

Man darf aus den bisherigen Funden schliessen, dass der Riesenhirsch in der Diluvialzeit in den beiden Tiefländern Oesterreichs rudelweise gelebt hat, an der oberen Donau aber, wo er die ihm zusagenden Verhältnisse nicht fand, nur sporadisch vorkam.

IX.

Geologische Notizen aus der Umgebung des Salzbergwerkes zu Hall in Tirol.

Von Heinrich Prinzinger,

k. k. Salzbergs-Schichtenmeister.

(Mit Anmerkungen. Von M. V. Lipold.)

Einer Aufforderung der k. k. geologischen Reichsanstalt entsprechend, habe ich im Laufe des Sommers 1854 einige Ausflüge in die Umgegend des k. k. Salzberges zu Hall unternommen, und erlaube mir hiermit die Resultate meiner Beobachtungen bekannt zu geben. Ich gehe dabei nicht von dem Gedanken aus, der Wissenschaft einen wesentlichen Dienst zu leisten, sondern meine Absicht ist es, das Andenken an meinen Lehrer und an meine werthen Freunde an der k. k. geologischen Reichsanstalt in stiller Verehrung zu begehren. Ich werde mich glücklich schätzen, wenn meine Mittheilung den nachrückenden Geologen als Beihilfe bei ihren Arbeiten zu dienen vermag, und als ein Versuch zu diesem Zwecke möge das Ganze beurtheilt werden.

Im Allgemeinen erscheint das Bild der Alpen hier unter denselben Farben, wie im Gebiete des Erzherzogthums; charakteristisch aber ist die grosse Verbreitung der Dolomite, und das Auftreten der Kalk- und Sandsteinschichten mit *Cardita crenata* von St. Cassian.

A. Das Innthal.

Das Innthal bildet die Gränze zwischen den sogenannten Schiefer- und den Kalkgebirgen.

So wie man den Innfluss, der hart am südlichen Thalgehänge dahinfließt, überschreitet, und an das rechte Flussufer gelangt, tritt sogleich die Grauwacke auf¹⁾. Sie ist sehr dünnschiefrig, stark glimmerglänzend, von brauner, dunkelgrauer oder meergrüner Farbe, und enthält oft ausgedehnte Lagen eines ins Gelbliche oder Blaugraue fallenden schiefrigen Kalkes. Eines derselben verfolgte ich vom Dorfe Ampas an über Tulfes bis ans rechte Ufer des Volder Baches unterhalb Badkirch. In den Steinbrüchen von Amras kommt dieser Zug weiter westlich wieder zum Vorschein. Auch hier charakterisiren die Kalklager grosse

¹⁾ Siehe Anmerkung 1.

Quarzausscheidungen und das Vorkommen von Spatheisenstein und Kupferkies, die theils in kleineren Partien, aber auch in mächtigen Lagern auftreten, wie es in der Gegend von Schwaz der Fall ist.

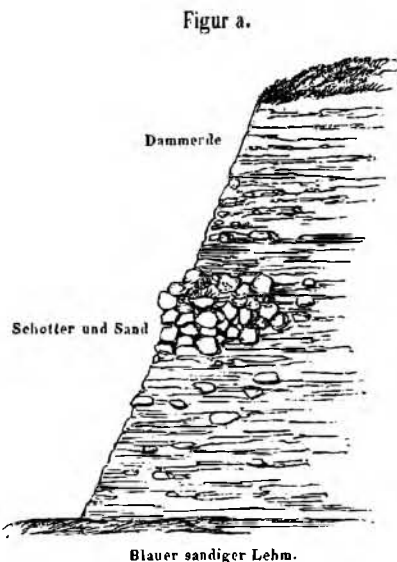
Sehr schwierig ist es, die Gränze zu bestimmen, wo die Grauwacke aufhört und der krystallinische Thonschiefer beginnt, so allmählig wird man von einem Gebiete in das andere geführt. Es fehlt hier jener schwarze Grauwackenthonschiefer, der z. B. im Salzburgischen wie ein Markstein an der Gränzlinie hervorbricht. Meinem Dafürhalten nach steht bei Innsbruck schon in den Steinbrüchen von Wiltau Thonschiefer an, während am Patscherkofel, an der Spitze des Glungeserberges noch die Grauwacke liegt. Als ich jedoch von Letzterem gegen den sogenannten Vicar hinunterstieg (Ursprung des Volder Baches), traf ich am Gehänge wieder den krystallinischen Thonschiefer. Ein näheres Studium der Gebilde wird auch hier den rechten Weg leiten.

Beide Gebilde haben ein Durchschnittsstreichen nach Stunde 20—21, und fallen unter sehr verschiedenen Winkeln gegen Norden hinaus. Die Richtung der Querthäler geht durchgehends von Süden nach Norden, also dem Streichen ins Kreuz, während die Thäler auf der nördlichen Seite des Innthales in den Kalkgebirgen, dem Streichen der Schichten folgend, von Osten nach Westen ziehen. Herr Professor Pichler in Innsbruck, der diese Gegend sehr eifrig durchstreift, fand in den Steinbrüchen von Wiltau Thonschieferstücke, die einzelne Blätter von lauchgrünem Talkglimmer ausgeschieden haben.

Das Innthal selbst zerfällt in das eigentliche Flussgebiet, und in ein Plateau, das von vielen Hügeln durchschnitten ist, und zuweilen sich nicht unbedeutend über die Thalsole erhebt, so bei St. Martin und St. Michael im Walde. Ersteres besteht aus Alluvionen, letzteres (in der Generalstabs-Karte sehr genau durch die Schraffirung angezeigt) gehört der Diluvialperiode an, und weist in den Abrutschungen an Hügeln und in den Einrissen der Bäche einen blauen und bräunlichen Lehm, und einen etwas braun gefärbten Schotter mit Sandlagen, der oft zur Festigkeit eines Conglomerates erwächst, wie an dem Hügel, auf welchem die Kirche von Ampass steht, und in einem Steinbruche beim Dorfe H. Kreuz ersichtlich ist.

In einer Abgrabung unterhalb dem Dorfe Arzel, durch den Bau der Eisenbahn veranlasst, wurde unter der Dammerde zuerst ein bräunlich gefärbter Schotter und Sand abgedeckt, mit kleinen Partien von Conglomerat, in einer Höhe von vier Klaftern, und zuletzt folgte ein blauer sandiger Lehm.

Figur a.



Obleich die Grauwacke schon unmittelbar in der Thalsohle zum Vorschein kommt, ist sie doch oft weit hinauf noch von dem Diluvialgebilde bedeckt, so bestehen die Hügel nördlich von Egerdach und den „Häusern“ aus demselben, und auf dem Wege nach Judenstein und Tulfes ist es in grossen Massen abgelagert. Dass die Gebirgsbäche dort, wo sie das Thal betreten, besonders an der Seite des Kalkzuges grosse Massen von Gerölle aus den umliegenden Gebirgen zusammengetragen haben, versteht sich wohl von selbst. Die Umgegend von Hall zählt mehrere Ziegeleien, die ein ziemlich bedeutendes Materiale verarbeiten. Auch Torflager findet man auf dem sogenannten Vorgebirge, so bei Lans, bei Sistrans und St. Martin im Walde, die jedoch wenig oder gar nicht benützt werden. Einige sind von ziemlicher Ausdehnung und über 2 Klafter mächtig. Der gewonnene Torf ist sehr fett und verbrennt mit lebhafter Flamme. So viel mir bekannt ist, findet er den grössten Anwerth in den Calciniröfen der chemischen Producten-Fabrik zu Hall.

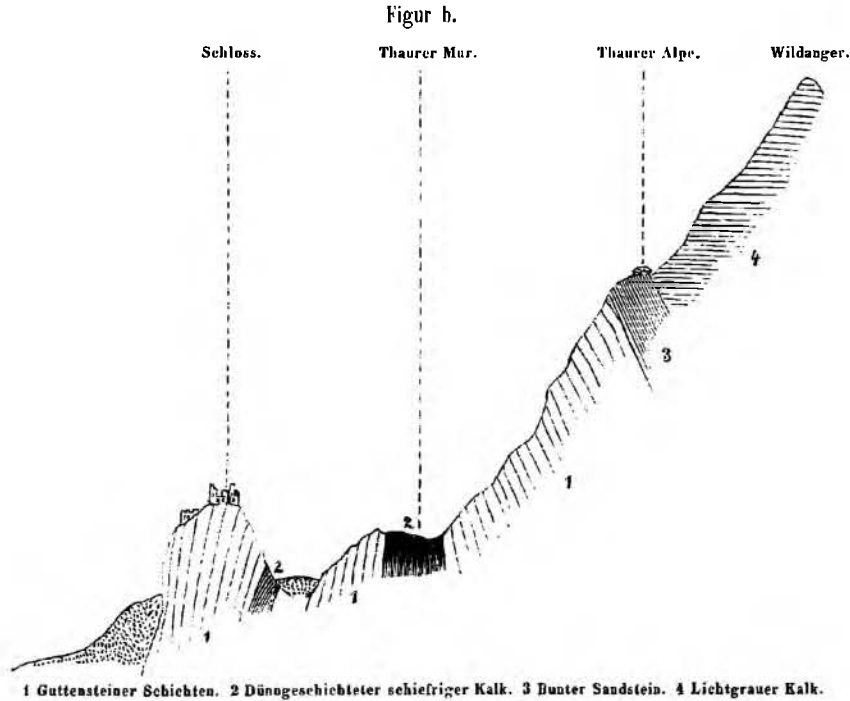
Ueber das Conglomerat, das sich nördlich von Innsbruck abgelagert hat, vermag ich nur wenig zu sagen, da ich keine leitende Spur auffinden konnte. Jedenfalls scheint es mir einer älteren als der Diluvialperiode anzugehören. Es besteht aus abgerundeten Stücken aller nahe liegenden Gebirgsgesteine, Kalk, bunter Sandstein u. s. w., die mit einem rothen, kalkigen Cemente verbunden sind. Es ist sehr compact, und dabei doch so weich zu bearbeiten, dass es ein vorzügliches Baumaterial abgibt, wie auch die vielen Steinbrüche beweisen. Man fühlt sich versucht, in demselben sogar eine Schichtung zu bemerken. Auffallend ist, dass dieses Conglomerat an der Seite von Innsbruck fast bloss aus Kalkstücken mit etwas buntem Sandsteine besteht, während an der Seite gegen Zirl mehr die Schiefergesteine vertreten sind, daher vielleicht auch dort die Geschiebe mehr abgerundet. In den Sandlagen desselben, die manchmal eine grüne Färbung annehmen, besonders in der Nässe, fand ich blattstielartige Zeichnungen, die zuweilen schwarz gefärbt sind; ob sie aber von Pflanzenresten herrühren, bleibt zweifelhaft.

Mit Zagen gehe ich zu dem schwierigen Geschäfte über, zur Beschreibung der im Norden des Innthales sich erhebenden Kalkriesen. Da mehrere in der Wissenschaft wohlbekannte Männer ohnehin diese Gegenden mit ihrem Kennerauge untersuchten, so darf ich mich damit begnügen, ein Material zu weiteren Schlüssen zu liefern, und auszurufen: „Meister! die Farben sind gerieben, willst Du Deinen Pinsel versuchen?“

Es ist ein grotesker Anblick, wenn man Eine der Kalkspitzen im Norden des Innthales besteigt, und sich von einem ungeheuren Meere von schroffen und unwirthbaren Gebirgen umgeben sieht! Es fiel mir dabei die Sage von der Frau Hüll ein, die über den Anblick dieser Steinmassen selbst sich zu Stein geweint.

Da die Durchschnitte an der südlichen Abdachung der Kalkgebirge von Innsbruck an bis Schwaz hinab mit unbedeutenden Abänderungen gleich ausfallen, so werde ich nur einige derselben einer näheren Detailzeichnung unterwerfen.

Wenn man vom Dorfe Thaur nächst Hall (Fig. b) durch die Thaurer Mur zum Wildanger emporsteigt, so liegen am Schlosshügel selbst und an dem weiter



gegen Osten befindlichen Steinbrüche dunkelgrauc, oder ins Bräunliche fallende dolomitische Kalke, von weissen Kalkspathadern durchzogen. Die Schichten wechseln von $\frac{1}{2}$ —2 Fuss, sind steil aufgerichtet, in der Tiefe mit einer kleinen Neigung gegen Süden und streichen nach Stunde 1. Der Sage nach sollen hier Bleibergbaue bestanden haben, und einige noch jetzt befahrbare stollenartige Eindringlinge scheinen diess zu bestätigen. An der Rückseite des Schlosshügels sind schwarze, dünngeschichtete bis ins Schiefrige übergehende Kalke (2). Am Eingange der Thaurer Mur werden sie von den erstbeschriebenen verdrängt, und kommen erst in der Mur selbst wieder zum Vorschein. Diese dünnschiefrigen Kalke gehen zuweilen in förmliche schwarze Sandsteine über, die an der Oberfläche eine bräunliche Abwitterung zeigen. (Sie gleichen den schwarzen Kalken oberhalb Werfen-Weng an der Faister Alpe und im Salzburg'schen, welche den Guttensteiner Schichten angehören.) Es besteht hier auch ein Steinbruch auf dieselben und man erzählte mir, dass man sie zu einem hydraulischen Cemente zu brennen versucht hätte. Auch liegen hier sehr viele Geschiebe, oft in bedeutender Grösse, aus der Grauwacke und dem Gneisse. Weiter aufwärts finden sich wieder die geschichteten schwarzen Kalke mit den Spathadern, bald mehr, bald minder dolomitisch, bald in förmliche Dolomite übergehend, in Schichten von einigen Zollen bis über einen Fuss mächtig. Die Schichten wenden sich gegen Stunde 23 und 22, und nehmen ein nordöstliches Verflächen an. Aus diesen schwarzen

dünnschiefrigen Kalken besitzt Herr Professor Pichler ein Stück, an der Oberfläche mit Glimmerblättchen besät, mit einem kleinen Gasteropoden.

An der Thaurer Alpe selbst erscheint der bunte Sandstein in seinen rothen und grünen Varietäten ¹⁾).

An der rechten Seite, östlicher, zieht sich von der Thaurer Mur bis nach Absam die Rauchwacke, an der Seite gegen Rum, westlich aber ist bis zur Thaurer Alpe hinauf fast in allen Gräben der dünnschiefrige, schwarze Kalk entblösst.

Oberhalb der Thaurer Alpe bis zum Kamme des Wildangergebirges nimmt der Kalk eine lichtgraue Färbung und massigere Schichtung an. Ein gleiches Verhalten zeigte ein Durchschnitt von Arzel aus gegen das Rumer Joch. Auch hier beginnen von der Thalsohle aus die schwarzen Kalke mit der Rauchwacke, an der Vintl Alpe ist eine Partie bunten Sandsteins — diese Alpe ist in der Karte unter dem Namen Rumer Ochsenalpe aufgeführt, und der bunte Sandstein hier allgemein als rothe Wand bezeichnet — und über demselben bis zum Rumer Joch selbst liegen wieder die lichtgrauen dolomitischen Kalke. Ein gleiches Verhalten ist im Höttinger Graben bei Innsbruck. Aus dem Fallbachthale bei St. Martin im Walde hat Herr Prof. Pichler Stücke eines Kalkes, der dem am Wildangergebirge, das Hangend des Salzlagers bildenden sehr ähnlich ist. In einem derselben ist das Bruchstück eines Belemniten und einer gestreiften Muschel, das vielleicht einer *Avicula* angehört. In der Nähe dieser Kalke liegen die später vorkommenden Carditenkalke. Auch dunkle Hornsteinkalke sind in dieser Schlucht. Die lichtgrauen Kalke brausen nur wenig mit Säure begossen, und sind so kurzklüftig, dass sie unter dem Hammer zerfallen.

Bei Gelegenheit einer Steingewinnung für den Bau des neuen k. k. Sudhauses wurden Kalkstücke von verschiedenen Punkten der Umgegend einer chemischen Analyse unterzogen, und sie zeigten durchgehends einen Bittererdegehalt von über 20 Procent.

Den bunten Sandstein, deutlich ausgesprochen als rother und grüner Sandstein, zuweilen sehr glimmerreich, fand ich an der südlichen Abdachung nur in den erwähnten zwei kleinen Partien an der Vintl und Thaurer Alpe; im Thale selbst ist die Decke zu tief, als dass ein Einschnitt bis zu demselben zu dringen vermochte. Der bunte Sandstein erhält erst im Unterinnthale seine Bedeutung, besonders in der Gegend von Ellmau. Ob nicht das Vorkommen an der Thaurer Alpe dem Haller Salzlager noch unmittelbar angehört? Von der Mitterberger Etage, die ungefähr in der Höhe der Alpe liegt, ist ein Hoffnungsbau — Sectionsrath Hopfgartner — gegen Süden angelegt, der seiner Zeit hierüber Aufschluss ertheilen wird.

Es ergibt sich also aus dem Gesagten, dass der Fuss dieser aus dem Thale sich erhebenden Gebirge durch die von Herrn Berggrath von Hauer so benannten

¹⁾ Siehe Anmerkung 2.

Guttensteiner Schichten in allen ihren Nüancen gebildet werde, aus denen der bunte Sandstein hervorbriht. Die darüberliegenden lichtgrauen dolomitischen Kalke haben wahrscheinlich die gleiche Stellung mit jenen Dolomiten, die in Oesterreich und Salzburg zwischen dem bunten Sandstein und den Dachsteinkalken liegen.

Die Guttensteiner Kalke führen einen grossen Reichthum an Eisenkiesen, die in der Nähe der Thaurer Alpe sogar ein kleines Lager in der Mächtigkeit von einigen Schuhen bilden, so dass man auf den Abbau desselben bedacht war. Der Eisenkies ist sehr dicht, mattglänzend, feinkörnig bis zum erdigen Bruche, und hat an der Oberfläche einen schwarzen, glänzenden, graphitähnlichen Ueberzug. Die Beschreibung der unmittelbaren Nähe des Salzberges werde ich, als den wichtigsten Theil, zum Schlusse sparen, und vorerst einen weiteren Ausflug zum Achensee und in die Scharnitz besprechen. Ich kann nicht umhin, bei dieser Gelegenheit auf die von Herrn Bergrath von Hauer verfasste „Gliederung der Alpenkalke“¹⁾ hinzuweisen.

Nur Eines habe ich in dem werthvollen Aufsätze vermisst, und zwar die Einreihung jener im Salzburger'schen weit verbreiteten, lichten, schön geschichteten Kalke mit Aptychen und Hornsteinen, die in den Steinbrüchen von Oberalm und an der Taugl bei Hallein auch Ammoniten enthalten²⁾.

B. Das Achen-, Riss-, Karbendel- und Gleirs-Thal.

An einem herrlichen Sommermorgen wanderte ich das Innthal entlang, zu dem reizend gelegenen Kloster Viecht, $\frac{1}{4}$ Stunde nordwestlich von Schwarz, und schlug von dort aus den Fusssteig nach dem Wallfahrtsorte Georgenberg ein. Der Weg führt über einen Vorhügel aus Diluvialgerölle bestehend, hinter welchem sich dann die Felsen des Waldhartberges von dunkelgrauem Dolomite ziemlich steil emporheben. Im Stollenbache fand ich mehrere Blöcke aus der Salzformation. Am linken Bachufer liegt auf steil aufgerichteten Schichten eines grauen dolomitischen Kalkes, der sich bis Innbach hinabzieht — ein majestätischer Anblick — das Kirchlein Georgenberg. Ober demselben beginnt auf dem Wege zur Stanseralpe ein weisser, zuweilen ins Krystallinische übergehender Dolomit. Er ist dünn geschichtet, streicht nach Stunde 19, fällt nach Norden und geht bis zur Höhe des Stanserjoches hinauf. Ich fand auf diesem Wege mehrere Geschiebe des bunten Sandsteins, besonders gleich unterhalb dem Niederlager, aber anstehend konnte ich denselben nirgends entdecken. Auf der Höhe selbst liegt das ganze Joch entlang Rauchwacke. Diese zieht sich am Gehänge gegen die Tristenau noch etwas hinab, weicht aber bald dem weissen Dolomite, der weiter abwärts in den

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, IV. Jahrgang, Seite 175.

²⁾ Siehe Anmerkung 3.

grauen, dolomitischen Kalk übergeht, und in der Au selbst an einigen Puncten den schwarzen Kalk hervorstechen lässt. Am Tristenkopfe ist gleichfalls die Rauchwacke gelagert, so wie am Fusse des Bärnbadberges der dunkelgraue Dolomit. Die Schichtung ist hier durchgehends sehr schön ausgesprochen, mit der Neigung gegen Norden.

Die Pertisau am nördlichen Fusse des Bärnbadberges und am westlichen Ufer des Achensees, ist ein breiter Boden, nur wenig über den See-Spiegel erhaben, der durch die hier mündenden Bäche dem See abgerungen zu sein scheint. In der spärlichen Vegetation dieses Bodens glaubte ich auch hier den Beweis zu finden, wie wenig der Kalk, von einer gewissen Menge Bittererde durchzogen, derselben geneigt ist.

Die Umgegend des Achensees scheint aus denselben dolomitischen Kalken gebildet zu sein, namentlich der im Norden der Pertisau stehende Rabenspitze, an dessen Fuss der dunkelgraue Dolomit ansteht.

Die Schichten desselben fallen gegen Süden. Von der Pertisau aus schlug ich den Weg gegen Westen zum Blumserjoch ein, zu beiden Seiten den grauen, massigen Dolomit, der erst ungefähr in der Mitte der Berge den geschichteten Kalken weicht. In dem Graben, der vom Schleimserjoch abfällt, fand ich Stücke des rothen, hornsteinführenden Kalkes aus den Adnether Schichten, rothe und graue Hornsteine und die thonigen und kieseligen, dünn geschichteten Kalke der Aptychenschiefer. Je weiter ich aufwärts stieg, desto häufiger wurden sie, und schon lockte mich ober meinem Haupte eine rothe Wand, etwas unterhalb der Kuppe des Schleimserjoches, da zwang mich der Ruf der Zeit zur Umkehr.

Jener Zug der sich vom Blumser- bis zum Schleimserjoch hinzieht, besteht aus dem weissen, ins Gelbliche fallenden bituminösen Dolomite, am Fusse massig, an der Höhe geschichtet, der verwitternd in einen grosskörnigen Sand zerfällt. Der Weg über Ersteres windet sich an demselben hinauf. Ungefähr in der Mitte dieses Zuges scheint die Hebungslinie zu sein, indem der südliche Theil gegen Süden, der nördliche aber gegen Norden hinfällt.

Am Blumserjoch fängt ungefähr in zwei Drittheilen der Jochhöhe der Dolomit an geschichtet zu werden, und dort wo sich der Weg um eine vorspringende Felsenwand wendet, erscheinen graue Kalke in Schichten von 1 Fuss Mächtigkeit, an der Schichtfläche mit kugelförmigen Erhabenheiten, und einem grünen Ueberzuge. Ich werde später auf diese Kalke zurückkommen, weil sie im Hangenden des hiesigen Salzlagers auftreten. Je näher man dem Joch kommt, desto mehr verflachen sich die Schichten, bis sie endlich oben ganz horizontal werden. Der Dolomit geht in einen etwas bräunlich gefärbten, bituminösen, im Bruche splittigen Kalk über, der beim Anschlagen klingt, und am Joch die Auswaschungen der Isocardienkalke zeigt. Auf der andern Seite des

¹⁾ Siehe Anmerkung 4.

Joches gegen das Rissbachthal beginnt sogleich wieder der gelbliche, massige Dolomit, und hält an beinahe bis man den Boden der Schlucht betritt, die sich an der Hagelhütte mündet. Der Dolomit ist hier ganz mit Vegetation bedeckt, und mehrere Alpen geben Zeugniß von der nährenden Kraft der emporkeimenden kurzen Gräser.

Noch ehe man zum Bette des Baches kommt, der sich vom Bellerkor herabstürzt, unterhalb der Blumscralpe tritt unter dem Dolomite der ausgelaugte Salzthon mit seinen Gypsen hervor. Am linken Bachufer finden sich auch schwarze Kalke in demselben, in Schichten von 4—6 Zoll, vom Gypse überlagert. Der schwarze Kalk nimmt zuweilen ein stengliges Gefüge, wie der Aragonit an, und wird im Bruche so körnig-krystallinisch, dass er ganz das Ansehen der Anhydrite des hiesigen Salzlagers gewinnt. In den ausfließenden Quellen entdeckte ich jedoch durchaus keine Spur eines sauren Geschmackes. Das Lager ist ziemlich breit, und reicht bis unter die Wände des Bellerkors hinauf; an seinem Ausgange ist wieder der bituminöse Dolomit, der auch bis zur Hagelhütte hinab anhält.

Durch den Engenboden, von der Hagelhütte im Rissthal, in südlicher Richtung nach dem Blaubache hinein, hat man zu beiden Seiten bald den grauen, bald den gelblichen, massigen Dolomit, von dem aus dann in senkrechten Wänden die Ahfälle der Berge emporsteigen. Die Wände sind horizontal geschichtet und die Schichten neigen sich an der linken Seite gegen Süden, an der rechten gegen Norden. Die Geschiebe im Thale sind sämtlich Dolomite, oder weisser und grauer dolomitischer Kalk. Am Gehänge des Gamsjoches und Gumpenberges aber liegen grosse Blöcke von Rauchwacke. Sehr häufig werden diese Blöcke auf dem Wege zum Latidererjoch, während man als Grundgesteine den gelblichen Dolomit beibehält.

Ungefähr in zwei Drittheilen der Jochhöhe treten schwarze, sehr dünn geschichtete Kalke auf. Sie riechen beim Anschlagen stark nach Bitumen, haben einen mehr erdigen Bruch, und sind von Kalkspathadern sehr durchzogen. Die Schichten wechseln von $\frac{1}{2}$ bis höchstens 4 Zoll, sind mannigfaltig gewunden, und fallen gegen Süden, also unter die Kalkwände. Ueber demselben liegt mit demselben Verhalten ein dunkelrothes Gestein, das ich einen sandigen Kalk nennen möchte. Erdig im Bruche, mit feinen Glimmerblättchen, von vielen Spathadern durchzogen, braust es mit Säure stark auf, und wittert schnell ab, wie es die bedeckende rothe dicke Lage der Dammerde beweist. Dort, wo diese Gesteine mit den grossen Kalkwänden zusammenstossen, sind sie von Gerölle bedeckt, so dass jede weitere Untersuchung aufhört. Fig. c auf folgender Seite.

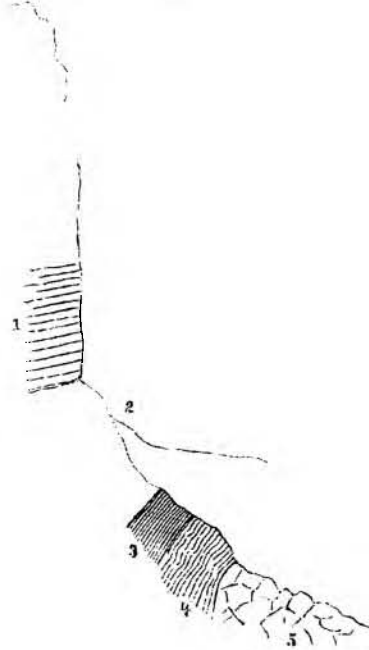
Obschon mir diese beiden Gebilde neu waren, so scheinen sie mir doch nur Varietäten der Guttensteiner Schichten zu sein. Auch an der gegenüberliegenden Seite, bei der Rinnalpe unter dem Kaisergrand, war die Erde intensiv roth gefärbt, wahrscheinlich aus demselben Grunde. Auf der westlichen Seite des Latidererjoches weicht dieser rothe Kalk sogleich wieder dem Dolomite. Vom Latidererbache zum Laditzerjochel ist das Gehänge von ungeheuren Blöcken desselben grauen dolomitischen Kalkes bedeckt, der im Norden des

hiesigen Salzlagers auftritt. Weiter aufwärts kommt ein weisser dolomitischer Kalk zum Vorschein. Das Laditzerjöchel hat eine förmliche Kappe, die rund herum senkrecht aufsteigt, und aus einem röthlich gefärbten, sehr festen, dünn geschichteten Kalke mit vielen Sphadern besteht, der an der Oberfläche einen rothen, thonigen Ueberzug und geradlinige Einschnitte hat. An der westlichen Seite des Joches ist wieder Dolomit, der sich am ganzen Gehänge bis zur Hochalpe hinüberzieht. An diesem Gehänge, in der sogenannten Sauriss, sieht an mehreren Punkten der früher beschriebene schwarze Kalk hervor, nimmt an der Hochalpe selbst den ganzen Rücken ein in steil aufgerichteten Schichten, und geht bis ins eigentliche Karbendelthal hinab. Dort fällt er wieder flach gegen Süden, bildet eine grosse Klamm, durch die sich der Karbendelbach windet, und verliert sich dann zu beiden Seiten allmählig in dem Thalgehänge. Am südlichen und nördlichen Abhänge des Karbendelthales ist der graue ungeschichtete Dolomit in zerrissenen Felsen anstehend: Im Thale selbst liegen wieder Blöcke des grauen dolomitischen Kalkes. Hier fand ich zum ersten Male unterhalb dem Lahner, vom Gehänge des Schönberges an, Blöcke des eigentlichen Dachsteinkalkes von grauer, schöner weisser und rother Farbe; es scheint mir also die Zone der Kalke aus diesen Schichten mit der im Norden des Karbendelthales stehenden Gebirgskette zu beginnen. Durchgehends sind die saigern Wände auch hier horizontal geschichtet und es fallen die Schichten an der Südseite gegen Süden, an der Nordseite gegen Norden.

Bei dem Dorfe Scharnitz, zu welchem man durch das Karbendelthal gelangt, ist der weissgelbe bituminöse Dolomit sehr verbreitet, und tritt in allen Gräben der Umgegend hervor.

Ueber demselben liegt in einer Höhe von mehreren hundert Fuss an der Ostseite des Dorfes, geschichtet oder in schichtähnlicher Ablagerung ein schmutzigweisser, erdiger, weicher Dolomit, mit Lagen, die einem Conglomerate nicht unähnlich sind. Ich kann ihn mit keinem besseren Namen als: regenerirter Dolomit bezeichnen. Dieses Gebilde zieht sich bis tief ins Karbendelthal hinein, und bis zum Zusammenstosse des Gliers- und Hinterauthales. Es wird hier in mehreren Brüchen gewonnen und als Kreide in Handel gebracht. Ja selbst im Gliersthal unterhalb der Amtssäge besteht noch ein solcher Kreidebruch. Der Centner kostet 16 Kreuzer, und man erhält sogar Stücke von ziemlich reiner weisser

Figur c.



1 Dolomitische Kalke. 2 Geröll und Dammerde.
3 Rothe und 4 schwarze Kalke. 5 Dolomit.

Farbe. Es ist Schade, dass sich die Leute nicht mit der Schlemmung befassen wollen.

Am Eingange des Gleiers- und Hinterauthales, wohin ich mich von Scharnitz wendete, ist ein weisser krystallinischer, an der Oberfläche erdiger, bituminöser Dolomit, sehr schön geschichtet. Die Schichten sind ungefähr von $\frac{1}{2}$ Fuss Dicke, streichen nach Stunde 19, und fallen unter einem Winkel von 30 — 40 Grad nach Süden. Eine Viertelstunde unterhalb der Amtssäge im Gleiersthale, hart am Wege links, bricht aus diesem ein schwarzer, sehr thoniger Kalk hervor, der dünne Lagen des opalisirenden Muschelkalkes mit sehr schönen Pentacriniten einschliesst. Das ganze Vorkommen ist jedoch nur von der Grösse einiger Quadratklafter, und dann folgt wieder Dolomit. Oberhalb der Amtssäge bis zum sogenannten Stempel oder Pfeisenjoch, über welches man zu dem Haller Salzberge kommt, liegt der graue dolomitische Kalk des Wildangergebirges.

Das waren die Ergebnisse eines Ausfluges in dieses unwirthbare, unwegsame Gebirge, das dem Auge nicht viel mehr zu bieten vermag, als kahle, steile, zerrissene Felsen und Gerölle, dünn von der Legföhre bewaldet, nur hin und wieder erscheint wie eine Oase ein schönes Alpenfeld. Erst im Gleiersthale fand ich schöne Waldbestände, und aus diesen erhält der k. k. Salzberg, nach einer sehr beschwerlichen Lieferung, seinen Holzbedarf. Seltsam war es mir, auf allen meinen Wegen keine Spur der Dachsteinbivalve zu entdecken, der man in dem Alpengebiete von Oesterreich kaum auszuweichen vermag.

Für die später hieher kommenden Geologen mag es vielleicht nicht uninteressant sein, die wenigen Uebergangspuncte zu kennen, welche dieses Gebirge darbietet; ich will sie daher hier kurz anführen:

Von Vomp durch das Vompenthal ins Lavatschthal. Von Viecht durch das Stallenthal über die Lomsen zur Rinnalpe und in den Enger Boden. Von Georgenberg über das Stanserjoch in die Pertisau.

Von der Pertisau durch das Falzthunethal, Garmaierkor zur Rinnalpe.

Von der Pertisau über das Schleimser- oder Blumserjoch in die hintere Riss.

Vom Enger Boden über das Laderer- und Laditzerjoch zur Hochalpe.

Von der Gunglalpe im Lavatschthal durch das Hinterkorthal zur Laderer Alpe.

Gangbarer ist das Gebirge zwischen dem Jenn- und Gleiersthale; fast jeder Sattel hat einen Weg aufzuweisen.

C. Das Hall- und Iss-Thal¹⁾.

Ich gehe nun zur Mittheilung meiner Beobachtungen in der unmittelbaren Nähe des Haller Salzberges über, und schliesse zur besseren Orientirung eine geologische Karte der Umgebung des Salzberges, und einen Vertical-Durch-

¹⁾ Siehe Anmerkung 5.

sämmtlichen Mundlöchern und Feldörter der Hauptstollen sind die Eisenpuncte angegeben. Als Horizontlinie ist der tiefste Hauptstollen Kronprinz Ferdinand angenommen.

Die drei in der Tagkarte eingezeichneten Stollen, Ferdinandsberg, Königsberg und Mitterberg sind eigentlich bloss der Uebersicht wegen angegeben. Ebenso das Feldort des südlichen Hoffnungsbaues vom Mitterberg aus, — Sectionsrath Hopfgartner.

Wenn man von Hall aus die zum k. k. Salzberge führende Strasse einschlägt, kommt man am Eingange in das Hallthal zu einer tiefen Schlucht, an der linken Seite vom Zunderkopfe, an der rechten vom Bettelwurferkor gebildet. In dieser von Süd nach Nord ansteigenden Schlucht liegen dunkelgraue, dolomitische Kalke, deren Schichtung nur undeutlich ausgesprochen ist. Die Schichten, wo sie dem Auge erkennbar werden, sind mehrere Fuss mächtig, streichen nach Stunde 21 und fallen unter ziemlich steilen Winkeln nach Norden. Oberhalb dieser Schlucht breitet sich das Hallthal nach Westen aus, und theilt sich am Karthäuserjöchel in zwei Theile; in gerader Richtung fort läuft die Fortsetzung des Hallthales, in welchem der eigentliche Salzberg liegt, rechts hinein zieht sich das Issthal (Fig. d).

Beide Thäler sind tief mit Schotter und Gerölle bedeckt. Ein im Issthale angeschlagenes Bohrloch stand mit einer Teufe von 20 Klaftern noch in Schotter.

An der Südseite des Hallthales erhebt sich der Zunderkopf in fast senkrechten Wänden, die von steil aufgerichteten Schichten herrühren. Am Anfange des Thales und am Kamme des Berges neigen sich die Schichten etwas gegen Norden, in der Nähe des Salzlagers aber wenden sie sich und nehmen ein südliches Verfläichen an.

Am ganzen nördlichen Fusse des Zunderkopfes zieht sich die Rauchwacke hin; an der Kuppe bis zur Franzenspyramide hinab liegt grauer Dolomit.

Nahe am Thürljoch kommt der rothe, bunte Sandstein zu Tage, von Weitem durch eine rothe Färbung der Wand erkennbar.

Der ganze Zunderkopf scheint also in die Reihe der Guttensteiner Schichten zu fallen. Im Norden des Hall- und Issthales steht das Speckkorgebirge, das weiter rückwärts in den Lafatsch- und Backofenspitz und in den Roskopf ausläuft. Alle diese Kalkriesen erheben sich mehr als 7000 Fuss hoch über die Meeresfläche ¹⁾, und sind sehr schön geschichtet; namentlich am Speckkor, wo die Schichten fast von der Spitze des Kors in ungeheuren Platten von mehreren Fussen Mächtigkeit bis an die Thalsole herabfallen und dadurch die Träger gefahrbringender Lawinen werden. Die Schichten streichen durchschnittlich nach Stunde 21—22 und fallen gegen Süden ein. Der ganze Gebirgsstock besteht aus weissen, zuweilen röthlich gefärbten, aus grauen oder bräunlichen, dolomitischen Kalken, die an mehreren Puncten Korallenstücke einschliessen. Als Hauptfundorte derselben sind bekannt: der Backofen, eine Stelle unterhalb dem sogenannten

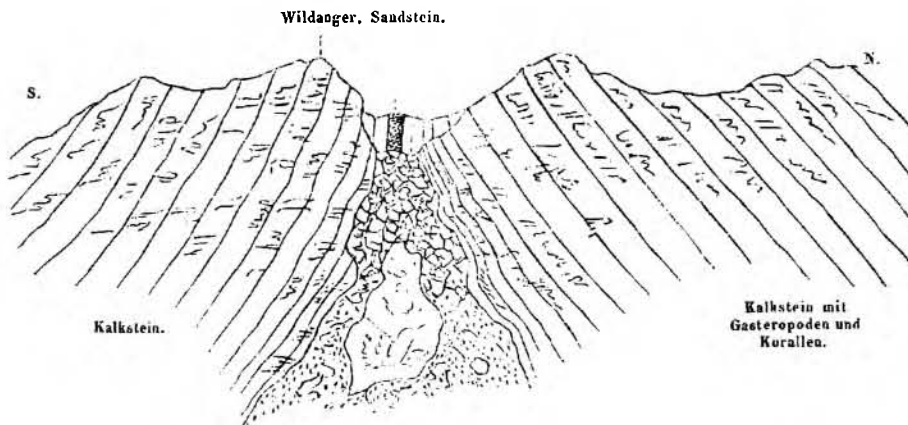
¹⁾ Siehe Anmerkung 6.

Eisengatter, und die Wälderalpe (Bogneralpe), die bereits oberhalb dem Inuthale liegt.

An der Südwestseite schliesst sich das Wildangergebirge an, die Verbindung zwischen dem Zunderkopfe und dem Rosskopfe bildend. Am Fusse desselben liegt ein ungeheures Steingerölle, das am Ausgange des Issthalcs in ein steinernes Meer übergeht. Aus diesem Gerölle bricht oberhalb dem Salzberge an mehreren Punkten ein lichtgrauer, sehr dolomitischer Kalk hervor. In der Verticale des Steinbergstollens liegt die Hebungsaxe dieses Zuges; die Schichten vor (südlich) derselben fallen nach Süden, die hinter (nördlich) derselben aber nach Norden. Die Schichten streichen nach Stunde 22, durchschneiden den schmalen, ungangbaren Gebirgsgrat in senkrechter Richtung und sind unter einem Winkel von 60—70 Grad aufgerichtet; tiefer gegen das Thal aber fallen sie flacher ein.

An diesem Punkte, nun ist eine tiefe Schlucht (Fig. f.), die mit grossen Blöcken von Kalk und eines lauchgrünen sehr festen, glimmerlosen,

Figur f.



thonigen Sandsteines angefüllt ist. Aber auch Stücke des rothen, glimmerreichen Sandsteines kommen vor, die oft innig mit dem Kalke verwachsen sind. Der Sandstein bildet nur eine Schichte von ungefähr 2 Fuss, und gleich daran stösst der Kalk, in den er nur noch in Schnürchen von Fingerdicke hineinreicht. Ich werde mich nicht täuschen, diesen Sandstein im Salzlager selbst sehr oft begegnet zu haben, nur schien er mir dort nicht so feinkörnig. Namentlich bei dem Betriebe von Freih. v. Kubeck Hauptbau, wo das Feldort viele Klafter lang durch dieses Gestein getrieben wurde.

Es ist wahrscheinlich, dass das Salzgebilde an diesem Punkte aufgestiegen, und so die eigenthümliche Lage der Kalkschichten veranlasst habe. Dafür scheint auch der Umstand zu sprechen, dass der Sandstein an den Schichtflächen wie zerrieben aussieht, und eine förmliche Politur annimmt.

Der an den Sandstein sich anschliessende Kalk hat eine lichtgraue, ins Dunkelgraue übergehende Farbe, muschligen Bruch, führt Hornsteine und Spath-

adern, und bricht in Schichten von 1—2 Fuss. In der Schlucht selbst, kommen wohl auch sehr dünne Schichten vor, allein sehr wenige. An den Schichtflächen ist er voll knollenförmigen Erhabenheiten, und mit einem dünnen Ueberzuge eines grünen Thones oder glimmerigen Sandsteines versehen (Knollenkalke des Herrn Kudernatsch?). Gegen das Thürljoch zu geht derselbe in einen Dolomit über, der der Rauchwacke sehr nahe verwandt ist. In der Fortsetzung gegen das Stempeljoch schliesst er jene merkwürdigen Gasteropoden (*Chemnitzia*), die man vom Haller Salzberge kennt¹⁾, und viele Korallen ein. Der Kalk verliert hier das Hornsteinartige, und wird sehr dolomitisch, so dass er beim Anschlagen oft ganz zerfällt. In der Nähe des Stempeljoches tritt dann der weisse Dolomit auf, der auch am Joche selbst liegt. Wenn man auf dem Fusssteige vom Iss- zum Stempeljoch geht, hört man aber bei den Felsen ein fortwährendes Kollern, und man läuft Gefahr von den stets herabrollenden Stücken getroffen zu werden. Daher die davorgelagerten Geröllmassen.

Das Salzlager geht an mehreren Puncten als „ausgelaugtes Thongebirge“ zu Tage aus; so im Eibenthale gleich oberhalb dem Bettelwurfe, an den drei obersten Stollen des Bergbaues und im Issthale vom Issjoch angefangen bis nahe zum Ausgange des Thaies, der sogenannten Pfeis.

Ueber dem Salzlager zieht sich vom Issjoch herab bis zum Steinbergstollen an der Westseite des Karthäuserjoches die Rauchwacke. Sie ist auch in dieser Gegend ein sandiger Kalk, von brauner oder röthlicher Farbe, bald blasig und brecciennartig, bald sehr dicht und feinkörnig; unter dem Eisen ist sie weich, aber zähe, verwittert sehr leicht, und zerfällt im Wasser endlich mit Ausscheidung einzelner Stücke zu einem förmlichen Brei, wie diess hier in den Wassergebäuden sehr häufig vorkommt. Beim Bergbaue spielt sie eine grosse Rolle, indem sie zur Ausmauerung der Hauptstollen benützt wird, so weit sie den Schotter durchsetzen.

Ein interessanter Durchschnitt ergibt sich in der Schlucht oberhalb dem Mitterberger Wohnhause, von da gegen das Karthäuserjochel (Fig. g). Zu Anfang derselben ist Salzgebirge; über demselben liegen Schichten eines schwarzen sehr festen Kalkes mit Spathadern durchzogen, und diesem folgt eine ungefähr 1½ Klafter hohe Schichte gelblichen, rauchwackenartigen Dolomites. Ueber dem Dolomite liegt ein schwarzer, dichter Kalk und ein schwarzer, feinkörniger, glimmerreicher thoniger Sandstein, der abgewittert eine dunkelbraune Farbe annimmt, in abwech-



1 Dolomit. 2 Gerölle. 3 Schwarzer Sandstein und Kalk
4 Dolomit und Rauchwacke. 5 Schwarzer Kalk.
6 Salzgebirge.

¹⁾ Siehe Anmerkung 7.

selnder Lagerung. Beide Gebilde führen die *Cardita crenata* und zahlreiche andere Versteinerungen. Den Schluss bildet an der Kuppe Dolomit, vor dem eine Menge Gerölle liegt, und so die Verbindung des Sandsteines mit dem Dolomite dem Auge entzieht. Die Sandsteinschichten fallen gegen Osten, also unter die Kuppe. In Handstücken hat derselbe das Ansehen eines echten Keuper- oder Liassandsteines. Dort wo er mit dem Kalke zusammenkommt, führt er an der Schichtfläche Mergel-Concretionen von der Dicke eines Zolles in den verschiedensten Windungen (Fig. h). Der mit demselben wechsellagernde schwarze Kalk tritt auch als Knollenkalk auf; wenn er nämlich abwittert, lösen sich, wie aus einem Kalkcemente, lauter kleine feste Knollen ab, und dann ist er leer an Versteinerungen. Der versteinungsreiche Kalk wird an der Luft mehr grau als braun, und die Versteinerungen werden weiss und mürbe.

Herr Eduard Suess, der bei seinem vorjährigen Besuche des hiesigen Salzberges in diesen Schichten reichlich Petrefacten aufgefunden, wird ohne Zweifel hierüber bald nähere und gediegenere Daten liefern, als ich es zu thun vermag¹⁾.

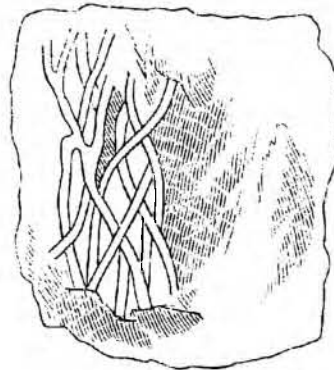
Carditen-Sandstein und Kalk kommen wieder zum Vorschein im Issthale am sogenannten Hirschbad, und an der Südseite des Karthäuserjoches am Bergangerl.

Die übrige Masse des Karthäuserjoches besteht aus einem weissen oder etwas bräunlich gefärbten Dolomit, dessen Schichten ungefähr in der Dicke von einem Fuss nach Stunde 19 streichen, und an der Salzbergseite steil aufgerichtet sind, am östlichen Abhange aber unter einem Winkel von 30 — 40 Grad nach Süden einfallen. An dieser Seite enthält der Dolomit sehr viele Blasenräume, die von ausgewitterten Krinoiden herzurühren scheinen. Herr Suess fand in diesen Dolomiten auch den Durchschnitt eines kleinen Gasteropoden.

Hinter dem Amtsgebäude am Königsberge erhebt sich ein Rücken, an welchem gleichfalls der Carditensandstein abgelagert ist.

Den Carditenkalk fand ich auch bei dem Vorkommen des Salzthones im Eibenthale, in Begleitung eines sehr dichten schwarzen Kalkes mit Halobien, und oberhalb der Walderalpe bei den Korallenschichten. Zu erwähnen ist noch eine Dolomitbreccie, die in kleinen Partien an mehreren Punkten, und zwar in bedeutender Höhe abgelagert ist. So am Thürljoch, am sogenannten Backofen, und am Speckkor auf der Platte, wo sie mit den freistehenden Zacken einer Burgruine gleicht.

Figur h.



¹⁾ Siehe Anmerkung 8.

Im Issthale gibt es auch sehr fetten guten Lehm, der wohl nur vom Salzthone herrühren mag, und im Bergbaue bei Verdämmungen wichtige Dienste leistet.

D. Das Lavatschthal

Noch erübriget die Beschreibung eines Ausfluges ins Lavatschthal. Man hat hier am ganzen Wege vom Issthale bis zum Lavatscherjoche, weissen Dolomit, und weissen, zuweilen röthlich gefärbten dolomitischen Kalk. Am Joche selbst liegen graue dolomitische Kalke, die Korallenschichten des Speckkors mit Auswaschungen. Weiter gegen das Thal zurück kommen wieder die weissen Dolomite, in denen einzelne Schichten des blasigen (Krinoiden-) Dolomites liegen. An der Seite des Issthales (südlich) fallen die Schichten unter Winkeln von 40 — 50 Grad gegen Süden, rückwärts aber gegen Lavatsch (nördlich) sind sie senkrecht aufgerichtet. Die Schichten streichen nach Stunde 20—22 und wechseln in der Mächtigkeit von 1 bis zu mehreren Fuss.

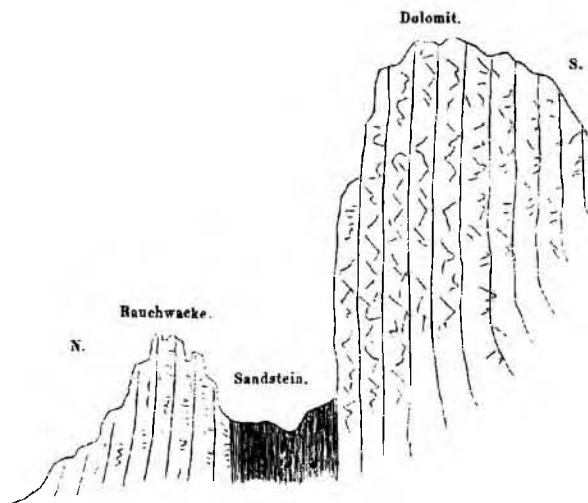
Bevor man noch ins Thal selbst gelangt, ist zwischen diesen senkrecht, beinahe bis an den Kamm des Gebirges aufsteigenden Schichten und einem kleinen Vorkopfe ein schmaler Sattel, der von dem Carditen-Sandsteine gebildet ist (Fig. i). Der Vorkopf selbst ist Rauchwacke, und an diese angereicht grauer dolomitischer Kalk. Am

Jochwege selbst, also vor dem Sattel wie hinter demselben, verliert sich der Sandstein unter dem Gerölle. Auf dem Sontinger- und Repsberge, nordwestlich vom Hallanger liegen die Carditen-Sandsteine und Kalke auf einem unter einem Winkel von 60 — 70 Grad gegen Süden einfallenden weissen Dolomite. Ebenso an der Uberschall, wo die schwarzen Kalke die *Ostrea*

Haidingeri in sehr schönen Exemplaren enthalten. Auffallend war mir, dass der Carditenkalk des Lavatscher Thales in seinem petrographischen Charakter mehr dem Gervillienkalke sich nähert, während der des Hallthales sich mehr zu den Guttensteiner Schichten hinneigt.

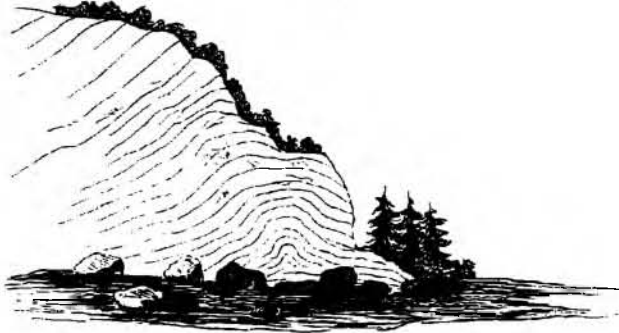
Der interessanteste Theil des Lavatscher Thales ist der Gschniergraben, die in der ganzen Gegend bekannte und ausgebeutete Fundgrube der opalisirenden Muschelkalke. Als ich die Senner darum befragte, antworteten sie mit $\frac{3}{4}$ einem Lächeln, als wollten sie sagen: „Das ist unser Geheimniss!“

Figur i.



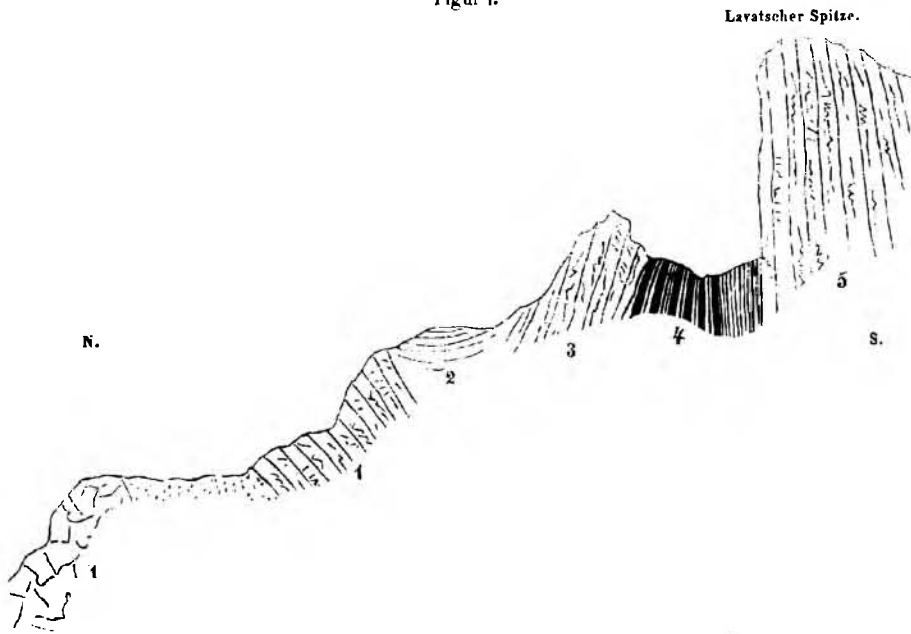
Am Eingange des Grabens liegt der weisse, bituminöse, ungeschichtete Dolomit, dann bildet der Graben einen Absatz und ober demselben fängt ein grauer Dolomit an, in Schichten von einigen Zollen bis über einen Fuss.

Die Schichten sind zwar oft ganz wellenförmig gebogen, wie Fig. k, fallen jedoch im Ganzen nach Süden. Der Dolomit reicht bis auf das Plateau, das oberhalb dem Wasserfalle liegt. Ich fand in diesen grauen, bituminösen Dolomiten einzelne Schichten, die sehr weich waren und ein breccienartiges Ansehen hatten; lichtgraue Stücke in einem dunkelgrauen Cemente. Beim Anhauchen riechen sie etwas nach Thon. Einige derselben, besondere die ganz dünnen Schichten von $\frac{1}{2}$ —1 Zoll haben an der Schichtfläche einen braunen glänzenden Ueberzug.



Auf dem Plateau (Fig. l) ist ein schwarzer Kalk in fast horizontalen, dünnen Schichten, auf welche gegen den Vorkopf Rauchwacke folgt, die

Figur l.



1 Dolomit. 2 Schwarzer Kalk. 3 Rauchwacke. 4 Carditen-Sandstein und Kalk. 5 Dolomitischer Kalkstein.

auch diesen kleinen Vorberg bildet. Die Schichten der Rauchwacke sind ziemlich steil und fallen gegen Norden. Zwischen diesem Vorberge und der Lavatscher

Spitze ist wieder ein Sattel, und hier liegen die Carditenkalke und Sandsteine in Wechsellagerung, an Ersterem gegen Norden fallend, an Letzterem aber in senkrecht stehenden Schichten (Fig. m). Die Lavatscher Spitze mit ihren senkrechten Wänden und dem weissen dolomitischen Kalke schliesst sich südlich an dieselben an. Wer also nach Muschelkalcken sucht, begeben sich auf diesen Sattel. Angeblich soll der Bergmeister Würtemberger auch am Bergangerl im Hallthale Muschelkalke gefunden haben.

Auch das Lavatscher Thal besuchte Herr Suess, und es steht zu erwarten, dass er seine Erhebungen und seine reiche Ausbeute an Petrefacten, die er auch an dieser Stelle machte, bekannt geben werde¹⁾.

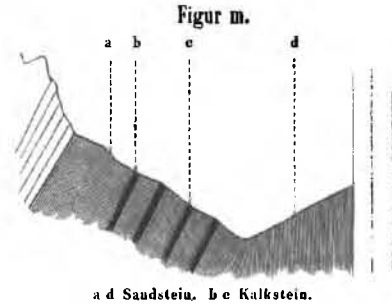
Der Carditensandstein zieht sich an der Lafis- und Jägeralpe durch und geht ungefähr eine Stunde unter der hintern Koralpe auf das rechte Bachufer hinüber. Im Thale selbst kommen im Sandsteine kleine Kohlenstücke vor²⁾.

Im Lavatscher Thale haben im vorigen Jahrhunderte mehrere Bergbaue auf Blei und Galmei bestanden, von denen einige noch gegenwärtig befahrbar sind. Die reichste Grube soll die am Ausgange des Gschnierbaches im Thale selbst liegende gewesen sein, die auch den Namen „der silberne Hansel“ trug. Noch jetzt findet man auf der Halde Stücke von Dolomit mit Bleiglanzadern. Eine zweite Grube ist an der Ueberschall, und am Repsberge sind mehrere Stollen neben einander, die jedoch nicht tief eindringen, und daher bloss Schurfstollen gewesen zu sein scheinen. Sämmtliche Gruben sind im weissen Dolomit des Sontingerberges angelegt³⁾.

E. Das Haller Salzlager.

Ich habe nun noch die geologischen Verhältnisse hinzuzufügen, welche durch den Bergbau selbst aufgeschlossen wurden.

Das Salzlager ist ein sehr armes Haselgebirge, das im Durchschnitte einen Salzgehalt von 35 Procent nachweist. Sein Hauptstreichchen, das ist seine grösste Längenerstreckung, läuft nach Stund 19. Vereinzelt Kernsalzstriche durchziehen dasselbe, und mächtige Anhydritbänke sind darin abgelagert. Die Steinsalz-Striche enthalten gewöhnlich das graue, unreine, selten das weisse oder röthlich gefärbte Steinsalz. Das schwarze Gestein umfasst man allgemein mit dem Namen Anhydrit, allein schon der petrographische Charakter und das



¹⁾ Siehe Anmerkung 8.

²⁾ Siehe Anmerkung 9.

³⁾ Siehe Anmerkung 10.

lebhaftes Aufbrausen unter der Säure weisen einen Theil desselben dem Kalke und Dolomite zu. Es wäre wirklich wünschenswerth, hierüber nähere Aufschlüsse durch die chemische Analyse des Gesteines zu erhalten.

Aber auch an der Gränze ist das Salzlager stellenweise von diesem Anhydrite, wie von einem Mantel umschlossen; zwischen diesem und dem eigentlichen Salzgebirge liegt dann ausgelaugter Salzthon — Frischgebirge —, oft von bedeutender Ausdehnung und stufenweise in das erstere übergehend.

Ueber Tag scheint der Anhydrit in den weissen, blättrigen Gyps überzugehen, wie diess bei der Gypsablagerung am Mitterberger Berghause, so wie auch mit dem Vorkommen von Gyps in den Wassergebäuden der Fall sein mag.

Das Hangende der Salzlagerstätte bildet einerseits der Tagschotter, am Wildanger, am Iss- und Karthäuserjoche aber die Rauchwacke und der weisse und gelblich oder röthlich gefärbte Dolomit, an dem hin und wieder sehr schöne Rutschflächen erscheinen. Man sieht diess in allen Wassergebäuden, und an mehreren Tagstollen. Ich selbst beobachtete diess in jüngster Zeit in einer Querstrecke der obersten Etage — Ritter von Schwarzhuber — im Wasserberge. Nach durchfahrenem Salzgebirge, Frischgebirge und Anhydrite, trat die Rauchwacke auf, von einzelnen Thonlagern durchzogen, — wie denn überhaupt die Rauchwacke an der Gränze noch viel Thon einschliesst. — Nach einer Mächtigkeit von 5 Klaffern mengten sich in dieselbe Stücke eines grauen Dolomites, die immer grösser und zahlreicher wurden, bis endlich der Dolomit im ganzen Feldorte erschien. Mit dem Anhydrite kam Nässe in den Stollen, die sich mit der Rauchwacke noch vermehrte, und endlich bei dem Wasserzuflusse von einer halben Pfanne, dass ist 8000 Eimer ¹⁾ in der Woche, wurde die Querstrecke eingestellt.

Das Salzlager enthält sehr viele Gypspseudomorphosen, und Eisenkies in dünnen Blättchen und kleinen Hexaedern.

In der Vorzeit versuchte man die hier zufließenden bedeutenden Grubenwässer durch ein System von Stollen an der Höhe des Wildangergebirges abzubauen. Hatte man sie zu hoch angeschlagen, oder liegt in der grossen Zerklüftung des Gebirges selbst die Unmöglichkeit, kurz, es fehlte nichts weiter, als die Krone des Werkes, das Gelingen.

Gegenwärtig ist das Salzlager aufgeschlossen in einer Länge von 1000, in einer Breite von 400, und in einer Tiefe von 160 Klaffern. Das Amtsgebäude am Königsberge liegt 4800 Fuss über der Meeresfläche.

Wie ungleich der Salzgehalt im Lager vertheilt ist, mag daraus erhellen, dass es viele Wehren gibt, in denen bei einer Wässerung nur 15 Decimalzolle vom Himmel versotten werden, während in manchen Wehren nach einer Versiedung von 70—80 Zollen die Soole noch immer nicht auf den vorgeschriebenen Grad der Sättigung, nämlich 26·75 Procente, gebracht werden kann. Viele

¹⁾ 1 Eimer = 1·79 Wiener Kubikfuss.

Wehröfen müssen in der Anlage verlassen werden, weil man entweder Anhydrit oder salzloses, gypsiges Thongebirge angefahren hatte.

Aus dem Mitgetheilten ist zu entnehmen, dass in der Umgegend des Haller Salzlagers die rothen und grauen Hallstätter Kalke gänzlich fehlen, dafür aber die Guttensteiner Schichten, und die Schichten mit der *Cardita crenata* eine grosse Rolle spielen. In wieferne diese mit jenen zusammenhängen, werden uns hoffentlich die Resultate der Beobachtungen des Herrn S u e s s lehren. Unfehlbar stehen diese mit dem Salzlager in sehr innigem Verbande, und es kann wieder keine grosse Aera zwischen diesen und den darüber gelagerten mächtigen Korallenbänken vorüber gegangen sein.

Wenn ich einen Vergleich der Vorkommnisse nächst dem Haller Salzberge mit früher durchforschten Gegenden anstelle, so scheint mir die Gegend von Ischl die grösste Analogie zu bieten, und zwar nördlich von diesem Orte vom hohen Zinken angefangen im Zuge bis zum Höllengebirge. Am Attersee liegen dort die massigen, bitumenreichen Dolomite, die schwarzen Sandsteine im Burggraben — Sandstein an der Kapelle im Helenenthal bei Baden? — die den Carditenschichten sprechend ähnlich sind, die geschichteten Dolomite mit den Zwischenschichten des schwarzen Kalkes im Weissenbachthale, die gleichfalls die *Ostrea Haidingeri* in grossen Massen enthalten; — die schwarzen Kalke in der Ramsau gegenüber von Goisern? — Auch dort ist Dolomitsand, auf welchem im Trattenbachgraben ein Kreidebruch angelegt ist.

Es würde mich zu weit führen, in eine Beschreibung des mit hoher Intelligenz angelegten und durchgeführten Bergbaues selbst einzugehen, und ich schliesse mit dem innigen Wunsche, dass mir die k. k. geologische Reichsanstalt und ihre hochverehrten Mitglieder dasselbe freundliche Andenken bewahren möchten, welches ich aus meiner dortigen Dienstleistung mitgenommen habe.

Anmerkungen von M. V. Lipold.

Anmerkung 1. In der von dem „geognostisch-montanistischen Vereine für Tirol und Vorarlberg“ herausgegebenen geognostischen Karte von Tirol sind die Grauwackengebilde nicht besonders ausgeschieden, sondern unter die Thonglimmerschiefer einbezogen. Die betreffenden Erörterungen hierüber findet man in Herrn Joseph Trinker's „Petrographischen Erläuterungen zur geognostischen Karte von Tirol“ in dem „Schlussberichte der administrativen Direction des geognostisch-montanistischen Vereins von Tirol und Vorarlberg.“ Von Dr. Hermann v. Widmann. Innsbruck 1853.

Anmerkung 2. Die in der obberührten geognostischen Karte von Tirol an der Thaurer Alpe gleichfalls verzeichneten rothen Sandsteine kommen nach Herrn Trinker's „Erläuterungen“ auch auf der Höttinger Alpe vor.

Anmerkung 3. Diese „Aptychenkalke“ habe ich in dem Aufsätze: „Der Salzberg am Dürnberg nächst Hallein,“ im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, V. Jahrgang, Seite 595, als „Oberalmer Schichten“ näher beschrieben, und dem „obern Jura“ beigezählt. Herr v. Hauer erwähnt indessen in seiner „Gliederung der Alpenkalke“ a. a. O., IV. Jahrg.,

Seite 771, sub 4., allerdings auch der gleichen Gebilde, jedoch nur von der Vorderlagstätte nächst der oberen Sandlingalpe bei Aussee, weil sich unter den dort vorgefundenen Petrefacten ein charakteristischer Ammonit der Juraformation vorfand, während von den Petrefacten aus den Kalkschichten bei Oberalm bisher kein bestimmtes Exemplar erhalten werden konnte.

Anmerkung 4. Dass die Adnether Schichten daselbst in grösserer Verbreitung zu finden sind, ist aus der oben erwähnten geognostischen Karte von Tirol zu entnehmen, indem die in derselben am Schleimserjoche und zwar in einem langen von Acheusee nach West streichenden Zuge ausgeschiedenen „Ammonitenkalk“ ohne Zweifel die rothen Kalk der Adnether Schichten sind.

Anmerkung 5. Ueber den Haller Salzberg sind folgende literarische Nachrichten bekannt:

Dr. Joseph Maximilian Karg's „Nachricht von dem hall-innthalischen Salzbergwerke in Tirol“ in Freiherrn v. Moll's „Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde“ IV. Band, Nürnberg 1808, Seite 199. — Es sind darin die Lage des Salzberges, das Salzlager, die daselbst vorkommenden Mineralien, der Bergbau, und (Seite 357 in der Fortsetzung) die Art der Versiedung des Salzes beschrieben. Geologische Daten und Andeutungen mangeln.

M. Kopf's „Beschreibung des Salzbergbaues zu Hall in Tirol“ in Dr. C. J. W. Karsten's und Dr. H. v. Dechen's „Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde“ XV. Band, Berlin 1841, Seite 425. — Herr Kopf beschreibt den Salzberg, wie er denselben im Jahre 1814 kennen gelernt hat, und zwar nicht nur das Vorkommen des Salzlagers und das begränzende Gebirge, obschon ebenfalls ohne Rücksicht auf die Geologie, sondern erörtert insbesondere den technischen Betrieb, die Manipulation, den Stand der Werke u. s. f. sehr weilläufig und in das kleinste Detail mit Beifügung von erläuternden Zeichnungen.

Albert Miller's „Der süddeutsche Salzbergbau.“ Wien, bei Tandler und Comp. 1853, aus dem „Jahrbuche der k. k. Montan-Lehranstalt in Leoben“ III. Band, besonders abgedruckt, behandelt im 1. Abschnitte das geologische Vorkommen des Steinsalzes in den Alpen und somit auch jenes am Haller Salzberge, von welchem ein Vertical-durchschnitt beigegeben ist. Der übrige Inhalt betrifft die Salzbergbau-Technik, nimmt aber besonders auf den Haller Salzberg Rücksicht.

Ch. Keferstein in seinen „Reisebemerkungen über Tirol“ in dem Werke „Deutschland, geognostisch-geologisch dargestellt“ I. Band, Weimar 1821, — beruft sich Seite 340 auf Dr. Karg's Beschreibung des Haller Salzberges mit einer kurzen Bemerkung darüber.

Herr J. Russegger macht in „Leonhard's und Bronn's Jahrbuch für Mineralogie etc.“ Jahrgang 1835, Seite 522, auf das am Haller Salzberge vorkommende sogenannte Heidengebirge aufmerksam.

Herr Sectionsrath W. Haidinger erwähnt in seinen „Berichten über Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien“ — IV. Band, Seite 415 — des Vorkommens von Kupferkies im Salzberge von Hall mit Bemerkungen über die katogene und anogene Bildung des Salzes.

Endlich führt Herr Alois von Pfaundler in seinem „Versuch über die mineralogisch-geognostischen Arbeiten, Nachrichten und Entdeckungen von Tirol“ — Innsbruck 1846, Seite 16, mehrere Beschreibungen des Salzberges von Hall vom Jahre 1716 — 1741 — 1754 u. s. f. an, welche sich als Manuscripte in der Baron Dipaulischen *Bibliotheca tirolensis* befinden.

Anmerkung 6. Die Höhe der Speckkorspitze habe ich im Jahre 1843 barometrisch mit 8378 Wiener Fuss Seehöhe bestimmt. Die Höhen mehrerer anderer Punkte in der Umgebung des Haller Salzberges findet man in Herrn Joseph Trinker's „Höhenbestimmungen von Tirol und Vorarlberg“ — Innsbruck 1852, welche Zusammenstellung auch dem

oben angeführten „Schlussberichte der administrativen Direction des tirolischen geognostisch-montanistischen Vereines“ beigefügt ist.

Anmerkung 7. Nach einer mir von dem Herrn Custos-Adjuncten des k. k. Hof-Mineralien-Cabinetes Dr. Hörnes zugekommenen Mittheilung befinden sich unter diesen Gastropoden drei neue Arten von *Chemnitzia*, deren Beschreibung er demnächst zu veröffentlichen beabsichtigt.

Anmerkung 8. Herr E. Suess besuchte den Haller Salzberg und das Lavatschthal in Gesellschaft der Herren Merian und Escher von der Linth von Zürich. — Herr Escher von der Linth theilt die Ergebnisse seiner dort gemachten Beobachtungen in einem Briefe an Herrn Weiss in der „Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft“ VI. Band, 1854, Seite 519 — mit, wornach die Carditenschichten am Haller Salzberge und im Lavatschthale, welches echte St. Cassianer Schichten sind, wie diese „das marine Aequivalent eines Theils des Keupers seien, und das Salzgebirge von Hall ebenfalls dem Keuper angehöre.“

Herr E. Suess übergab mir folgende Mittheilung zur Veröffentlichung:

Petrefacten vom „hohen Gschnür“ im Lavatschthale (Muschelmarmor):

Wirbel und Zähne von kleinen Sauriern;

Dentalium nov. spec.;

Cardita crenata Münster;

Trigonia nov. spec.;

Spirifer nov. spec.;

Pentacrinus (Stiele).

In der Sammlung des Ferdinandeums zu Innsbruck findet sich ein *Ammonites Joannis Austriae* von dort.

Petrefacten von der Runse östlich von Mitterberg am Haller Salzberge:

Ammonites, ein kleiner *Globosus*, vermuthlich *A. Joannis Austriae*;

Turritella nov. spec.;

Cardium nov. spec.;

Cardita crenata Münst.;

Myophoria spec., der *M. cardissoides Goldf.* sehr ähnlich;

Cardinia, *Avicula*, *Pecten*;

Plicatula obliqua Münst.

Anmerkung 9. Nach Herrn Alois v. Pfaundler's „Versuch über die mineralogisch-geognostischen Arbeiten etc. von Tirol“ Seite 13, wurde der schöne opalisirende Muschelmarmor im Vomporbach und Lavatschthale zuerst von ihm selbst im Jahre 1787 entdeckt.

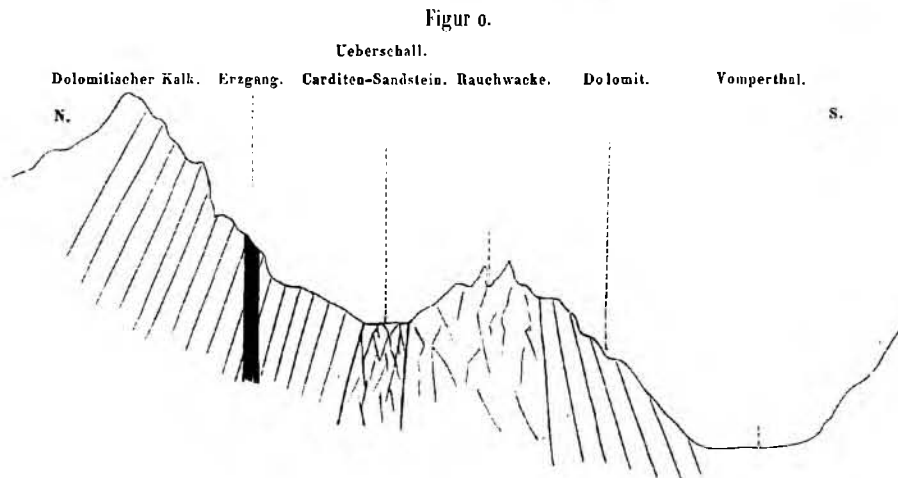
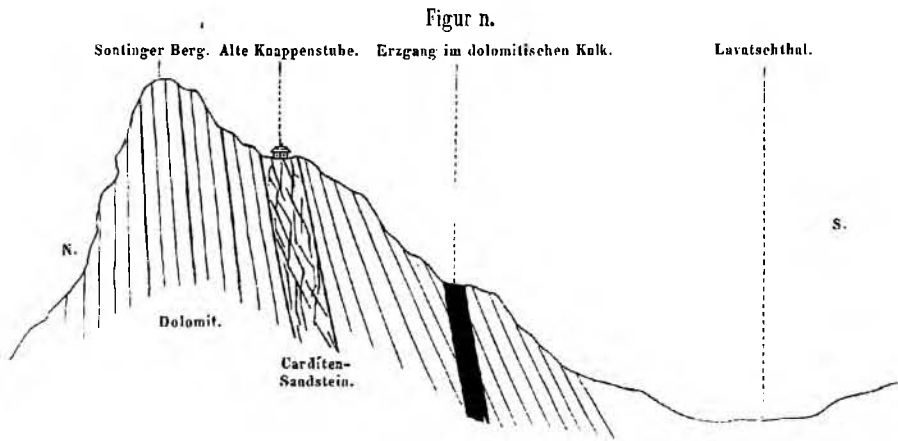
Des Vorkommens von Versteinerungen im Lavatschthale erwähnt auch Herr A. Boué im „*Journal de Géologie*“ I. Band, Paris 1830, Seite 291.

Anmerkung 10. Nach Joseph von Sperges' „Tirolische Bergwerksgeschichte“ Wien 1765, Seite 185, lieferte Lavatsch „Galmeistein“ nach Achenrain, und (Seite 178) das Vomperthal Bleierze; die Berghaue sind jedoch (Seite 131) im 17. Jahrhunderte ins Freie gefallen.

Im Jahre 1848 habe ich als damaliger Schichtenmeister am Haller Salzberge im Auftrage der k. k. Berg- und Salinen-Direction in Hall die von der k. k. Salzberg-Verwaltung seit mehreren Jahren gemuthel gewesenen alten Galmei-Gruben in Lavatsch, und zwar die „Tausch- und Eisenkollergrube“ in der Reps, die Grube „silberner Hansel“ im Knappenwald, und die „Heinrichsgrube“ am Ueberschall befahren und einer genauen Untersuchung unterzogen. Das Resultat derselben war die Ueberzeugung, dass mittelst mehrfacher Einbaue verschiedene absätzig Gangtrümmer angefahren wurden, welche im dolomitischen Kalksteine aufsitzen, aus Kalkstein, Kalkspath und zuweilen Flussspath bestehen, und Putzen und Nester von Galmei, Zinkblende und Bleiglanz führen. Einzelne vorgefundene grössere

Verhaue, wie z. B. in der Tauschgrube, liessen auf eine stockförmige Anhäufung der Erz-
nester an diesen Punkten schliessen, zeigten aber auch, dass dieselben durchaus keine
Regelmässigkeit im Streichen und Verflähen besaßen, und sich allseitig verloren habe. Die
wenigen Erzanstände, die ich in den Gruben fand, bestanden meist aus in Kalkspath eingespreng-
ten kleinen Partien von Blende und Bleiglanz, selten Galmei, und waren nichts weniger als
zu weiteren Untersuchungen einladend. Ich habe deshalb auf letztere einzurathen mich nicht
entschliessen können, und in Folge dessen wurden die erwähnten Muthungen aufgelassen.

Meine bei dieser Gelegenheit im Lavatschthale gemachten geologischen Beobachtungen
stimmen mit jenen des Herrn Prinzinger überein, ebenso die Durchschnitte, die ich in
meinem Tagebuche vorfinde. Da ich aber im letzteren auch ein paar Durchschnitte vom süd-
lichen Thalgehänge, wo die Grubenbaue bestanden, verzeichnet habe, so benütze ich diese
Gelegenheit, sie im Folgenden mitzuthellen.



Aus heiden Durchschnitten ist zu ersehen, dass der erzführende dolomitische Kalk im
Hangenden der Carditensandsteine sich befindet. Auch in diesem Kalksteine habe ich am
Wege vom Haller Auger zur alten Knappenstube, so wie in der Ueberschall Spuren von Petre-
facten vorgefunden.