon mit Kalkstein-Geschieben,
- 20' grauen Thonmergel, wegfallend,
- 45' Hangendgebirg.

---

 360'

Mit dem untersten Stanislaw wurden aufgeschlossen bunte Mergel mit Nestern vom Haselgebirge.

Die Hangendflächen sind insbesondere in den oberen Etagen mit dem oben erwähnten leberbraunen, nach allen Richtungen hin mit glänzenden

Absonderungsflächen zerklüfteten Salzthon bedeckt, während die unteren Partien mehr mit einem rothbraunen festen, ebenfalls nach allen Richtungen zerklüfteten Mergel, dessen Kluftflächen mit einem silbergrauen Salze überzogen sind, begränzt werden.

In der obersten, nach der Dammerde auftretenden gelbrothen Lehm- schichte sind Geschiebe von thonigem Sphärosiderit aufgefunden worden, einige dieser Ellipsoide haben gegen 13'' Durchmesser und bis 3' Dicke.

Ober Tags im Hangenden kommt ein Gypshügel vor, der Gegenstand eines Tagbaues auf Gyps ist; er ist eine Gypsmergelmasse, in welcher Gyps in verworrenen Richtungen aderartig gekreuzt vorkommt, auch kommt hier nesterweise harzlose Steinkohle vor.

Bemerkenswerth ist die Erscheinung, dass nach jedem Regen ein starker Hydrothionsäure-Geruch in den durch den Tagbau aufgeschlossenen Räumen wahrzunehmen ist, welcher wahrscheinlich in Folge von dem Vorhandensein von Schwefelverbindungen (Schwefelcalcium) sich entwickelt.

Unterbergisch am Hangenden kommt vorzugsweise nur knollen- und bandförmig gewunden, als Gekrösestein, der Karstenit vor, durch die Mächtigkeit des Salinengebirges gegen das Liegende hin vermindert sich das Vorkommen desselben, dafür tritt plattenförmiger Gyps immer mehr hervor, und ist der Anhydrit verschwunden und blosser Gyps mit Salzthon und Mergeln da, so kann man sicher sein, in ein paar Fuss das wahre Liegende zu erreichen.

Dieses ist noch bei weitem nicht so erforscht worden, wie das Hangende, aber so viel man durch den Wasser- und Wetterconcentrations-Schacht Sutoris erfahren hatte, besteht dieses aus geschichtetem grauen Schieferthon, dessen Schichten wechselnd mächtig von 20'' bis zur Papierdünne sind, manchmal findet man ihn zerbröckelt, so dass er wie Sand aussieht, und in dieser Eigenschaft dem Gewaltigen durch Bergmühlen unüberwindliche Hindernisse entgegengesetzt; in demselben kann nur nach der Art wie im schwimmenden Gebirge gebaut werden, wobei aber der missliche Umstand eintritt, dass die Getriebpfähle bloss mit ausserordentlicher Kraft eingeschoben werden können.

In dem Liegendgebirge dauert keine Zimmerung, wenn auch nur einige Zeit, und keine Kunst hilft gegen das Verschieben und das Brechen, die mächtigsten Stämme zersplittern wie Zündhölzchen vor diesem enormen Drucke.

Der im Durchschnitte angegebene Liegendquerschlag Wazyn ist leider ganz versetzt, und zu bedauern ist, dass keine Vormerkung der dort angefahrenen Gesteinsarten aufzufinden ist.

Weil nun das Liegende sehr wasserreich ist, und bei der grossen Teufe des Grubengebäudes das Wasser durch den dadurch herbeigeführten hohen Druck mit grosser Gewalt, falls es angebrochen werden würde,

einströmen und das Bestehen der Bergsaline in höchste Gefahr bringen möchte, vorzüglich da die meisten und hoffnungsvollsten Abbaue viel tiefer als der Sumpf des Wasserconcentrations-Schachtes gelegen sind, meidet man sorgfältig jeden Anbruch im Liegenden.

Noch jetzt, weil der Wetterschacht nicht alle Horizonte unterteuft, ist der tiefste mit der beim Grubenbrände 1850 entwickelten Kohlensäure angefüllt.

Das Vorkommen von paläontologischen Resten beschränkt sich auf einige Zähne von *Carcharias megalodon*, die erwähnten Zapfen und Nüsse im Salze und in den schwarzgrauen Varietäten des Schieferthones im Hangenden auf eckige Bruchstücke von Fucoiden-Sandstein und Abdrücke von *Nautilus Requienians* und Ammoniten in den Kalkmergeln (Zeuschner).

Wenn man die constanten Schichtungs- und Lagerungsverhältnisse der hiesigen Vorkommnisse, die mechanische Bindung ihrer kleinsten heterogenen Theilchen, den ausgeprägten sedimentären Charakter der wechselnden Thonlagen ausser und im Salze, endlich das Vorkommen von paläontologischen Resten in Betracht zieht, so kann es keinem Zweifel unterworfen sein, dass diese Saline ein Niederschlag aus massenhaften Gewässern sei, welche dann noch weich, nachdem diese oftmals und in kleinen Zwischenräumen (durch die Uebergänge des Schichtenwechsels beweisbar) mit grossen Schlammlagen bedeckt wurde, durch eine Kraft aus der horizontalen Lage gebracht und zwar der horizontalen Ausdehnung nach nicht gleichförmig (durch die Krümmungen im Streichen und die Ungleichheit des Verflächens erkennbar) gehoben wurde.

Wie hoch diese Salzniederschläge mit Schlammlagen bedeckt wurden, kann man zum Theil schon aus dem bis jetzt erforschten Hangenden ersehen, wo man zwar horizontal gehend dennoch dadurch die Höhe misst, und gegen 900 Fuss weit im Hangenden haben die bedeckenden Lagen noch das Fallen der Saline, was den Beweis liefert, dass selbe wirklich ihre Ueberlagerungen sind.

Durch den Hub wurde nicht nur die eine Richtung verändert, die das Fallen der Saline ausmacht, sondern durch damals stattfindende eigenthümliche Verhältnisse wurde auch ein Seitendruck erzeugt, der die Streichungslinien der einzelnen Lagen-Partien moircartig wand, und solche wechsellagern mit regelmässig streichenden, wie diess in den vielen Querschlägen zu sehen ist (besonders am Horizonte Stanetty). Es ist aus dem Angeführten einleuchtend, dass nur diejenigen aufgedeckten Lagen, welche sich dem Hauptstreichen der Saline nähern, auf eine grössere Distanz in ihrer Mächtigkeit fortdauern werden; wie das Streichen einer Lage ein vom Hauptstreichen stark verschiedenes ist, so zertrümmert sich stets die Lage sehr bald.

Die Mächtigkeit der Salzlagen so wie auch seine Reinheit ist verschieden; beide Umstände haben einen entscheidenden Einfluss, nach den

jetzigen Abbau-Vorschriften, auf die Bauwürdigkeit einer Salzlage. Unter 2·1 Fuss Mächtigkeit kann jetzt eine Lage nicht abgebaut werden. Die durchschnittliche Mächtigkeit der einzelnen Salzlagen ist ungefähr 4·15 Fuss (abgerechnet der wulstartigen Anschwellungen, welche die sogenannten Kammern bilden), die Ausdehnung dem Streichen nach ist circa 420 Fuss, dem Verflächen nach circa 360 Fuss.

Das Salz wechselt in der Reinheit vom krystallhellen bis zur, durch fein eingesprengte taube Theile bewirkten aschgrauen Farbe. Das moirewellenartige Gewundensein erscheint nicht bloss im Grossen im Salinengebirge, sondern auch im Kleinen im Salze, wo weisses Salz mit farbigem wechselt. Das farbige reine ist blassgrün, das faserige Salz manchmal gelblich oder violett.

Im Korne und Dichte wechselt das Salz zwischen dem gross-krystallinischen losen bis zum feinkörnigen dichten Gefüge, und die Salzlagen lassen sich bloss nach einer Richtung durch die ganze Mächtigkeit hindurch leicht spalten, die, wenn man sie genauer betrachtet, den Hexaederflächen der einzelnen Krystalle parallel ist, so dass eine parallele Aneinanderreihung der Krystall-Axen gewiss ist. Gewöhnlich ist die Spaltungsrichtung senkrecht auf die Mächtigkeit der Lagen. Im Haselgebirge, dessen Vorkommen hier aber sehr beschränkt ist, kommt das Salz in einzelnen grossen Krystallen und Krystallmassen vor, manche dieser Krystalle sind gegen 13'' rhomboedrischer Axe. Die Krystallmassen lassen sich nach den Hexaederflächen sehr leicht spalten, so dass man Kuben und Parallelepipeden von verschiedenen Dimensionen erhalten kann.

Das Fasersalz ist stänglig zusammengesetzt, füllt Klüftchen im Hangenden und Liegenden, so wie im Salinengebirge aus, die Stängeln sind senkrecht auf die Mächtigkeit der Kluft gelegen. Dieses Salz wird zum Genusse nicht verschlissen, weil es die Speisen sauer machen soll. (?)

Das bei dem im Jahre 1849 stattgehabten Grubenbrände gebildete geschmolzene Salz ist viel spröder und härter als das andere, beim Daraufschlagen klingt es.

Eigenthümlich ist die Beobachtung, dass, wenn eine neu aufgedeckte Lage gleich belegt wird, sie viel leichter zu arbeiten ist, als wenn eine schon einmal belegte längere Zeit nicht betrieben wurde, das Salz wird sehr fest, verliert seine Spaltbarkeit und bei sonst gleichen Verhältnissen verdient sich ein Hauer viel weniger auf einer solchen als auf einer frischen. Man nennt solche längere Zeit nicht betriebene Salzlagen ausgetrocknete. Bemerkenswerth ist die Wahrnehmung, dass man den Eisenschlag des schrämmenden Häuers auf einer und derselben Salzlage bis auf 80—100 Fuss vernimmt, aber der geringste taube Keil oder irgend eine Trennung des Mittels sogleich die Leitung unterbricht. Dieser Umstand gibt auch die Gewähr von der Identität und Solidität einer Lage.

Am Hangenden sind die Salzlagen stets mehr weisser, dafür aber grobkörniger und loser, während am Liegenden stets das Gegentheil beobachtet wird.

Um die bauwürdigen Lagen aufzudecken, gibt es kein sicheres Kennzeichen, ausser dem, dass wenn das Gebirge „schallt“ man die Nähe eines Salzkörpers vermuthen kann.

Um die Lagen aufzudecken, werden im Salinengebirge Hoffungsschläge (Längenschläge) dem Streichen nach mit einem Stollenhieb von 7·35' Höhe und 6·30' Breite betrieben, und zwar horizontal, weil die Breite des Stollenhiebes zur Magazinirung der Salzartikel benützt wird und die Förderung nach allen Richtungen von der Erzeugung zur Schlichtung und von da zur Treibung geschieht.

Von 50 zu 50° werden durch die Mächtigkeit der Saline Hangend- und Liegend-Querschläge betrieben.

Ist eine Salzlage aufgedeckt, so sucht man sie je nach Umständen oben oder unten durch einen Zubau zu erreichen, fährt sie mit einem Schutt nieder und eröffnet rechts und links Sohl- oder Firstestrassen.

Bei dem Umstande, dass die Salzmittel nicht sehr mächtig und ausgedehnt sind, und bei der durchschnittlichen Leistungsfähigkeit eines Häuers bei der Erzeugung mit 10 Wiener Centner in 8 stündiger Bergschicht, welches einem Volumen, da ein Kubikfuss Salz im Durchschnitte 121·5 Pfunde wiegt, von 8·2<sup>cc</sup> entspricht, und bei einer jährlichen Erzeugung von 300,000 Ctr., die rund einen Kubikinhalt von 247,000<sup>cc</sup> ausmachen, lässt sich leicht einsehen, dass diese Lagen, deren Mächtigkeit, Reinheit, Anzahl und Ausdehnung dem Streichen und Fallen nach in den verschiedenen Horizonten verschieden ist, schnell verhaut werden.

Darum lässt sich schwer eine Concentration der Arbeiten bewirken, um so mehr, als die Vorfahren, anstatt der Anlegung von Sohl- oder Firstenstrassen und der Stürzung, ganz eigenthümlich verkehrten Bergbau-Principien müssen gehuldigt haben. Erst in neueren Zeiten hat man den Bau mehr regelmässig ausgerichtet.

Durch den früher betriebenen unregelmässigen Bergbau und den Umstand, dass das Salz in einer bestimmten Form (Formalsteine 19" lang, 10" breit, 7" dick) und einem bestimmten Durchschnitte - Gewichte (90 — 95 Pfd.) erzeugt werden muss, und demnach die Abbauvorschriften verfasst sind, und wo, nachdem die breitesten Lagen abgebaut worden sind, wegen der geringen Mächtigkeit und Krümmung der jetzt im Abbau stehenden, da der Abbau bloss im Salze geschieht und vom Tauben nichts anzurühren gestattet, das Tragen der erzeugten Salzartikel zur unabweislichen Nothwendigkeit wird, endlich, weil der Abbau sich mehr in die Teufe zieht, erzeugt man jetzt das Salz pr. Ctr. sehr theuer.

Durch die fortwährende grosse Erzeugung kann es bei den jetzt gegebenen Verhältnissen, wo durch den Hoffungsbetrieb gar nichts aufgedeckt wird, nicht anders kommen, als dass die vorhandenen Salzmittel stets mehr

im Abnehmen begriffen seien; und wirklich sind die oberen und unteren besseren Partien schon ganz verhaut, die man früher wegen der geringen Teufe und der grösseren Mächtigkeit vorzugsweise stark in Anspruch nahm. Indessen sind die unteren westlichen Theile noch hoffnungsvoll und das Niederteufen der Grubenschächte Gladysz und Stanetty werden diese aufdecken; auf jeden Fall ist unter den jetzigen Umständen die Erzeugung von jährlichen 300,000 Ctr. zu hoch und  $\frac{2}{3}$  wird schon ein Maximum sein.

Dagegen könnten die zahlreichen schmalen Lagen durch eine wohlfeile Abbau-Art Salz zu technischen Zwecken liefern.

Mit der Zeit wird eine grosse Treibtiefe entstehen, jedoch weil das Fallen der Saline in den unteren Theilen ein mehr söhliges Ansehen gewinnt, kann vermuthet werden, dass diese 1500' nicht viel überschreiten werde.

Es wird dann entweder ein gebrochenes Treiben oder anstatt der jetzt gebräuchlichen Hanfseile, Drahtseile angewendet werden müssen, denn nach einer Berechnung, die ich für dortige Hanfseile, wo die Längenklafter 11 Pfd. wiegt, für die Grösse der Belastung in den verschiedenen Treibtiefen bei vollkommener Sicherheit anstellte, ergibt sich die Grösse der Belastung für

36°	=	3531 Pfd.
55°	=	2926
74°	=	2717
94°	=	2497
118°	=	2233
139°	=	2002
150°	=	1881
200°	=	1331
250°	=	781
325°		

würde das Seil unter dem eigenen Gewichte zerreißen.

Auch wird wahrscheinlich mit der Zeit die theuere Benützung der Pferde als Kraft durch Dampf ersetzt werden.

Die Feuerung würde mittelst der durch Bochnia führenden Eisenbahn aus den Jaworznoer ärarischen Kohlenwerken vermittelt werden können, welches auch eine günstige Rückwirkung auf das Montan-Werk Jaworzno hätte.

Der Abbau des Salzes selbst geschieht mit spitzigen Eisenhauen durch Schrämm- und Schlitzarbeit.

Ist eine Fläche je nach der Mächtigkeit der Salzlage von 10—70 Q. Schuh abgeschrämt, so werden in einem Schlitze eine Anzahl Löcher gemacht, hinein eiserne Keile gegeben, und durch gleiches Vertheilen der Schläge mit einem schweren Hammer das Band losgelöst.

Geschickte Häuer wissen alsogleich die Spaltungsrichtung des Salzes zu erkennen und richten sich demnach ein. Die Kenntniss oder Unwissen-

heit dieser Spaltungsrichtung bringt bei sonst gleichen Verhältnissen eine grosse Verschiedenheit in den Verdiensten der Häuer hervor.

Das Band wird dann in Formalsteine zerlegt. Das beim Schrämmen und Schlitzen abfallende Minutiensalz wird in Fässer von 560 und 280 Pfund verpackt.

Beim Streckenbetriebe wird die Strecke in dem oben angegebenen Stollenhiebe auf eine Tiefe von 2·1' beschränkt, in der Mitte ein Bohrloch gemacht und abgesprengt, so löst sich gewöhnlich der Spiegel glatt ab.

Die Festigkeit des Salinengebirges im Allgemeinen ist die des Salzes, denn die durchschnittliche Leistungsfähigkeit eines Häuers in 8stündiger Bergschicht ist = 8—9 Kubikfuss.

Die Belegungen auf den Salzlagen sind 1 und mehrmännisch, die auf Strecken 2männisch.

Jetzt beschäftigt die Saline gegen 500 Mann Arbeiter, von welchen 150 Eisenhäuer sind.

Auf jeden Eisenhäuer rechnet man 1·5 Löhner zu Nebenarbeiten.

Was die Oberflächen-Gestaltung über der Saline betrifft, so zieht sich dem Hauptstreichen nach über dem Kopfe eine zusammenhängende Hügelreihe, deren Streichungsaxe sich nach den Hauptstreichen der Saline richtet.

Im Hangenden erscheinen die Vorläufer der Karpathen, im Liegenden eine grosse Ebene (das Raba-Thal), welche in die Weichsel-Ebene mündet.

Nach Prof. Zeuschner's barometrischen Nivellirungen vom Jahre 1843 ist der Tagkranz des Schachtes Campi  $121\cdot581^{\circ}$  über dem Niveau der Ostsee.

Nach den barometrischen Nivellirungen, die ich im Jahre 1848 unter der Leitung des Herrn Ministerialrathes Russegger in Verbindung mit der Krakauer Sternwarte machte, ist der Tagkranz des Schachtes Danielowiec der Bergsaline Wieliczka  $125\cdot61^{\circ}$  über dem Niveau der Ostsee und  $21\cdot38^{\circ}$  über dem mittleren Stand der Weichsel bei der Sternwarte in Krakau.

Aus diesen Nivellirungen folgt, dass diese Gegend einer der tiefsten Punkte im Osten von Europa ist.

Ausser den schon hervorgehobenen Unregelmässigkeiten des Salinengebirgskörpers, dem Streichen und Verflächennach, ist dieser auch noch andern unterworfen.

Bemerkenswerth ist die Schiefe des obersten Randes, von Osten nach Westen fallend, und während die Saline im Osten bis zur sie bedeckenden Triebandschicht hinaufreicht, strebt sie gegen Westen stets mehr der Teufe zu.