



Karte und zu den Durchschnitten zu geben, welche ich über die nächsten Umgebungen dieses Salzberges verfasste, und mit diesem Aufsätze der Publicität übergebe. Wenn daher Einiges nur kurz angedeutet wird, wenn ich mich insbesondere in keine erschöpfende Erörterung über das Salz- oder Haselgebirge und über den Salzbergbau-Betrieb einlasse, so mögen die verehrten Leser die Entschuldigung hiefür in dem ausgesprochenen Zwecke dieses Aufsatzes, und in dem Mangel an Zeit zu einer auch diese Gegenstände umfassenden Darstellung suchen <sup>1)</sup>).

Ich bilde mir bei der Verfassung dieser Erläuterungen nicht ein, gänzlich Unbekanntes zu Tage zu fördern, indem über den Halleiner Salzberg und über die Alpenkalk-Formationen bereits von Leopold v. Buch, A. Boué, Murchison, Lill von Lilienbach, u. m. a. Nachrichten vorliegen. Ich beabsichtige vielmehr in meinen Erläuterungen das bereits Bekannte, bereichert durch meine eigenen Erhebungen und Erfahrungen, mit dem gegenwärtigen Stande der Kenntnisse über die geologische Structur der Alpenkalke in Einklang und, wenn auch kurz, als ein Ganzes zur Kenntniss zu bringen.

Der Bergbau der k. k. Saline Hallein befindet sich eine halbe Stunde südwestlich von der Stadt Hallein, zwischen den Hügeln, die sich daselbst am linken Salzach-Ufer erheben. Die weit sichtbare Kirche des Wallfahrtsortes Dürnberg — welchen Namen auch der Salzberg selbst führt — zeigt schon von Ferne die Lage des Salzbergbaues an, der sich von da an nach Westen nicht nur bis zu der nahe gelegenen bayerischen Landesgränze, sondern vermöge einer zwischen Oesterreich und Bayern im Jahre 1828 abgeschlossenen Convention noch 600 — 700 Klafter in das Gebiet des bayerischen Fürstenthumes Berchtesgaden hineinerstreckt.

Die Salzlagerstätte wird im Süden durch den Rücken des hohen Zinken-Berges und im Norden durch den Lercheck-, Madl- und Wallbrunn-Kopf begränzt, und durch den Moserstein und den Hahnreinberg in zwei Einfaltungen geschieden, die in Westen sich vereinigen und gegen Berchtesgaden abdachen. Die ganze Lage des Salzgebirges entspricht weniger einer Mulde als vielmehr einem Gebirgssattel in dem langen Bergrücken, der zwischen dem Flussgebiete der Salzache und des Berchtesgadener Almbaches vom hohen Göll an über das Rossfeld, den hohen Zinken, die Barmsteine und den Getschenberg die Gränze zwischen Oesterreich und Bayern bildet. Im Osten der Salzlagerstätte befinden sich mehrere niedrige Hügel, der Kranzbüchel-, Ramsau-, Putzen-, Steinberg-Kopf, welche in Osten durch den tief eingeschnittenen Reingraben von dem schmalen Bergrücken getrennt werden, der sich von der Raspenhöhe zwischen dem Reinbache und dem Salzachflusse unter dem Namen des „Eggl-Riedels“ gegen die Stadt Hallein verflächt.

---

<sup>1)</sup> Ich verweise hiebei auf Prof. A. Miller's in dem III. Bande der Jahrbücher der Leobener k. k. Montan-Lehranstalt erschienenen Aufsatz: „Der südliche Salzbergbau“ und auf v. Alberti's „Halurgische Geologie.“

In der Umgebung des Halleiner Salzberges treten Rossfelder, Schrambach-, Oberalmer, Dachstein- und Hallstätter Schichten und Gyps- und Salzthon auf.

**Rossfelder Schichten.** Die Rossfelder Schichten werden von Mergeln und Sandsteinen zusammengesetzt.

Die Mergel brausen mit Salzsäure auf, sind daher Kalkmergel, von licht- und dunkelgrauer Farbe, die sich bei Verwitterung des Gesteines in eine bräunliche Farbe umwandelt, zum Beweise der Eisenhaltigkeit des Mergels. Die Structur desselben ist sehr feinschieferig, daher den Mergelschiefern entsprechend, und durch Aufnahme von mikroskopisch kleinem Quarzsand werden dieselben sandig und gehen in Sandstein über. Sie sind geschichtet, aber bei Einwirkung der Atmosphärlinien leicht zerstörbar, wesshalb sie häufig Abrutschungen veranlassen und in hohen Plaicken zu treffen sind, an denen keine Schichtung wahrnehmbar ist.

Die Sandsteine sind dunkelgrau, schwärzlich, seltener dunkelblaugrau; sie sind feinkörnig und fest, widerstehen der Verwitterung sehr stark, und werden durch die letztere nur an der Oberfläche und ein paar Linien gegen das Innere braun gefärbt. Auch die Sandsteine sind kalkhaltig, brausen mit Salzsäure behandelt auf, und lassen bei der Lösung in kochender Salzsäure einen feinen grauen Quarzsand zurück. Nicht selten findet man Spuren von verkohlten Pflanzenresten in denselben, und diese häufen sich bisweilen so sehr in dünnen, einige Linien grossen Blättchen in dem Sandsteine an, dass derselbe dadurch braunschwarz gefärbt, mürbe und leichtbrüchig wird. Der Sandstein tritt ebenfalls geschichtet, in  $\frac{1}{2}$  — 2 Fuss mächtigen Schichten auf. Man findet denselben immer erst in den oberen Schichten der Rossfelder-Schichten über den Mergelschiefern und mit den letzteren in Wechsel-lagerung.

Sowohl die Mergelschiefer als auch die Sandsteine führen Versteinerungen, welche an den Schichtungsflächen, und bei den Schiefen auch an den Schieferungsflächen zu finden sind. Unter den Versteinerungen wurden von Fr. v. Hauer <sup>1)</sup> folgende bestimmt:

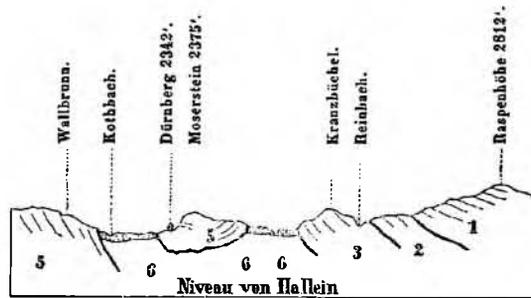
- Ammonites cryptoceras d'Orb.*
- „ *Astierianus d'Orb.*
- „ *Grasianus d'Orb.*
- „ *infundibulum d'Orb.*
- „ *heliacus d'Orb?*
- „ *semistriatus d'Orb.*
- „ *subfimbriatus d'Orb.*
- Crioceras Duvalii d'Orb.*

Diese Versteinerungen weisen die Rossfelder Schichten dem untersten Gliede der Kreideformation, dem Neocomien zu.

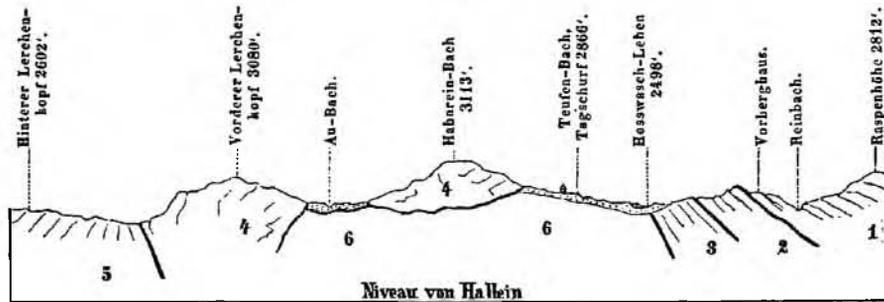
<sup>1)</sup> Berichte über die Mitth. von Freunden der Naturw. in Wien, III, S. 476.

Den Namen „Rossfelder Schichten“ erhielt dieses Glied der alpinen Kreideformation vom Rossfelde, einer Alpe südwestlich von Hallein, wo dasselbe zuerst vorgefunden wurde, und in deren Umgebung der Petrefactenreichtum besonders gross ist. Sie treten in der Nähe des Halleiner Salzberges am oberen Ende des Reingrabens gegen den hohen Zinken und auf der „Raspenhöhe“ auf, und stehen von da an in unmittelbarem Zusammenhange mit dem Vorkommen am Rossfelde selbst. Sie liegen daselbst, wie aus den nebenstehenden Durchschnitten Fig. 1 und 2 zu ersehen, über den Schrambach-Schichten in gleichmässiger

Figur 1. Durchschnitt nach der Linie GH.



Figur 2. Durchschnitt nach der Linie IK.



1. Rossfelder Schichten. — 2. Schrambach-Schichten. — 3. Oberalmer Schichten. — 4. Dachstein-Schichten. — 5. Hallstätter Schichten. — 6. Gyps und Salzthon.

Lagerung, kommen aber nächst dem hohen Zinken in Berührung mit den Oberalmer, ja selbst im Gaisstall mit den Dachstein-Schichten. Ihr Verfläichen ist an den Gränzen gegen die tieferen Schichten ein steiles, wird aber gegen die höheren Punkte flacher, und an den Höhen findet man auch schwebende Lagerung. Die Gesamtmächtigkeit der Rossfelder Schichten beträgt bei 2000 Fuss.

Schrambach-Schichten. Mergelschiefer und Kalksteine setzen diese Schichten zusammen, welche schon von Lill v. Lilienbach aus dem Schrambachgraben, einem vom Rossfelde herabkommenden tiefen Graben am linken Salzachufer oberhalb Hallein, erwähnt wurden, wo sie am schönsten entblöst sind. Ich habe desshalb für dieselben den bereits von Lill gebrauchten Namen „Schrambach-Schichten“ beibehalten.

Die Mergelschiefer dieser Schichten entsprechen im Allgemeinen den Mergelschiefern der Rossfelder Schichten, nur finden sich nebst grauen auch blaugraue, grünliche, röthliche und gefleckte Mergelschiefer vor. Auch bilden sie für sich keine mächtige Ablagerung, wie in den Rossfelder Schichten, sondern sind vielmehr den Kalksteinen in Schichten von einigen Zollen zwischengelagert.

Die Kalksteine sind bei weitem vorwiegend sehr licht gefärbt, und zwar lichtgrau, dicht und fest, im Bruche eben, und fast muschelrig. Sie treten sehr schön geschichtet, in Schichten bis höchstens  $\frac{1}{2}$  Fuss auf, sind aber theilweise auch schieferig mit Schieferungslagen von  $\frac{1}{4}$ —2 Linien Dicke, und führen dann häufig weisse Kalkspathadern. Einzelne Schichten oder Bänke dieser Kalksteine sind etwas sandig und dunkler gefärbt, andere etwas mergelig, Mergelkalke, und in noch anderen enthält der graulichweisse Kalkstein unregelmässige dunkelgraue Flecken. Kleine wulstige Erhabenheiten, deren Bedeckung zweifelhaft ist, sind an den Schichtungsflächen dieser Kalksteine nichts seltenes.

Von Pflanzen- und Thierresten findet man in den Schrambach-Schichten zunächst Fucoiden, welche nach den Bestimmungen des Hrn. Dr. C. v. Ettingshausen jenen der Wiener Sandsteine entsprechen; ferner andere unbestimmbare Pflanzenstengel als Erhabenheiten an den Kalksteinschichten, ziemlich häufig verschiedene Species von Aptychen, endlich seltener unbestimmbare Bruchstücke von Ammoniten, dem Anscheine nach aus der Familie der Falceiferen.

Die Schrambach-Schichten bilden das Liegende der Rossfeld-Schichten, beide gehen, so zu sagen, mittelst der Mergelschiefer in einander über, und überall, wo sie zusammen auftreten, trifft man sie in gleichmässiger Lagerung mit einander in Verbindung. Man muss sie deshalb rücksichtlich der Gebirgsformation in eine Gruppe stellen, und die Schrambach-Schichten ebenfalls der unteren Kreideformation, dem Neocomien, beizählen, dessen tiefstes Glied sie bilden, während die Mergelschiefer der Rossfeld-Schichten sich als das mittlere, und die Sandsteine der letzteren als das obere Glied des Neocomien darstellen. Unter dem Namen „Aptychenschiefer des Neocomien“ habe ich der Schrambach-Schichten übrigens schon öfters zu erwähnen Gelegenheit gehabt.

In der Umgebung des Halleiner Salzberges findet man die Schrambach-Schichten am nördlichen und östlichen Gehänge der Raspenhöhe unter den Rossfelder Schichten hervortreten, u. z. den Oberalmer Schichten gleichmässig aufgelagert. (Siehe Durchschnitt Fig. 1 und 2.)—Nebstdem bedecken sie vom oberen Winterstall an das ganze östliche Gehänge des Eggl-Riedels bis zum Salzachflusse und bis zum Augustinerkloster in Hallein, wo sie sich an die am westlichen Gehänge des Eggl-Riedels im Reinbachgraben anstehenden Oberalmer Schichten anlehnen, und selbst ein Einfallen unter diese letzteren zeigen. (Siehe Durchschnitt Fig. 1 und 2). — Ferner bilden sie unmittelbar nächst der Stadt Hallein am östlichen Fusse des Schanzel-Kopfes einen schmalen nach Norden sich aus-

keilenden Streifen, dessen Schichten am Wege von Hallein zum Dürnberg zu unterst ein südwestliches Verflächen zeigen, sich aber in der Höhe, wo sie mit den Oberalmer und theilweise (beim Mauthamte) mit den Hallstätter Schichten in Berührung treten, steil aufrichten. — Endlich kommen an der Dürrenberger Strasse am östlichen Fusse des Wattbrunnkopfes zwischen dem Bach- und Stiegellehen muldenartig Kalk- und Mergelschiefer zu Tage, welche in petrographischer Beziehung nur den Schrambach-Schichten entsprechen, wesshalb ich sie bei Ermanglung anderer Kriterien als solche bezeichnete.

Die Schrambach-Schichten mögen eine Gesamtmächtigkeit von 3—400 Fuss besitzen.

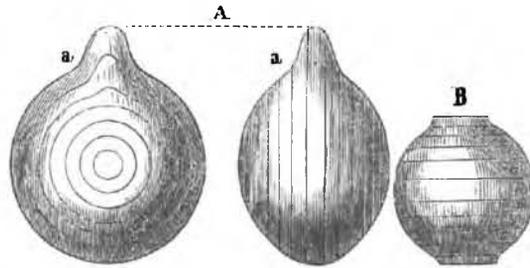
**Oberalmer Schichten.** Diese Schichten bestehen aus Kalksteinen mit Mergelschieferlagern. In Oberalm nächst Hallein sind dieselben am meisten entblösst, und in dem Steinbruche der k. k. Salinen-Verwaltung Hallein am Heuberge bei Oberalm ausgezeichnet blossgestellt, wesshalb ich dieselben mit obigem Namen belegte.

Die Mergelschiefer, ähnlich jenen der Schrambach-Schichten, treten nur untergeordnet auf, meistens als kaum zolldicke Lagen zwischen den Kalkstein-Schichten.

Auch unter den Kalkstein-Schichten findet man mergelige und sandige Kalksteine, die sich von den gleichen Kalksteinen der Schrambach-Schichten nur durch die dunklere Färbung unterscheiden. Sie sind dicht, im Bruche splittrig oder muschelrig, grau, mitunter gefleckt oder mit weissem Kalkspathe durchzogen.

Mit diesen gewöhnlich in Schichten bis zu 1 Fuss auftretenden Kalksteinen stehen aber, u. z. überwiegend, auch bis zu 3 Fuss mächtige Schichten eines bräunlichen Kalksteins in Wechsellagerung. Dieser Kalkstein ist im Bruche sehr uneben, körnig und splittrig. Die körnige Structur und das zum Theil halbkrySTALLINISCHE Ansehen erhält derselbe von kleinen Körnern eines durchsichtigen oder durchscheinenden, farbenspielenden Kalkspathes, welcher der bräunlichen derben Kalksteinmasse gleichsam eingesprengt ist. Durch Aufnahme von kleinen Blättern oder Knollen von dunklem Mergel und Thon erhält derselben eine porphyr- oder eine conglomeratartige Structur. Eigenthümlich diesen Kalksteinen und charakteristisch für dieselben ist der nicht unbedeutende Gehalt an Kieselerde, welche sich in Hornsteinausscheidungen kund gibt. Der dunkle, grösstentheils braungraue, durchscheinende Hornstein bildet nämlich theils selbstständige, 1 — 2 Zoll mächtige Schichten zwischen den Kalkstein-Schichten, theils ist er dem Kalksteine fein eingesprengt, theils endlich scheidet er sich in demselben in grösseren und kleineren Concretionen aus, welche an den Schichtungsflächen verschiedenartige wulstige Erhabenheiten hervorbringen. Diese Concretionen erlangen mitunter einige Regelmässigkeit, indem sie kugelförmig oder rund und abgeplattet sind, wobei die Wahrnehmung interessant ist, dass diese Kugeln grösstentheils auf zwei gegenüberliegenden Seiten, mindestens aber an einer Stelle, einen zapfenartigen Absatz, oder eine Abplattung zeigen (Fig. 3).

Figur 3.



Der Hornstein in diesen Kugeln ist nicht dicht, sondern bildet 1—2 Linien dicke runde Lagen, die sich concentrisch an einander reihen und den Concretionen ein rund gestreiftes Ansehen geben <sup>1)</sup>. Dieselben besitzen verschiedene Grössen; die grösste mir vorliegende (A) erreicht den Durchmesser von 6 Zoll. Durchschnitte, welche durch einige solche Kugeln gemacht wurden, haben gezeigt, dass sie in der Mitte einen fremdartigen Kern haben, um welchen sich die Hornsteinmasse bald in grösserer Menge, bald aber auch nur in Streifen und Körnern angesammelt hat. Die übrige Masse der Kugeln ist gewöhnlicher bräunlicher Kalkstein. In der grossen Concretion A ist der plattgedrückte 1 Zoll lange Kern ein roth und gelb melirter Kalkstein, ähnlich den Kalksteinen der Hallstätter Schichten, und in dem Ansätze a befindet sich ein gleicher kleinerer Kern.

Eine nicht seltene Erscheinung in diesen Kalksteinen ist auch der Eisenkies, der bald fein eingesprengt vorkommt, bald grössere Ausscheidungen und Concretionen in dem Kalksteine, gewöhnlich auch an den Schichtungsflächen bildet. An den letzteren trifft man auch vielfach verzweigte Erhabenheiten, welche Pflanzenstengeln nicht unähnlich sind, aber als solche nicht erkannt werden können, so wie überhaupt bisher keine Pflanzenreste in diesen Kalksteinen bekannt wurden.

An Versteinerungen führen die Oberalmer Schichten ebenfalls mehrere Species von Aptychen, unbestimmbare Ammoniten, und Spuren von Bivalven und Crinoiden. In wie ferne die Aptychen mit jenen aus den Schrambach-Schichten übereinstimmen, kann ich in Ermangelung genauer paläontologischer Bestimmungen, die erst im Zuge sind, nicht angeben.

Was die Formation der Oberalmer Schichten anbelangt, so habe ich Gründe, sie der Juraformation beizuzählen, u. z. sie als ein oberes Glied derselben zu betrachten. Man findet sie nämlich in Salzburg, wo sie in den Kalkalpen sehr verbreitet sind, als oberste Ablagerung in der normalen Reihenfolge über den Adnether Schichten (Lias), eben so aber auch an mehreren Orten von den Schrambach-Schichten überlagert. Da sie also zwischen dem Lias und dem

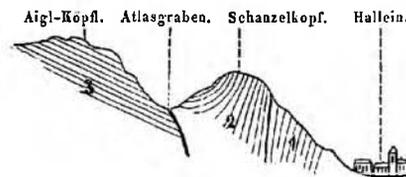
<sup>1)</sup> Eine schöne Suite solcher Concretionen vom östlichen Fusse der Barmsteine bei Kaltenhausen nächst Hallein verdanke ich dem k. k. Salinen-Verwalter in Hallein, Herrn Alois v. Rehorovsky.

Neocomien liegen, so können sie dem oberen Jura entsprechen <sup>1)</sup>. Ich habe dieselben in früheren Berichten als „bräunliche Kalke“, auch als „Aptychenschiefer des Jura“ bezeichnet.

Die Oberalmer Schichten sind in der Umgebung des Halleiner Salzgebirges am Hoch-Zinken und an dessen nördlicher Abdachung, am Kranzbüchel, am östlichen Gehänge des Reinbachgrabens am Eggl-Riedel, und am Schanzelkopfe zu treffen. Am südlichen Gehänge des Zinkenberges liegen sie in steil stehenden Schichten den Dachstein-Schichten auf, die im Gaisstall zu Tage kommen, am nördlichen Gehänge dagegen treten sie über Tags mit der Gyps- und Salzthon-Ablagerung in Berührung, wobei sich ein Einfallen dieser Schichten unter die Schrambach- und Rossfeld-Schichten, und ein Abfallen derselben von dem Gyps- und Salzthon-Gebirge beobachten lässt. (Siehe Durchschnitt Fig. 2 und 3.) — Am Eggl-Riedel werden dieselben an der östlichen Abdachung von Schrambach-Schichten begränzt, während im Reingraben der Reinbach selbst die Gränze zwischen den Oberalmer und den am linken Bachufer anstehenden Hallstätter Schichten bildet. Die Schichten fallen daselbst im unteren Theile des Grabens von den Hallstätter Schichten ab, in dem oberen Theile des Grabens aber gegen die Hallstätter Schichten ein. (Siehe Durchschnitt Fig. 1 und 2.) Dass sie sich dort an den letzteren abstossen, und nicht unter dieselben zu liegen kommen, ist wohl um so weniger zu bezweifeln, als bei einer oberflächlichen Betrachtung des Reingrabens, dessen tiefer Einschnitt an beiden Seiten von hohen Felswänden gebildet wird, Jedermann bald einsehen wird, dass derselbe eine Gebirgsspalte ist, welche der Hebung der Hallstätter Schichten ihren Ursprung verdankt, durch welche jene Abnormitäten in dem Einfallen der Schichten hervorgebracht wurden.

Aehnlich ist das Vorkommen am Schanzelkopfe. Auch hier lehnen sich in Osten mit stehenden Schichten die Schrambach-Kalke an die Oberalmer Schichten, während diese weiter aufwärts nach dem Atlasgraben, der ebenfalls die Gränze derselben gegen die anstossenden Hallstätter Schichten bildet, unter die letzteren einzufallen scheinen, sich aber sicherlich an den ebenfalls gegen sie verflächenden Hallstätter Schichten abstossen. (Siehe Fig. 4.) In der nördlichen Fort-

Figur 4.



1. Schrambach-Schichten. — 2. Oberalmer Schichten. — 3. Hallstätter Schichten.

<sup>1)</sup> Eine Analogie mit dem weissen Jura in Württemberg liefern die kugelförmigen Hornstein-Concretionen, welche in diesem ebenfalls zu finden sind. Ueberdiess hat Herr Franz v. Hauer aus dem am nördlichen Fusse des Sandlingberges bei Aussee auftretenden Kalksteinen, in welchen die Kalksteine der Oberalmer Schichten nicht zu verkennen sind,

setzung des Schanzelkopfes zeigen ein analoges Verhalten die beiden Barmsteine bei Kaltenhausen, deren isolirte Felszacken nichts anderes sind, als saiger aufgerichtete stehende Schichten des Oberalmer Kalkes, an deren westlichem Fusse im Graben bei dem Schmiedbacher Lehen wieder die Hallstätter Schichten mit zahlreichen Petrefacten anstehen.

Die Oberalmer Schichten besitzen in Salzburg eine Mächtigkeit bis zu 1000 W. Fuss.

**Dachstein-Schichten.** Man bezeichnet gegenwärtig mit diesem Namen jene Gruppe der Alpenkalksteine, welche am Dachsteingebirge bei Hallstatt in Oberösterreich auftritt, und die öfterwähnte *Megalodon triquetter* sp. *Wulfen* sehr häufig führt.

Ausser dieser Bivalve findetman in den Dachstein-Schichten noch unbestimmte Korallen und Gasteropoden, u. z. eine *Melania?* die besonders zahlreich am Tännengebirge mit den Isocardien vorkommt, und endlich werden Schichten mit der *Rhynchonella amphitoma* Brown dazu gerechnet.

Die Dachstein-Schichten bilden nach den bisherigen Erfahrungen das tiefste Glied der in den Alpen in mehreren Facies auftretenden Liasformation, und bestehen aus lichten, vorwaltend lichtgrauen, dichten, uneben und splittrig brechenden Kalksteinen, die gewöhnlich in mehrere Fuss mächtigen Bänken geschichtet sind.

Sind mir auch in der unmittelbaren Umgebung des Halleiner Salzberges die für die Dachstein-Schichten vorzugsweise charakteristischen Auswitterungen des *Megalodon triquetter* nirgends untergekommen, so veranlassten mich doch andere Anhaltspuncte, die in der geologischen Karte als Dachstein-Schichten bezeichneten Kalksteine besonders auszuscheiden und mit diesem Namen zu belegen. In den grauen und weissen Kalksteinen, welche am südlichen Gehänge des Zinkenberges im Gaisstall zu Tag kommen, fand ich nämlich Korallen und die *Melania* des Tännengebirges. In der nächsten Umgebung vom Orte Dürnberg, an den Gehängen westlich davon, welche zu einer bestimmten geologischen Aufnahme leider keine genügenden Entblössungen darbieten, werden ferner, gleichsam als Findlinge, aus der Dammerde öfters Blöcke und Stücke eines blaugrauen Kalksteins zu Tag gefördert, welche dicht gedrängt die *Rhynchonella amphitoma* enthalten, die als dem Lias angehörig angenommen wird. Die ausserdem anstehenden Kalksteine an diesen Gehängen, — im Buchstall, — in deren westlichen Fortsetzung sich der Hahnreinberg erhebt, wie auch an dem letzteren selbst, sind jedoch grösstentheils sehr lichtgrau bis weiss gefärbt, dolomitisch und auch in schönen weissen Dolomit umgewandelt, zeigen jedoch im Uebrigen in nicht dolomitisirten Stücken in petrographischer Beziehung die grösste Aehnlichkeit mit den Dachsteinkalken, während sie der charakteristischen Merkmale der

---

einen der Juraformation angehörigen Ammoniten, den *A. inflatus* Rein., bestimmt. Siehe Hauer's „Gliederung der Trias-, Lias- und Juragebilde“ u. s. w. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt IV. Jahrgang, 4. Heft, S. 771.

Kalksteine aus den Oberalmer, Hallstätter o. a. Schichten entbehren. Diess der Grund, warum ich die Kalksteine im Gaisstall, jene im Buchstall westlich vom Moserstein, und die dolomitischen Kalke der Hahnrein-Riegln den Dachstein-Schichten angehörig annahm. Noch treten am vorderen Lercheckkopf und an dessen Gehängen, so wie am Rudolphsköpfel ebenfalls lichtgraue und weisse, dichte, seltener dolomitische Kalksteine auf, welche wieder den Kalksteinen vom Gaisstall und vom Buchstall analog sind, daher ich sie in dieselbe Gruppe zusammenfasse. Nur muss ich erwähnen, dass unter den Kalksteinen am vorderen Lercheckkopf auch weisse, dichte, etwas muschlige und kalkspathführende Kalksteine zu finden sind, die mit den Nerineen- oder Plassenkalken bei Hallstatt sehr nahe übereinstimmen; dass ich jedoch in Ermangelung anderer Gründe, insbesondere von Petrefacten, mich nicht entschliessen konnte, dieselben als Plassenkalke auszusecheiden, um so weniger, da sie wirklich auch dolomitisch sind.

Sind auch die Gründe, welche ich für die Zuweisung der Kalksteine im Gaisstall, im Buchstall, am Hahnrein, am vorderen Lercheckkopf und am Rudolphsköpfel in die Gruppe der Dachsteinkalke anführte, nicht über jeden Zweifel erhaben, und liefern sie auch nicht den unumstösslichen Beweis, dass diese Kalke den Dachstein-Schichten angehören, so hat man dagegen auch gar keine Anhaltspuncte, sie als jüngere oder als ältere Bildungen anzunehmen, um so weniger, weil über das Verhalten dieser Kalksteine zu den sie nächst umgebenden Gebilden wegen des allenthalben bewachsenen Terrains nur wenige verlässliche Erhebungen gemacht werden können. Am zuverlässigsten gehören die Kalksteine im Gaisstall den Dachstein-Schichten an, wo sie in Norden von den Oberalmer Schichten des hohen Zinken, und in Süden sogar unmittelbar von den Rossfelder Schichten bedeckt werden. (Siehe Durchschnitt III.) — Die Kalksteine und Dolomite des Buchstalls und der Hahnreinköpfe liegen unmittelbar dem Gyps- und Salzthongebirge auf, indem der ganze Dürnberg Salzbergbau unter diesen Köpfen eröffnet ist, und sie stehen auch über Tags nur in Osten in einer schmalen Berührung mit den Hallstätter Schichten des Mosersteins, während sie anderweitig überall vom Gypsthongebirge begränzt werden. (Siehe Durchschnitt I, II, III und Fig. 2.)

In dieser nahen Berührung der Kalksteine des Hahnreins mit dem Gyps- und Salzthongebirge lässt sich auch eine Erklärung für ihre Dolomitisirung finden. Dasselbe ist der Fall bei den Kalksteinen des vorderen Lercheckkopfes, dessen südliche Gehänge gleichfalls vom Gyps- und Salzthongebirge begränzt werden, während sie im Norden an die Hallstätter Schichten anstossen (siehe Durchschnitt I und IV) und wahrscheinlich denselben auflagern.

Bei den wenigen Anhaltspuncten, die ich für die Eintheilung der dolomitischen Kalke des Hahnreins und des vorderen Lercheckkopfes unter die Dachstein-Schichten gewonnen habe, will ich die Möglichkeit nicht in Abrede stellen, dass diese Dolomite bereits den Hallstätter Schichten angehören, ja selbst, dass sie das tiefste Glied derselben bilden, und vielleicht gelingt es

in der Folge, triftigere Beweise für die eine oder für die andere Ansicht aufzufinden.

**Hallstätter Schichten.** Häufiger als die bisher beschriebenen Schichten, sind die Hallstätter Schichten erwähnt worden, die ihren Namen von Hallstatt in Oberösterreich erhielten, von wo dieselben in neuerer Zeit durch die Mittheilungen des Herrn Franz von Hauer <sup>1)</sup> den Geologen näher bekannt wurden.

Die Hallstätter Schichten bestehen ebenfalls aus Kalksteinen, die wohl selten deutlich und schön geschichtet angetroffen werden, wo aber dieses der Fall, in 1—3 Fuss und noch mächtigeren Schichten anstehen. Die Kalksteine sind dicht, und besitzen einen ausgezeichneten eigenthümlichen gerad- und kleinschligigen Bruch, der sie einestheils selbst von den übrigen Alpenkalksteinen unterscheiden lässt. Ihre Farbe ist sehr verschieden. Vorherrschend ist eine lichte, theils fleischrothe, theils braunrothe (den rothen Kalken der Adnether Schichten übereinstimmende) Färbung. Man findet diese lichtrothe Färbung in allen Nuancen, nebstdem aber auch weisse, gelbe, violette, blau u. a. Färbung. So sind z. B. einzelne Stücke der Monotis führenden Kalke am Wallbrunn schneeweiss. Diese Farben treten im bunten Gemische mit einander auf und verleihen den Kalksteinen der Hallstätter Schichten ein ausnehmend schönes marmorartiges Ansehen. Diese Kalksteine gehören desshalb und wegen der hübschen Durchschnitte von Versteinerungen, welche man beim Schneiden und Schleifen derselben erhält, zu den prachtvollsten Marmoren der Alpen <sup>2)</sup>. Die Farben verlaufen in der Regel unmerklich in einander, bisweilen aber sind deutlich geradlinig begränzte lichtere Flecken in einer dunklen Grundmasse oder umgekehrt vorhanden, so dass das Gestein einer Breccie ähnlich sieht, ohne desshalb seine dichte Structur und seinen muschligigen Bruch zu verlieren. Einzelne Adern von weissem Kalkspath, aus welchem häufig auch die Versteinerungen, besonders die Crinoiden, bestehen, so wie die verschieden gefärbten Versteinerungen selbst, vermehren noch die bunte Färbung dieser Marmore. Auch in den Hallstätter Schichten findet man ähnliche kugelförmige Ausscheidungen, wie die Hornstein-Concrectionen in den Oberalmer Schichten. Doch bestehen die  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll im Durchmesser haltenden Kugeln der Hallstätter Schichten nicht aus Hornstein, sondern aus Kalkspath, sind auch hohl mit Kalkspathdrusen, und geben sich bei genauer Betrachtung als Korallenstöcke zu erkennen.

Analysen, die mit den Kalksteinen der Hallstätter Schichten vorgenommen wurden, haben dargethan, dass sie 5 — 15 Procent kohlessaure Bittererde enthalten, dass sie daher dolomitisch sind.

Der Reichthum an Petrefacten, hauptsächlich an Cephalopoden und an Monotis-Arten, welcher den Hallstätter Schichten eigen ist, und auch zur Bezeich-

<sup>1)</sup> In Haidinger's „Berichten“ und „Abhandlungen“ u. s. w.

<sup>2)</sup> Herr Bergmeister Ramsauer in Hallstatt lässt aus den Kalksteinen der Hallstätter Schichten sehr schöne Tischplatten, Vasen, Schwersteine u. dgl. anfertigen.

nung derselben als „Hallstätter Cephalopoden-Kalke“ oder als „Monotis-Kalke“ Veranlassung gab, ist bekannt. Ausser Cephalopoden-, Monotis- und Halobia-Arten findet man Crinoiden, seltener Gasteropoden und Bivalven in denselben.

Eine Aufzählung der ersten gibt Herr Fr. von Hauer in seinem Aufsätze „Ueber neue Cephalopoden aus den Marmorschichten von Hallstatt und Aussee“<sup>1)</sup>, und die seither bekannt gewordenen neuen Arten sollen von ihm in dem 2. Bande der Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt mitgetheilt werden.

Die Monotis- und Halobia-Arten sind in der Regel dicht gedrängt, über und neben einander angehäuft, wodurch das Gestein eine dünnblättrige oder körnige Structur erhält. Dasselbe ist, obschon seltener, mit den Crinoiden der Fall.

Als eben so bekannt, wie der Petrefactenreichthum dieser Schichten, setze ich die vielfachen Mittheilungen des Herrn Franz von Hauer über das Alter derselben voraus, vermöge welchen die Hallstätter Schichten dem Trias, und zwar der oberen Muschelkalkformation, angehören.

Die Hallstätter Schichten sind unter den, die Dürnberg Salzlagerstätte nächstbegrenzenden Gebirgsarten am stärksten vertreten. Sie bilden die Hügel östlich und nördlich von derselben, und zwar den Moserstein, an welchem die Dürnberg Kirche angebaut ist, das Ramsau-, Putzen-, Steinberg-, Luegstein-, Tirschen-, Aigel-, Wallbrunn-, Madl-, Bogner-, Kroneck-Köpfel, und den hinteren Lercheckkopf, und umschliessen derart dieselbe in Osten und Norden in einem Halbkreise. In Osten wird diese zusammenhängende Kette der Hallstätter Schichten, und zwar im Reingraben und im Atlasgraben, von Oberalmer Schichten, und in der unmittelbaren Nähe der Stadt Hallein auch von Schrambach-Schichten und von Alluvien begränzt. Die mächtigen Bänke der Hallstätter-Kalke zeigen, in so weit man ein Streichen und Verflachen der Schichten abzunehmen im Stande ist, im Allgemeinen ein grösstentheils steiles Einfallen gegen und unter die Oberalmer Schichten. Aus diesem, im Allgemeinen östlichen Einfallen der Schichten, wie man es am Moserstein-, am Ramsau- und Putzenköpfel und an der Haiderwand beobachten kann, lässt sich bereits folgern, dass die Hallstätter Schichten daselbst in Westen dem sie nächst begränzenden Gyps- und Salzthongebirge theilweise aufliegen, das ist, dass das letztere nächst dem Moserstein unter dieselben einfällt. (Siehe Durchschnitt Fig. 1.) Diese Folgerung findet auch durch den Grubenbau seine theilweise Bestätigung, indem Versuchsbaue dargethan haben, dass das Salzgebirge noch unter den Moserstein zu liegen komme, daher dieser demselben theilweise aufgelagert sei. Es wurde nämlich von der Obersteinberg Hauptschachtricht im Salzthongebirge ein Untersuchungsschlag, das sogenannte „Silberloch“, unter den Moserstein eingetrieben, und als man den Kalkstein erreichte, durch ein Abteufen die Gränze zwischen dem Gypsthon und Kalkstein verfolgt, wobei dieser letztere ein Einfallen nach Südost zeigte.

<sup>1)</sup> Haidinger's naturwissenschaftliche Abhandlungen III. Bd., I. Abth., S. 24.

Dagegen erreicht der Wolf-Dietrich-Stollen verhältnissmässig später das Salzgebirge, als der höhere Johann-Jakobberg-Stollen, woraus man den Schluss ziehen kann, dass die Hallstätter Schichten in Nordosten die Salzlagerstätte unterteufen.

Ich darf nicht unerwähnt lassen, dass die Kalksteine der Hallstätter Schichten in den obbezeichneten Stollen theilweise eine dunklere Färbung annehmen und in der Nähe des Gyps- und Salzthones, insbesondere im Wolf-Dietrich-Stollen, in Dolomit umgewandelt sind.

Das an den nördlichen Hügeln, und zwar am Luegstein und am Madelköpfel beobachtete Verflachen der Hallstätter Schichten nach Südosten gegen das Salzgebirge gab mir die Veranlassung, in den Durchschnitten III, Fig. 1, die Kalksteine des Kroneckberges und des Wallbrunns als unter den Gyps- und Salzthon einfallend zu verzeichnen. Jedoch fehlen zu dieser Annahme verlässlichere Beweise sowohl über Tags, da unmittelbar angränzend an das Gyps- und Salzthongebirge die Hallstätter Schichten keine deutliche Schichtung zeigen, als auch in der Grube, da man Kalksteine der Hallstätter Schichten in der Teufe nächst dem Wallbrunn- und Madelköpfel nirgends angefahren hat.

Eben so wenig sichergestellt bleibt wegen Mangel an Entblösungen das Verhältniss, in welchem die Hallstätter Schichten gegen die Dachstein-Schichten am Buchstall und am vorderen Lercheckkopf stehen.

Kalksteine, die mit den Kalksteinen der Hallstätter Schichten übereinstimmen, sind dagegen am Horizont des Johann-Jakobberges an dessen äusserstem westlichen Feldorte bei dem sogenannten „stinkenden Wasserl“ angefahren worden, ohne dass sie über Tags, wo in der betreffenden Gegend im Grubstein die Oberalmer Schichten anstehen, angetroffen worden wären. Man kann daraus den Schluss ziehen, dass die Hallstätter Schichten am nördlichen Fusse des hohen Zinkenberges die Oberalmer Schichten unterteufen, ohne zu Tag zu gelangen. (Siehe Durchschnitt II.)

Petrefacten findet man an den oben aufgezählten Hügeln in den Hallstätter Schichten fast allenthalben. Besonders zahlreich sind Cephalopoden an der Schloserhöhe und am Luegstein, Monotis und Halobien am Wallbrunn- und am Madelköpfel, Gasteropoden nächst dem Amtshause am Dürnberge, und Crinoiden am hinteren Ramsauköpfel.

Was die Mächtigkeit der Hallstätter Schichten nächst Hallein betrifft, so darf man dieselbe auf mindestens 900 W. Fuss anschätzen.

Gyps- und Salzthon. Ehe ich über das Gyps- und Salzthongebirge spreche, muss ich bemerken, dass die Ausscheidung und Begränzung desselben, wie ich sie auf der beiliegenden geologischen Karte machte, nicht durchgehends in Folge und auf Grundlage wirklicher über Tags vorgefundener Ausbisse des Gyps- und Salzthones erfolgte. Ausbisse des Gypstholes über Tags findet man nur an wenigen Stellen, wie z. B. am Rothbache vom Georgenberg Hauptstollen-Mundloch aufwärts gegen das Radknechtshaus und im Graben nächst dem Glanerberg Wasserstollen-Mundloch. Vielmehr befindet sich in dem als Gyps- und Salzthon ausgeschiedenen, meist bewachsenen und stellenweise sumpfigen Terrain unter der Dammerde

grösstentheils eine mehr oder minder mächtige Ablagerung von Kalkschotter und Gerölle, wovon man sich in den Steinberg-, Freudenberg- und Georgenberg-Hauptstollen, in den Glanersberg-, Brisigel- und Gmörkberg-Wasserstollen, und in den Gänztratten-, Mäuselgraben- und Teufenbach-Tagschürfen überzeugen kann, welche alle vom Tage aus zuerst ein Gerölle durchfahren. Aber eben diese Grubenstrecken haben auch gelehrt, dass unter dem Gerölle unmittelbar das Gyps- und Salzthongebirge liege. Die Aufschlüsse nun, welche diese Gruhenbaue liefern, so wie die Ausbisse von Gypsthon, bezeichnen mir die Gränzen, welche das Gyps- und Salzthongebirge, wenn man sich dessen Gerölldecke hinwegdenkt, gegen die dasselbe umgebenden Kalksteinhügeln besitzt. Diese Gränzen sind daher in der geologischen Karte ersichtlich gemacht, indem ich die im Vergleiche zum Gyps- und Salzthon minder wesentlichen Geröll-Ablagerungen unberücksichtigt liess.

Gypsthon und Salzthon sind sich rücksichtlich ihrer petrographischen Merkmale und rücksichtlich ihres Auftretens als Gebirgsmassen so sehr ähnlich, dass zwischen beiden wohl nur der einzige Unterschied gemacht werden kann, dass in dem ersteren Gyps, und in dem letzteren Kochsalz einen wesentlichen Bestandtheil ausmacht. Der andere wesentliche Bestandtheil ist bei beiden ein dunkelgrauer oder blauer Thon, der bei Zutritt von Luft und Feuchtigkeit sehr leicht erweicht, zerfällt und plastisch wird. Ein Gemenge von diesem Thon und von den obbezeichneten Salzen — Gyps oder Kochsalz, oder beides zugleich — bildet den Gyps- und Salzthon, welcher letztere insbesondere bei den Salzbergbauen den Namen „Haselgebirge“ führt. Unter den wesentlichen Gemengtheilen ist bald der eine — der Thon —, bald der andere — die Salze — vorherrschend, wesshalb man auf Salzbergen auch ein armes und ein reiches Haselgebirge unterscheidet. Ist der Thon vorherrschend, so sind selten die Salze dem Thone eingesprengt, sie füllen vielmehr die kleinen Klüfte und Sprünge aus, die den Thon nach allen Richtungen durchziehen, und wie durch die Zusammenziehung desselben während des Austrocknens entstanden zu sein scheinen. Die Salze bilden sodann gleichsam Blätter oder Anflüge an den Kluftflächen des Thones. Sind dagegen die Salze vorherrschend, so ist der Thon denselben grösstentheils eingesprengt, bildet kleinere oder grössere Ausscheidungen — ähnlich den Thongallen — in denselben, und nur bei schiefri gem oder plattenförmigem Auftreten der Salze nimmt der Thon Theil an dieser schiefri gen oder plattenförmigen Structur. Bisweilen tritt der Thon gänzlich zurück, und mehr oder minder reiner Gyps oder reines Kochsalz, letzteres sodann unter dem Namen „Steinsalz“ oder „Kernsalz“, bilden nicht selten ausgedehnte Stockwerke in dem Gyps- und Salzthongebirge.

Gyps und Kochsalz erscheinen in dem Gemenge mit Thon grösstentheils krystallinisch-körnig, seltener faserig als Fasergyps oder Fasersalz, oder vollständig auskrystallisirt und durchsichtig als Fraueneis oder Krystallsalz. Der Gyps tritt auch derb und dicht auf, und eine bekannte Erscheinung sind die Pseudomorphosen von Gyps nach Steinsalz. Die Farbe der Salze ist licht, weiss, grau, gelb, roth, seltener blau oder grün.

Als unwesentliche Gemengtheile im Gyps- und Salzthone findet man noch andere als die bezeichneten Salze, wie Bittersalz, Glaubersalz, Muriacit, Polyhalit, nebstdem aber auch eckige Geschiebe von Kalksteinen, und, was besonders beachtenswerth ist, Geschiebe und bisweilen selbst grössere Putzen und längere Linsen eines rothen oder weissen Quarzsandsteins. Insbesondere sind in dem Haselgebirge nebst Gyps die Beimengungen von Anhydrit nichts seltenes, und letzterer erscheint häufig in grossen stockförmigen Massen im Salzthone.

Dass die meisten der obbezeichneten Salze in dem Gyps- und Salzthone noch in fortwährender Bildung begriffen und daher häufig jüngster Entstehung sind, davon liefern den Beweis die Auswitterungen von Bittersalz in alten Grubenstrecken, die Bildung von Glaubersalz im ausgelaugten Salzthone, die KrySTALLANSÄTZE von Gyps und Selenit in mit Soole gefüllten Grubenwehren und in den Soolenleitungsröhren, endlich wohl auch die neuerlichen Kochsalzniederschläge in dem sogenannten „Heidengebirge“, d. i. in bereits seit langer, undenklicher Zeit verlassenen, verstürzten oder verwachsenen, ausbenützten Grubenstrecken und Wehren.

In der leichten Auflöslichkeit des Kochsalzes in Wasser ist der Grund zu finden, warum das Salzthon- oder Haselgebirge gegen den Tag zu, wo es den Tagwassern leicht zugänglich war, seinen Salzgehalt verloren hat und in Gypsthon (Thongyps) oder in Ermangelung von Gyps in blossen Thon — dem ausgelaugten Salzthon oder Grubenlaist ähnlich — umwandelt wurde, welcher sodann das Haselgebirge mantelförmig bedeckt und umgibt. Je näher dem Tage oder dem das Salzgebirge umgebenden Kalkgebirge dieser Thon oder Gypsthon sich befand, desto mehr wurde er ausgesüsst oder ausgewässert, desto mehr war er aber auch dem Drucke der ihm nächststehenden Kalkstein- oder Geröllmassen ausgesetzt. Es ist nicht zu bezweifeln, dass der ausgelaugte Salzthon an seiner Aussenfläche grösstentheils diesem grösseren Drucke seine Umwandlung in jenen dichten, glänzenden Schieferthon zu verdanken hat, der in der Regel die äusserste Hülle des Haselgebirges bildet, und bei den Salzbergbau den Namen „Glanzschiefer“ oder von der häufig braunrothen Farbe den Namen „Lebergebirg“ erhielt. Ich will jedoch nicht in Abrede stellen, dass einzelne Partien des Lebergebirges auch primitiver Entstehung, d. i. bereits mit dem Salzthone zu Tage gefördert Schieferthonschichten sein können.

Was ich bisher über das Salzthongebirge im Allgemeinen bemerkt habe, gilt auch von jenem des Halleiner Salzberges.

Der Halleiner Salzbergbau<sup>1)</sup>, urkundlich schon seit dem Jahre 1123 in regelmässigem Betriebe, besitzt gegenwärtig sechs offene Hauptstollen, welche zugleich die Gruben-Etagen bezeichnen, und sechs offene Neben-Einbaue (Was-

---

<sup>1)</sup> Den grössten Theil der nachfolgenden statistischen Daten über den Halleiner Salzbergbaubetrieb entnahm ich den das Jahr 1852 betreffenden amtlichen Nachweisungen der k. k. Salinen-Verwaltung Hallein, welche mir von dem k. k. Ministerial-Secretär Herrn Eduard Köhler gefälligst zur Benützung mitgetheilt wurden.

serstollen und Tagschürfe). Die grösste Länge des Bergbaues beträgt 1530, die grösste Breite 700 und die grösste Tiefe 200 Klafter. Die Gesamtlänge der 71 offenen Stollen und anderen Grubenstrecken beträgt 11,145 Klafter, und die Gesamtlänge der 177 bereits aufgelassenen Stollen und anderen Grubenstrecken 11,628 Klafter, zusammen 22,773 Klafter oder  $5\frac{2}{3}$  österreichische Post-Meilen. Nebstdem besitzen die 55 offenen Tag- und Grubenschächte eine Gesamttiefe von 994, und die 106 aufgelassenen Tag- und Grubenschächte eine Tiefe von 1733 Wiener Klafter.

Unter den offenen Hauptstollen ist der Wolf-Dietrich-Stollen der tiefste. Er ist im Reingraben, 150 Fuss über der Stadt Hallein, angeschlagen, und fährt durch 1040 Klafter in Kalkstein, sodann durch 10 Klafter in Glanzschiefer und durch 6 Klafter in Thongyps, endlich im Haselgebirge. Auf diesem Horizonte steht im Kastner und im nordwestlichen Feldorte Kalkstein an.

Der nächst höhere am Kothbache um circa 50 Klft. über dem Wolf-Dietrich-Stollen-Mundloche angeschlagene Johann-Jakobberg-Hauptstollen steht durch 620 Klft. in Kalkstein, dann in Glanzschiefer, Thongyps und endlich im Haselgebirge an. Am Johann-Jakobberg-Horizonte geht von der Neuberg- (Schneeweiss-) Schachtricht der sogenannte Aufbruch zu dem „stinkenden Wasser“, einer Schwefelwasserstoff exhalirenden Quelle, gegen Süden dem hohen Zinken zu ab, wobei man auf das Haselgebirge etwas Thongyps und Glanzschiefer und in der 50. Klafter einen den Hallstätter Schichten entsprechenden Kalkstein mit dünnen Blättern von rothem und schwarzgrauem Schieferthon angefahren hat. An der Gränze des Glanzschiefers und Kalksteins lässt sich dessen Streichen nach Stunde 21 und dessen Fallen mit 50 Grad nach Nordost abnehmen. Der Aufbruch oder Stollen lenkt im Kalksteine nach Stund 20 ab, und gelangt aus diesem wieder in ausgelaugtes Salzgebirge, welches bis zum Feldorte — an der bayerischen Gränzmark — anhält. Nebstdem steht das Feldort im Sondirungsquerschlage in Glanzschiefer, das Staberer Feldort und die südlichen Werksanlagen in Thongyps an.

Zwischen der Johann-Jacobberg- und der Wolf-Dietrich-Etage befindet sich eine Mittel-Etage, der Rupertsberg, ohne einer Hauptschachtricht, die zu Tage ausginge. Er ist nur im Haselgebirge ausgefahren.

Der Untersteinberg-Hauptstollen, um 20 Klft. über dem Johann-Jakobberg gelegen, steht durch 39 Klft. in Gerölle, durch 41 Klft. in Thongyps, durch weitere 122 Klft. in Kalkstein, sodann durch 4 Klft. in Glanzschiefer, durch 12 Klft. und weiters in Haselgebirge an.

Der nächste 19 Klft. über dem letztgenannten Hauptstollen befindliche Obersteinberg-Hauptstollen steht durch 140 Klafter in Thongyps und hierauf in Haselgebirge an. Auf dieser Etage ist am Ende der Thaner Schachtricht ein kleiner Schurf nach aufwärts getrieben, in welchen man Thongyps und Kalkstein angefahren hat. Eben so stand in der aufgelassenen Hieronymus-Anlags-Schachtricht nach 130 Klft. Kalkstein an, und in den Hofstatt-Selbstwasser-Strecken stiess man an zwei Stellen auf Glanzschiefer.

Der 24 Klft. über dem Obersteinberge eröffnete Freudenberg-Hauptstollen ist durch circa 100 Klft. in Thongyps, der daselbst zu Tag ansteht, und weiters in Haselgebirge aufgeföhren.

Der höchste offene Hauptstollen, der 24 Klft. ober Freudenberg gelegene Georgenberg-Hauptstollen steht durch 34 Klft. im Gerölle, durch 44 Klft. in Thongyps und sodann im Haselgebirge an. Auf der Georgenberger Sohle gehen von der Panzenberg-Schachtricht die beiden Lobkowitz- und Knorr-Querschläge gegen Süden, gegen den hohen Zinken ab, mit welchen man auf das Haselgebirge Thongyps und endlich Glanzschiefer angefahren hat, bei dessen Erreichung der Fortbetrieb der Feldörter eingestellt wurde.

Ueber die bereits aufgelassenen und zerbrochenen Goldeggenberg-, Leonhardsberg-, Hosswaschberg-, Lindenberg- und Gmörkberg-Hauptstollen liegen keine verlässlichen Daten vor.

Unter den offenen Wasserstollen und Tagschürfen ist der Glanerberg-Wasserstollen 4 Klft. unter Freudenberg angeschlagen, und steht durch 135 Klft. in Thongyps und weiters in Haselgebirge an.

Der Gmörkberg-Wasserstollen, dessen Mundloch circa 10 Klft. höher als das Mundloch des Georgenberg-Hauptstollens liegt, ist durch 11 Klft. im Gerölle, und sodann in Thongyps eingetrieben, ohne das Haselgebirge zu erreichen.

Der Brisigel-Wasserstollen steht sogar nur im Gerölle an, und ist eine blosser Wasserrösche.

Der Mäuselgraben-Tageschurf, dessen Tagkranz 6 Klft. höher liegt, als das Georgenberg-Stollenmundloch, geht bis an die Hofstatt-Selbstwässer nieder, und ist zuerst durch 25 Klft. in Geröll, sodann durch 5 Klft. in Kalk, durch 1 Klft. in Thongyps, und endlich in Haselgebirge anstehend.

Der circa 20 Klft. höhere Gänztratten-Tageschurf geht im Gerölle auf die Freudenberg-Hauptschachtricht nieder.

Der Teufenbach-Tageschurf, der höchste offene Grubenbau, 70 Klafter höher als das Georgenberger Stollenmundloch angeschlagen, ist mit einer Saigerteufe von 28 Klft. bis zu dem südlichen Sondirungsschlag im Gerölle niedergetrieben. Die beiden von diesem Tageschurf ausgehenden Sondirungsschläge sind gegen Süden unter den hohen Zinkenberg eingeschlagen, und beide stehen anfänglich 60—100 Klft. in ausgelaugtem Salzthon und in Thongyps, weiters aber in Haselgebirge an. Der höhere Sondirungsschlag erreichte in beiläufig 300 Klft. schiefrigen Thon (Glanz-schiefer) und Kalkstein, und wurde eingestellt. Der tiefere Sondirungsschlag, die Thinnfeld-Anlagsschachtricht, dagegen durchquerte zwar zweimal den Glanzschiefer, und zwar in der 42. und in der 79. Klafter, das erstemal 19 Klft., das zweitemal 6 Klft. mächtig, gelangte aber immer wieder in Haselgebirge, in welchem er auch noch in der 450. Klafter anstand.

Am Buchstahl, Goldegg und Hallersbichel bestanden ebenfalls Tagschürfe, die bereits verlassen sind.

Das Haselgebirge des Halleiner Salzberges ist als ein reiches anzusehen, indem der Salzthon durchschnittlich 69 Procent Salz und nur 31 Procent unlös-

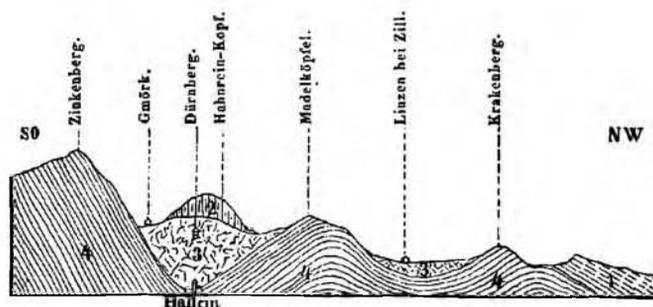
liche Bestandtheile enthält. Erzeugt wurden im Jahre 1852 von 185 Bergarbeitern unter Aufsicht von 7 Steigern und unter Leitung von 2 Bergbeamten 3182 Ctr. Steinsalz (mit durchschnittlich  $2\frac{3}{4}$  Procent Erdengehalt), und zwar 1582 Ctr. Bruchsalz, welches in Handel kommt, und 1600 Centner Minutien, die zur Verwässerung gelangen, — ferner 1,300,827 Kubikfuss Soole<sup>1)</sup>, und zwar 1,232,732 Kubikfuss durch Werksauslaugung, — wobei 1143 Kubikklafter Salzthon verlaugt wurden und 248 Kubikklafter Grubenlaist abfielen — und 68,095 Kubikfuss durch Verwässerung der Häuerberge. Es wurden hierbei aus einer Kubikklafter Steinsalzmasse 143 Centner Bruchsalz, und aus 1 Kubikklafter Salzthon 1068 Kubikfuss Soole von 1·2 spec. Gewicht herausgebracht<sup>2)</sup>.

Die Soolengewinnung erfolgt gegenwärtig in 27 Soolenerzeugungswerken, die noch offen sind, und einen Rauminhalt (Fassungsraum) von 5,978,099 Kubikklafter besitzen, darunter das grösste Werk mit 700,000 und das kleinste mit 15,340 Kubikklafter Rauminhalt. Nebstdem besaßen die bereits aufgelassenen (mit Einschluss von 104 alten Schöpfwerken) 114 Soolenerzeugungswerke einen Fassungsraum von 4,926,673 Kubikklafter.

Was das Lagerungsverhältniss des Halleiner Haselgebirges betrifft, so hat man aus den bisherigen Aufschlüssen in der Grube gefolgert, dass man es mit einem linsenförmigen, liegenden Stockwerke zu thun habe, welches ein Streichen nach  $Stund\ 22—5^{\circ}$  und ein Verfläichen nach  $Stund\ 4—5^{\circ}$  (gegen die Stadt Hallein) mit 8 Grad Neigung besitze. Die Mächtigkeit dieses Salzstockes wird mit 140 Klafter angenommen, und der Salzgehalt der aufgeschlossenen Mittel auf 180 Millionen Centner geschätzt.

Schon Lill von Lilienbach war derselben Ansicht und hielt das Halleiner Salzgebirge für eine Muldenausfüllung<sup>3)</sup>, als deren Liegendes er seinen unteren und als deren Hangendes er seinen oberen Alpenkalk betrachtete, wie aus seinen beiden Durchnitten, welche ich in Copien unter Fig. 5 und 6 beifüge,

Figur 5.



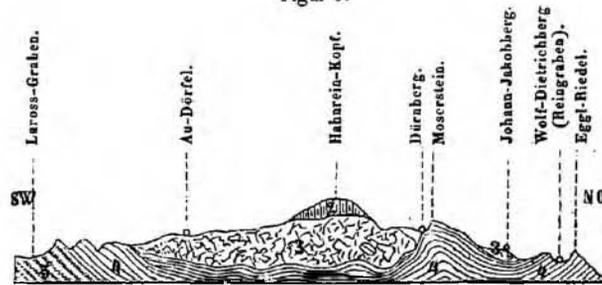
1. Schieferiger Kalk und Mergel. — 2. Oberer Alpenkalk. — 3. Thongyps und Steinsalzgebirge. — 4. Unterer Alpenkalk.

<sup>1)</sup> Ueber die Gewinnung der Soole aus dem Haselgebirge spricht ausführlich Herr A. Miller in seinem oben citirten Werke.

<sup>2)</sup> 1000 Centner Bruchsalz entsprechen 5540 Kubikfuss Soole von 1·2 spec. Gewicht.

<sup>3)</sup> Siehe v. Leonhard's „Zeitschrift für Mineralogie,“ II. Bd., 1828, S. 749, und v. Leonhard und Bronn's Jahrbücher 1830 und 1831.

Figur 6.



2. Oberer Alpenkalk. — 3. Thongyps und Steinsalzgebirge. — 4. Unterer Alpenkalk. — 5. Gyps und rother Schiefer.

zu ersehen ist. Aus der Vergleichung dieser Durchschnitte mit meinen Durchschnitten I, II und III geht bereits hervor, dass von Lill die Oberalmer Schichten am Eggl-Riedel und am hohen Zinkenberg mit den Hallstätter Schichten vermengte und zu seinem unteren Alpenkalk zählte, und dass er diese Schichten — sicherlich gestützt auf das theilweise abnorme Verflachen derselben — im Reingraben die Hallstätter Schichten und am nördlichen Gehänge des hohen Zinken das Salzgebirge unterteufend sich vorstellte. Das Irrige dieser letzteren Vorstellung haben in neuerer Zeit die vom Teufenbach-Tagschurf nach Süden geführten Sondirungsschläge, insbesondere die Thinnfeld-Anlagsschachtricht, factisch dargethan, indem dieselben schon ein paar hundert Klafter unter den über Tags anstehenden Kalksteinschichten im Haselgebirge getrieben werden, und dadurch den Beweis liefern, dass sich das Salzgebirge unter die Kalksteinschichten des hohen Zinken hineinziehe, wie ich diess im Durchschnitte III darstellte. Es liegt diesem Irrthume hauptsächlich der Mangel der Bestimmung des relativen Alters — der Formation — der verschiedenen, das Salzgebirge begränzenden Kalksteine und der Mangel ihrer Trennung zu Grunde, und der Mangel einer sicheren Formationsbestimmung mag auch theilweise die Ursache sein, dass von Lill sich das Halleiner Salzgebirge zwischen dem oberen und unteren Alpenkalk eingelagert dachte.

Um daher über die Lagerungsverhältnisse und über die Ausdehnung des Halleiner Salzthongebirges eine begründete Ansicht und Muthmassung aussprechen zu können, ist es vor Allem nothwendig, wo möglich über das Alter desselben ins Reine zu kommen. Zur Feststellung dieses Alters liefert zwar der Halleiner Grubenbau und die dortige Taggegend wenig überzeugende Anhaltspuncte, allein man ist berechtigt, aus vollkommen gleichen Bildungen, bis nicht Gegenbeweise vorliegen, auch auf gleiches Alter derselben zu schliessen.

Es ist nun hiebei nicht ausser Acht zu lassen, dass die zahlreichen Gypsvorkommen in den Kalkalpen fast ausschliesslich den rothen Werfener Schiefen, d. i. der Formation des bunten Sandsteins angehören, und dass die Gypsthone rücksichtlich des Auftretens als Gebirgsmassen, wie ich es oben auseinandersetzte, mit den Salzthonen die auffallendste Identität zeigen. Aber selbst unter den bekannten Salzthonvorkommen in den nördlichen Kalkalpen steht jenes von

Berchtesgaden und von Hallstatt deutlich mit den rothen Werfener Schiefeln in Verbindung, während das Salzthongebirge sowohl zu Hallstatt als auch zu Aussee in Steiermark theilweise zweifellos von den Hallstätter Schichten überlagert und bedeckt wird. Diese Beobachtungen berechtigen zu dem Schlusse, dass die bezeichneten Salzlagerstätten der Triasformation beizuzählen sind, dass dieselben in normaler Lagerung ihren Platz unter den Hallstätter Schichten einnehmen, und entweder ein Zwischenglied zwischen den Hallstätter und Werfener Schichten bilden, oder gänzlich den letzteren angehören <sup>1)</sup>. Für die letztere Annahme sprechen zum Theil die oberwähnten Putzen und Nester von rothen Schiefeln und Sandsteinen, die in dem Salzthone aller Salzbergbaue der Alpen mehr oder minder häufig zu treffen sind, und in denen man die rothen Werfener Schiefer leicht wieder erkennt.

Es ist nun kein Grund vorhanden, dem Halleiner Salzthongebirge, das sich rücksichtlich der Petrographie und rücksichtlich des Auftretens als Gebirgsmasse von den bezeichneten Salzlagerstätten der Alpen wahrlich in Nichts unterscheidet, ein anderes Alter zuzuschreiben, als welches man für diese letzteren erweisen kann, um so weniger, da es schwer fallen wird, Beweise für ein jüngeres Alter desselben aufzuführen.

Ist man aber auf diese Art zu der Annahme berechtigt, dass auch die Halleiner Salzlagerstätte der Triasformation angehöre, und ihre normale Stellung unter den Hallstätter Schichten zu suchen sei, dann kann von der muldenförmigen Lagerung derselben, wie sie in den obigen von Lill'schen Durchschnitten verzeichnet ist, wohl keine Rede mehr sein. Man wird mir hier den Einwurf machen, dass man mittelst des Grubenbaues die Gränzen des Halleiner Salzstockes ermittelt habe, indem man in verschiedenen Horizonten und an verschiedenen Seiten desselben das Gränzgebirge, u. z. im Kastner Feldorte, beim stinkenden Wasserl und in der Thaner- und Hieronymus-Schachtricht Kalkstein, im Sondirungs-Querschlage auf Johann-Jakobberg, bei den Hofstatt-Selbstwässern, in dem Lobkowitz- und Knorr-Querschlage Glanzschiefer, endlich im Staberer Feldort und in den südlichen Werksanlagen, so wie im Thanerschürfel Thongyps angefahren habe, und dass aus diesen Gränzpuncten zu erschen sei, dass sich die Salzlagerstätte in der Teufe verenge und muldenartig gestalte. Gegen diesen Einwurf lässt sich nun sehr leicht das Bedenken aufwerfen, ob man denn mit den erwähnten Kalksteinen, Glanzschiefern und Thongypsen wirklich bereits überall die Gränze der Salzlagerstätte angefahren habe? — Ich muss gestehen, dass ich diess sehr in Zweifel ziehe, indem die Erfahrung es bei fast allen Salzbergen der Alpen gelehrt hat, dass Glanzschiefer (oder Lebergebirg) und Thongyps, ja selbst Kalksteine noch nicht das sichere Kriterium der Salzlagergränze sind. Den schönsten Beweis hiefür liefert ja der Halleiner Salzberg selbst, indem man auf der neuen Thinnfeld-Anlagsschachtricht zweimal auf Glanzschiefer

<sup>1)</sup> Siehe mehreres hierüber in v. Hauer's citirter „Gliederung der Trias-, Lias- und Jura-gedilte u. s. w.“ Jahrbuch IV. Jahrgang, 4. Heft, Seite 5.

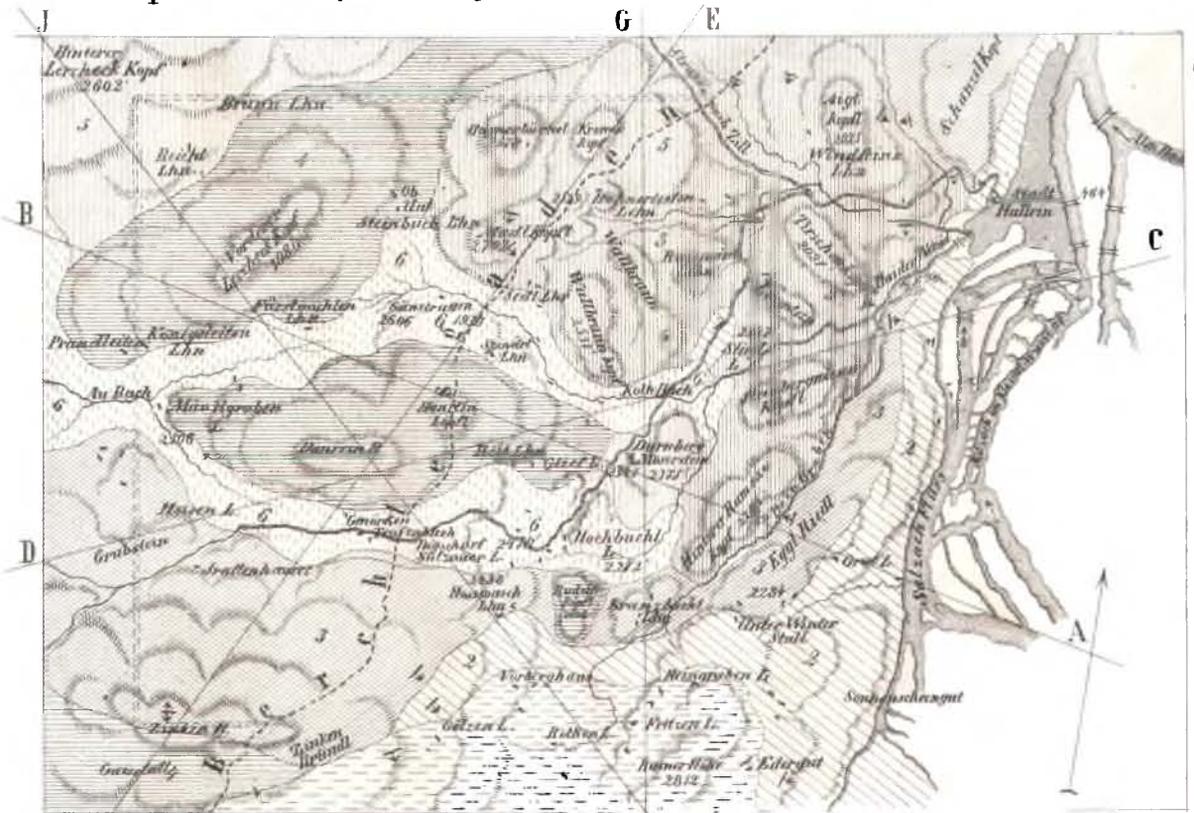
glangte, und nach dessen Durchquerung dennoch immer das Haselgebirge wieder angefahren hat<sup>1)</sup>). Erwägt man überdiess, dass partielle Auswaschungen oder Aussüssungen des Salzthones und demnach dessen Umwandlung in Thongyps oder in Glanzschiefer in Spaltenräumen u. dgl. sehr leicht vor sich gingen bei den vielfachen Störungen, welchen das Salzgebirge schon seiner Natur nach und wegen des Druckes, den die dasselbe bedeckenden und umlagernden Kalksteinmassen auf dasselbe ausübten, unterworfen war; erwägt man ferner, dass selbst grössere Kalksteinfelsen, wie es gleichfalls die Erfahrung nachweist, mitten in die, sei es nun ursprünglich weiche oder durch spätere Wasserzuflüsse erweichte Salzthonmasse gelangen konnten, so wird man um so weniger geneigt, jeden Thongyps, jeden Glanzschiefer und jeden Kalkstein ohne weiteres als die Gränze der Salzlagerstätte anzunehmen.

Auch dem Umstande, dass die Hallstätter Schichten theilweise wirklich unter den Salzthon zu liegen kommen, wie diess in Nordosten der Fall zu sein scheint, darf, sobald man das relative Alter, die Formation derselben sichergestellt hat, bei Bestimmung der Lagerungsverhältnisse im Allgemeinen kein entscheidender Einfluss gestattet werden; man muss vielmehr solche An- und Auflagerungen des Salzthones auf jüngere Gebirgsschichten als locale Abnormitäten betrachten, deren Annahme in der Natur des Salzgebirges und in den Störungen, die dasselbe seit seiner Bildung erlitten haben musste, gewiss eine genügende Rechtfertigung findet.

Eben die vielfachen Störungen, denen das Salzgebirge naturgemäss unterlag, lassen aber auch keinen so sicheren Schluss über die Lagerung und Ausbreitung des Salzthones zu, wie diess bei Erzlagerstätten möglich ist. Desshalb lässt sich auch über die Halleiner Salzlagerstätte nur im Allgemeinen, u. z. in Anbetracht des Alters derselben und in Berücksichtigung der sie über Tags begränzenden Kalksteinbildungen mit begründeter Wahrscheinlichkeit, so viel sagen, dass dieselbe sicherlich eine grössere Ausdehnung besitzt, als man ihr nach den bisherigen Aufschlüssen beilegen zu müssen glaubte, dass dieselbe sich in der Tiefe, statt zu verengen, vielmehr erweitern dürfte, und dass sie aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Gypsthone im Larossgraben, der die rothen Werfener Schichten zum Liegenden hat, im Zusammenhange steht, wie diess auch schon Lill von Lilienbach vermuthete.

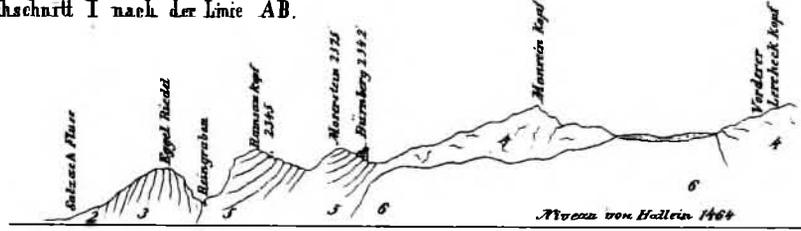
---

<sup>1)</sup> Ein ausgezeichnetes, folgenreiches Beispiel dieser Art liefert der Salzberg zu Hall in Tirol am Oberberge, woselbst in den letzten Decennien nach Durchfahrung des vermeintlichen tauben Gränzgebirges neue ausgedehnte Salzmitteln eröffnet wurden.

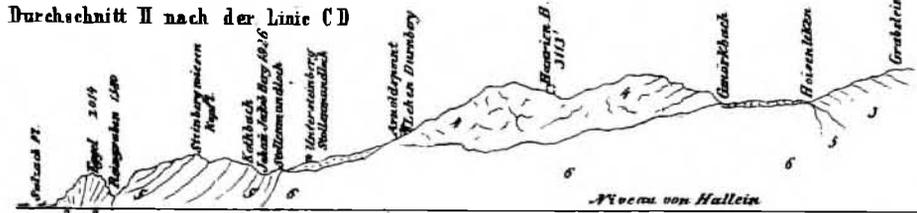


Maassstab: 1 W. Zoll = 400 W. Kft

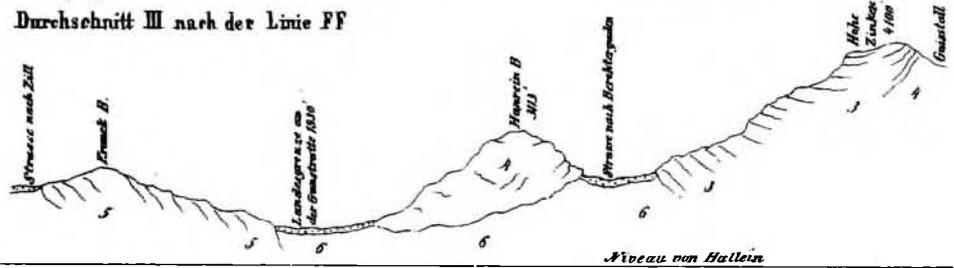
Durchschnitt I nach der Linie AB.



Durchschnitt II nach der Linie CD



Durchschnitt III nach der Linie FF



Lith. u. gedr. in d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei.