

Jurafauna in die untersten Schichten der Kreide fortgepflanzt habe. Die Schicht vom Garbatki-Walde zeigt sich weiter westlich bei Libiertów und in der Gegend von Teschen, wo eben Herr Hohenegger *Bel. bipartitus* entdeckte.

Es unterliegt also keinem Zweifel, dass sich der untere Greensand in der Nähe vom Pläner entwickelte, allein diese beiden Kreideglieder standen nicht in unmittelbarer Verbindung, was eben beweist, dass vor dem Absatze des jüngeren Kreidegliedes das untere gehoben wurde. Der Greensand könnte wohl hier mit grösserem Rechte der Jura-, als der Kreideformation zugezählt werden.

---

## VIII.

### Ueber die geologischen Verhältnisse von Raibl.

Von A. v. Morlot.

Zur Veröffentlichung mitgetheilt von dem geognostisch-montanistischen Vereine für Innerösterreich und das Land ob der Enns.

Mit einer Tafel.

---

Leopold von Buch hat schon vor vielen Jahren die interessante Gegend von Raibl in seiner denkwürdigen Abhandlung über die karnischen Alpen <sup>1)</sup> besprochen und ihre geologische Beschaffenheit mit gewohnter Meisterhand in wenigen Worten geschildert. Dasselbe that später auch Herr Boué in seinem Aufsätze über die illyrischen Provinzen. <sup>2)</sup> In neuester Zeit lieferte Herr Melling eine Notiz über denselben Gegenstand <sup>3)</sup> und schickte seitdem noch nebst werthvollen Sammlungen und hübschen Zeichnungen manche schriftliche Daten nach Wien. Herr Niederrist, kaiserlicher Bergverwalter in Raibl, hatte schon etwas früher eine geologische Karte mit Profilen und besonders den Bergbau betreffenden Erläuterungen als Manuscript ausgeführt und mir mit grosser Gefälligkeit eine Copie davon besorgt, mit dieser in der Hand besuchte ich die Gegend und schreibe nun Gegenwärtiges, welches also, wie ich es dankbar anerkenne, zum Theil auf Herrn Niederrist's mühevoller Arbeit fusst,

---

<sup>1)</sup> Mineralogisches Taschenbuch. 1824. Seite 408.

<sup>2)</sup> *Mémoires de la société géologique de France.* 1835. Vol. II. Partie II. pag. 46.

<sup>3)</sup> Berichte über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien. V. Band. Seite 31. 1848.

besonders was die beigegebene Karte betrifft. Manche werthvolle Angabe verdanke ich auch dem Oberhutmänn, Herrn Fercher.

Das Thal von Raibl läuft von Süd nach Nord quer durch das Streichen des Gebirges und seiner Formationen, wovon es, besonders am linken Gehäng, ein so gutes und deutliches, natürliches Profil liefert, wie man es in den Alpen sonst nicht leicht findet. Das gegebene Bild davon stellt natürlich die Sache nach der Längenausdehnung zusammengezogen dar, denn von Tarvis bis nach Raibl ist gerade eine Meile.

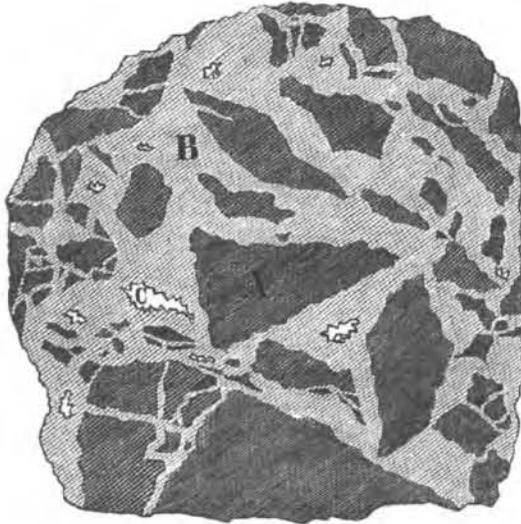
Das älteste Gebilde in der Gegend sind die bunten Schiefer, welche bei Kaltwasser anfangen und bis unterhalb Flitschl gegen Tarvis reichen. Bei Kaltwasser selbst sind sie besser zu beobachten als weiter nördlich, und man sieht hier deutlich, wie sie nach Süden unter den untern Alpenkalk einschliessen und aus rothen, meist aber grünen, sandigen Massen bestehen, welche in der Nähe des Kalkes, das heisst des Dolomits in porphyrtartige Gesteine übergehen, deren rothe Varietäten namentlich bisher stets für ächte, rothe Porphyre angesehen wurden; allein es wiederholen sich hier so genau dieselben Umstände, welche die sogenannten Grünsteine und Hornsteinporphyre des Cillierkreises als umgewandelte eocene Schiefer erkennen lassen, dass man kaum anstehen wird, auch die Raibler Gesteine für das Resultat einer Metamorphose und zwar der damit auf das innigste verbundenen rothen und grünen Schiefer anzusprechen, wenn auch die Verhältnisse nicht so ungemein günstig zur Beobachtung sind wie in Untersteier. Es fehlen erstens, hier wie dort alle äusseren Merkmale des Plutonismus, keine gangförmigen Durchsetzungen der umgebenden Gebilde, keine Contactverhältnisse mit Schmelzung oder Verschlackung des Nebengesteins, ebenso keine eingewickelten Brocken aus den durchbrochenen Schichten, hingegen erkennt man leicht ein Gebundenseyn des sogenannten Porphyrs an das Streichen des Schiefers, den er in dieser Richtung mit Unterbrechungen begleitet, zuweilen aufhörend und verschwindend, aber nie in ein anderes Nebengestein übersetzend. In ganz gleichem Sinne sprechen auch die Erscheinungen, welche die Textur, der innere Bestand des Gesteines zeigt. Der zuweilen in seiner Grundmasse gleichförmige dichte Porphyr nimmt oft grüne Flecken auf, durch deren Vermehrung bei gleichzeitiger Entwicklung der Schieferstructur er allmählig in einen wirklichen Schiefer übergeht, ganz nach Art der weissen Gesteine in Untersteier. Man kann dieses an der Hauptstrasse, unmittelbar oberhalb Kaltwasser deutlich sehen. Da aber keine frischen Anbrüche waren, welche ein gehöriges Einsammeln des sehr festen Gesteins erleichtert hätten, so musste sich der Verfasser mit einzelnen Handstücken begnügen, welche nicht eine zur genaueren und überzeugenden Bearbeitung nothwendige Suite ausmachen. Zu bemerken ist übrigens, dass das fragliche, wie rother Porphyr ausschende Gestein auch wirklich sehr kleine Feldspathkrystalle sparsam enthält, und dass die gleichförmige rothe Grundmasse sehr quarzig ist, Feuer schlägt, und wohl

vorwiegend aus Kieselerde und nicht aus einem feldspathigen Silikat bestehen wird. Das sind aber alles Umstände, welche eine genauere Untersuchung verlangen, ohne welche sich die angeregte Frage einer metamorphischen Entstehungsweise nicht in ein befriedigendes Licht stellen lässt. Uebrigens soll auch damit durchaus nicht behauptet werden, alle Porphyre der Südalpen seien metamorphische Schiefer. Die mehr grünen und sandigen Schiefer gehen oft in ein dioritartiges Gestein über, wovon manche Varietäten so aussehen, dass man nicht recht weiss, ob man sie ihrem petrographischen Charakter nach Grünstein oder Sandstein nennen soll. Es behauptet sich aber dabei die Schichtung und sie verschwindet gewöhnlich auch dann nicht ganz, wenn die Masse im Kleinen sehr gleichförmig, dicht und schieferungslos wird. Diese Vorkommen sind ziemlich ausgezeichnet hart hinter der Schmelze von Kaltwasser am Weg nach Luschari und dann auch im Luscharigraben. In der Mittelregion zwischen Kaltwasser sind die Verhältnisse der Lagerung nicht deutlich abzuwecheln, gegen Tarvis tritt aber wieder Kalk auf, der in Nord fallen muss, wie es nur wenig weiter westlich an der Ausmündung des parallelen Luschariquergrabens sehr schön zu sehen ist, weiter nördlich, jenseits Tarvis setzt dann auch dieser untere Alpenkalk (Dolomit) noch weiter nördlich fort, bis dass er wieder mit südlichem Einfallen sich hebend, den darunter emporsteigenden älteren Schiefer erreicht. Daraus ginge hervor, dass die geologische Axe des Gebirges heiläufig durch Flitschl streicht, also weder mit dem Kamm des Gebirges, noch mit einem andern der hauptorographischen Charakterzüge des letzteren übereinstimmt, was jedenfalls Beachtung verdient. Die roth gefärbten Schiefer treten eigentlich nur unmittelbar unter dem Kalk auf und folgen seiner Grenze als schmaler Streifen dem Streichen nach recht regelmässig, die mehr grünen Gesteine, in die sie nach unten übergehen, sind bedeutender und nehmen ein grösseres Terrain ein. In einer kleinen Seitenverzweigung des Luscharigrabens, im sogenannten Silbergraben hat man ein gangförmiges Vorkommen von Realgar und Auripigment in diesem sonst erdzleeren Schiefergebilde entdeckt.

Der untere Alpenkalk oder untere Muschelkalk bildet sehr hohe und schroffe Massen, welche in der Gegend von Raibl fast lauter Dolomit sind, und sich durch ihren mehr massigen Charakter auszeichnen. Die Schichtung ist da undeutlich, nur nach mächtigen Bänken, wo sie also das Auge zu fassen vermag, zeigt sie sich als regelmässig in Süd fallend. An der Grenze des Alpenkalks mit den ältern Schiefen wird er dünner geschichtet und mehr mergelig, wie man es namentlich am Fusse des Königsberges bei Kaltwasser und im Luscharigraben sehen kann. Dieser untere Alpendolomit ist meist bröcklig ohne gerade drusig zu seyn und entweder grau oder weiss, an manchen Stellen zeigt er eine Structur, die Herr Melling sehr treffend mosaikförmig genannt hat, es sind nämlich dunklere Brocken in einer weissen Grundmasse, ähnlich dem beigefügten Holzschnitt, wie man es besonders ausgezeichnet unten im Römerthal in Bachbett sieht; daher denn die Sage, dass

die römische Strasse durch dieses Thal geführt habe, was aber rein unmöglich ist, denn es endet mit einem 5500 Fuss hohen, im kleinbröckligen

Fig. 1.



Dolomit liegenden halbreche-  
rischen Sattel. Ein von Herrn  
Melling selbst eingeschicktes  
Stück ist hier in seiner natür-  
lichen Grösse abgebildet. Die  
hellere Masse *B* ist weisser, kry-  
stallinischer Dolomit der mitten  
in seinen stärkeren Stellen Dru-  
sen *C* enthält, welche durch rei-  
ne, theilweise sogar durchschei-  
nende Bitterspath-Rhomboeder  
ausgekleidet sind. Bei der farb-  
losen krystallinischen Natur der  
Masse kann man wohl annehmen,  
dass sie die ziemlich chemisch  
reine kohlensaure Doppelverbin-  
dung von Kalk- und Talkerde

sey. Die dunklen ganz dichten und nicht krystallinischen Theile *A*, welche der Theorie gemäss Kalkstein sein sollten, brausten ebenso wenig als der Dolomit, allein beim Abschlagen eines kleinen Stückchens gab die Masse mit dem Hammer Feuer und auf diesen Wink hin wurde sie auf einen Gehalt an Kieselerde untersucht, da das Stückchen vorsichthaber früher gewogen worden war, so konnte die erst nur qualitativ beabsichtigte Probe gleich quantitativ durchgeführt werden als es sich zeigte, dass der Kieselerdegehalt bedeutend genug war um dieses wünschenswerth erscheinen zu lassen. Das nur 442 Milli-grammes schwere Stück gab alsdann

In Salzsäure unlöslich	3.5
Thonerde	6.2
Kohlensaure Magnesia	29.2
Kohlensauren Kalk	56.0
Wasser, flüchtige Theile und Verlust	5.1
	<hr/>
	100.0

Es ist also ein sehr unreiner Kalkstein, der natürlich nicht genug braust. Der starke Gehalt an Bittererde erklärt sich nur theilweise aus dem Umstand, dass das untersuchte Stück noch etwas von der weissen, rein dolomitischen Grundmasse anhängend hatte, der Hauptsache nach muss aber die Bittererde in der dunklen Partie selbst enthalten gewesen sein. Es ist nun leicht aus der Abbildung zu ersehen, dass man es hier mit derselben Structur nach zusammengehörenden Brocken zu thun hat, deren Bedeutung bei Anlass der Bearbeitung der Rauchwacke von Pitten so ausführlich behandelt worden ist,

dass hier füglich darauf verwiesen werden kann <sup>1)</sup>). An manchen Stellen ist dieser Structurcharakter von selbst in die Augen springend, an den andern, wo die rein dolomitische Grundmasse grössere drei- oder mehreckige Partien bildet, zeigt die Untersuchung des Handstückes nach der Quere, dass die Bruchfläche hier durch ein Eck von vereinigten Zellenwänden geht und es ist also nur der Umstand, dass sich die ursprüngliche Kalkmasse bei der Veränderung in sehr wichtige und unregelmässige polygonale Stücke aufgelöst hat, welcher den Charakter der Structur etwas zu verlarven strebt. Wir haben also hier die Zwischenstufe zwischen Kalkstein und Dolomit, einen Kalkstein, dessen Umwandlung zu Dolomit nur zur Hälfte vollbracht ist, und wo es daher deutlich wahrzunehmen ist wie der Prozess vor sich ging, dass er nämlich derselben Art war wie bei der Rauchwacke. Nur scheint hier mit der Umbildung von den durchsetzenden Klüften aus und der dadurch bedingten Entstehung des weissen, rein dolomitischen und krystallinischen Netzwerkes zugleich eine unbedeutendere das ganze Gestein durchdringende und mindere wirkliche, auch zur Hervorbringung von krystallinischer Structur nicht geeignete dolomitisirende Umwandlung stattgefunden zu haben. Diese Art der Umwandlung, welche man sich wie die Vertheilung des Rauches in die Luft denken kann, mag vielleicht auch die gewöhnlichere sein, besonders bei reineren Kalksteinen, da auch diese die gewöhnlicheren sind; und sie mag denn auch, nach dem vorliegenden Falle zu urtheilen, jene minder krystallinischen und mehr drusenleeren Dolomite hervorgebracht haben, an denen die Merkmale ihrer Entstehungsweise weit weniger hervorstechen. Aus denselben Gründen wäre das Auftreten der Structur nach zusammengehörenden Brocken <sup>2)</sup> in ausgezeichneter Weise eine Folge der besonderen Unreinheit des halb umgewandelten Kalksteines; daher sie denn auch so selten ist, dass sie der Verfasser erst nach zweijährigem, absichtlichem Suchen fand. Damit geht denn auch der Umstand gut zusammen, dass ein ähnliches Vorkommen bei Tarvis, wo aber die eingeschlossenen Kalkbrocken reiner sind und aufbrausen, auch viel undeutlicher und minder scharf gezeichnet ist, indem das weisse dolomitische Netzwerk in weit zahlreicheren und feineren Adern das Gestein durchschwärmt und auch selbst weniger grob krystallinisch ist; wären hier die eingeschlossenen Kalkbrocken hell statt dunkel, so würde man vollends nichts merken. Dass an die besprochenen Vorgänge sich das Auftreten der Drusen gerade in der Mitte der stärkeren Dolomitstellen des abgebildeten

---

<sup>1)</sup> Siehe: Naturwissenschaftliche Abhandlungen, herausgegeben von W. Haidinger. Bd. IV, Abth. II, pag. 1.

<sup>2)</sup> Dieser so wichtige Elementarbegriff, durch W. Haidinger entwickelt, verdiente wohl eine eigene Benennung. Herr Carl Schimper in Mannheim, der auch auf ähnliche Wahrnehmungen gekommen war, hat den Namen Disglomerat im Gegensatz zum auf mechanischem Wege gebildeten Conglomerat vorgeschlagen. Recht praktisch wäre Herrn Melling's Bezeichnungsweise Mosaikstructur und Mosaikgestein.

Handstückes knüpft ist wohl klar, wenn auch der Prozess noch nicht bis in solche Einzelheiten deduktiv zu verfolgen ist, und die Erörterung des *Wie und Warum* auf eine spätere Zeit hinaus verschoben werden muss. Nur noch eines werde hervorgehoben, dass nämlich im vorliegenden Falle die bei 10 Prozent betragende Verunreinigung der Kalkgrundmasse offenbar bei der Dolomitisirung weggeführt, und also auch anderswo wieder abgesetzt worden sein muss, und dass gerade dadurch das Vorhandensein der Drusenräume bedingt zu sein scheint (immer nur im vorliegenden, abgebildeten Falle). Da aber Herrn Elie de Beaumont's geistvolle Berechnung bei einer einfachen Umwandlung die Entstehung von leeren Räumen (Drusen) im Werthe von 12 Prozent der Gesamtgesteinsmasse verlangt, so scheint eine gleichzeitige Nachfüllung, wenn man sich so ausdrücken darf, stattgefunden zu haben, und bei der Dolomitisation ein Quantum kohlensaure Kalk- und Bittererde hinzugeführt worden zu sein, um die sonst entstehenden hohlen Räume theilweise auszufüllen, welche sonst viel bedeutender sein müssten. Daraus liesse sich auch das wenig poröse oft ganz dichte Ansehen so vieler Dolomite, die aus reinerem Kalkstein entstanden sein mögen, leicht erklären. Aus dem Gesagten geht jedenfalls hervor, wie viele verschiedene Nebenumstände mitgespielt haben können, um bei einer der Hauptsache nach gleichen Haupterscheinung doch vielfältig abweichende Resultate hervorgebracht zu haben, woraus sich umgekehrt wieder die Lehre ziehen lässt, dass die Theorie desswegen nicht zu verwerfen ist, wenn sie auch nicht im ersten Augenblick jede Erscheinung auf dieselbe Weise zu deuten weiss, gerade wie in andern Dingen, wo man nicht mit Vortheil alles über den gleichen Leisten schlägt.

Im unteren Alpenkalk von Raibl sind keine Versteinerungen bekannt, da er aber mit dem erzführenden Dolomite von Bleiberg soust vollkommen übereinstimmt, so wird er auch wie jener, der die Isocardia des Dachsteines enthält, wohl zum untern Muschelkalk, so wie das darauf liegende Schiefergehilde der Scharte zum obern alpinischen Muschelkalk gehören. In letzterem sind zwar die Hallstätter und Bleiberger Ammoniten noch nicht vorgekommen, allein dafür enthält er die *Trigonia Whatelyae*, welche nach Leopold von Buch für den alpinen Muschelkalk charakteristisch ist. Diese Schichten des obern Muschelkalkes sind bei Raibl besonders mächtig entwickelt und bestehen aus vorwaltend kalkigen und bituminösen Schiefern, wenigstens in ihren unteren Gliedern, wo der thonige und sandig mergelige Charakter weniger hervortritt. An seiner unteren Grenze, wo es auf dem erzführenden Dolomite liegt, ist es ein sprödes, schwarzes, stark bituminöses und dünnschieferiges Gestein, welches hier in der Nähe des Bergbaues die schon von Herrn Boué berührten Abdrücke von Pflanzen (Voltzien) und von Fischen enthält. Die letzteren hat Herr Heckel untersucht und sie als neue aber mit denen von Seefeld in Tyrol ähnliche Arten erkannt. Im oberen Theile der Formation finden sich die zahlreichen Muscheln (*Perna*, *Corbula*,

Gervillia, Trigonia), die schon Herr Boué erwähnt hat, und die einer genaueren palaeontologischen Bearbeitung entgegen sehen.

Nun kommt der obere Alpenkalk, welcher bei Raibl ganz und gar zu Dolomit umgewandelt ist, dabei aber seine Schichtung noch oft in nicht mehr als schuhdicken Lagen so vollkommen behält, dass er eben desswegen bisher meist für gewöhnlichen Kalkstein angesehen wurde. Sehr ausgesprochen ist dieses am linken Seeufer, dann auch an verschiedenen Stellen der Strasse über den Prediel. Dieser obere Alpendolomit ist bald dicht, bald mehr drusig ohne erkennbare Regel, die drusigen Stellen sind wie fleckenweise durch die Gebirgsmasse zerstreut, ohne sich um die Schichtung zu kümmern, die sie oft genug quer durchsetzen, ohne sie im mindesten zu stören. Am Prediel fand sich darin schöner krummschaliger Braunspath, gerade wie er auch im Erzlager vorkommt. Am Mangertspitz ist der obere Alpenkalk minder dolomitisch und enthält hier Hornstein. Hoch oben am rechten Thalgehänge hat man im Dolomite auf Eisen geschürft und, wie es scheint, etwas schlechtes Erz herausgebracht; es ist dort eine Höhle mit einem von Eisenoxydhydrat stark roth gefärbtem Thon zu sehen, in welchem sich knollenartige Partien einer sandigen Masse finden. Das Ganze ist eine etwas sonderbare Erscheinung, indem sie an Bohnerz erinnert, welches sonst nur im reinen, nicht dolomitischen Kalk vorzukommen pflegt. Am linken Thalgehänge, an der italienischen Grenze, sieht man ein sehr wunderliches Gestein, welches den hier sich aufthürmenden Massen des oberen Alpenkalks angehört. Es sieht aus wie ein Conglomerat, und dient auch zu Mühlsteinen, allein es kann nicht mechanischer Entstehung, sondern muss den Lagerungsverhältnissen nach nur eine Veränderung des Kalkfelsens sein, es besteht aus einer lichtgelblichen, rauchwackenartigen und theilweise zelligen Grundmasse, in welcher aber alles stark aufbraust, und in den leeren Zellen nichts Dolomitisches zu sehen ist, mit eingeschlossenen Brocken von weissem, dichtem Kalk, welche zuweilen in ihrem Innern hohl, oder wenigstens zu einem lösen, feinen ebenfalls rein kalkigen Pulver verwandelt sind, ganz nach Art der Kalkgerölle in gewissen tertiären Conglomeraten.

Die eine und die andere Erscheinung ist einstweilen gleich unerklärlich; genaue chemische Untersuchungen wären natürlich angezeigt, aber es wird wohl zunächst nothwendig sein, mehr dergleichen Thatsachen aufzusuchen und zu beobachten, um durch Vergleichung zum Verständnisse zu gelangen.

Die Miocenformation tritt in Längsthal, inmitten dessen Tarvis steht, sehr ausgezeichnet auf. Bei Tarvis selbst bildet sie, wie das Profil es zeigt, eine etwa 250 Fuss hohe Terrasse, welche an dieser Stelle so regelmässig ist, dass sie der Verfasser früher, wo er mit den Oberflächen- und Niveau-Verhältnissen der Miocengebilde weniger vertraut war, für diluvial hielt; auch sind bei Tarvis selbst keine zur Beobachtung der innern Natur der Ablagerung vortheilhaften Punkte, diese hat man aber östlich am Wege über

Nesselthal nach Weissenfels, in den Querrissen des Weissen- und des Schwarzenbachs. Man sieht da das gewöhnliche tertiäre Conglomerat mit Geschieben der in der Gegend anstehenden Gebirgsarten in mächtigen Schichten, welche sich schwach gegen den Hauptthalweg senken. Im Weissenbachgraben schauen sogar sandig-lehmige Mergel unter dem Conglomerat hervor, und man dürfte leicht unter diesen Braunkohle erschürfen. Nesselthal, Aichelten, Greuth und Tarvis, dann auch, dem Oberflächencharakter nach zu urtheilen, da dort die Spur einer gleich hohen Terrasse aus der Ferne zu sehen ist, Goggau und Unterwasser stehen auf der Miocenformation, welche die zwischenliegende Hügelgruppe bildet. Der höchste Punct derselben, mitten im Hauptthal, liegt 2900 Fuss über dem Meere, also noch volle 300 Fuss höher als die Wasserscheide nach Italien bei Saifnitz und gegen 200 Fuss höher als diejenige nach der Save bei Ratschach. Man könnte zwar einwenden, dass dieser höchste Centralhügel, der nur aus der Ferne durch Nivellirung gemessen, und an dem also unmittelbar das anstehende Gestein nicht beobachtet wurde, vielleicht eine mitten aus der sie umgebenden Tertiärformation hervorstehende Pyramide einer älteren Formation sei, und in der That steht das wohlgezeichnete Niveau von Goggau, Tarvis und Nesselthal etwas über 100 Fuss tiefer, allein die direct gemessene Höhe von Nesselthal, welches auf dem anstehenden Conglomerat liegt, beträgt selbst 2774 Fuss über dem Meere, so dass dieser Punct noch immer 200 Fuss höher als Saifnitz und 50 Fuss höher als Ratschach liegt, daher es ausgemacht bleibt, dass die Miocenablagerung hier um ein Merkliches höher steht als beide Wasserscheiden, dass also der Meeresarm zur Miocenperiode die mächtige Süd-Alpenkette hier ganz durchschnitt, und als langer, schmaler Canal das italienische Meer mit dem zum ungarischen gehörenden Busen von Kärnten einerseits und von Krain andererseits verband. Gleich unterhalb Kaltwasser, also in einer Meereshöhe von 2590 Fuss steht an der Strasse am linken Thalgehänge ein Conglomerat an, welches auch miocen sein muss, denn es enthält Einschlüsse von Kalk, Dolomit, rothem Porphy und schwarzem Hornstein, ist also jünger als alle diese Gebilde, und befindet sich beiläufig im selben Niveau wie die Tertiärterrasse von Tarvis. Es ist zum Theil sehr grob, mit starken, ziemlich eckigen Porphyrböcken, so dass man es fast erratisch halten möchte, vielleicht verbindet sich auch Erratisches hier damit, an anderen Stellen hat es aber den gewöhnlichen Nagelfluhcharakter, nur sind die Lagerungsverhältnisse nicht sehr deutlich ausgesprochen, so dass man sich nicht verwundern darf, wenn das Gebilde bisher zu den älteren Schiefnern gerechnet wurde, in dessen Gebiet es hier auftritt, um so mehr, da diese ebenfalls ein etwas ähnliches Conglomerat zu enthalten scheinen; wenigstens fanden sich im Luscharigraben weit über die Höhe der oberen Grenze der Miocenformation Blöcke, welche einer Nagelfluh ähnlich sehen. Der Umstand, dass die Miocenformation sich bei Kaltwasser in der Thaltiefe findet, ist von einigem Interesse, indem er beweist, dass nicht nur

das Hauptlängsthal von Tarvis, sondern auch das Seitenquerthal von Raibl zur Miocenperiode schon bestand. Es berechtigt diess auch zu der Aussicht, Spuren der Miocenablagerungen an viel mehr Stellen zu finden als man erwartet hätte, wenn nur einmal die Aufmerksamkeit darauf gerichtet sein wird; war ja das Gebilde selbst bei Tarvis, wo es mächtiger entwickelt ist, bisher übersehen worden.

Das ältere Diluvium bildet bei Tarvis starke, regelmässige Terrassen mit Abstufungen; in die Seitenquerthäler, wie die von Raibl und von Wolfsbach, lässt es sich nicht mehr verfolgen; hier behaupten die Ablagerungen aus der Alluvialperiode, begünstigt durch den schroffen und steilen Terrain-Charakter, die Oberhand.

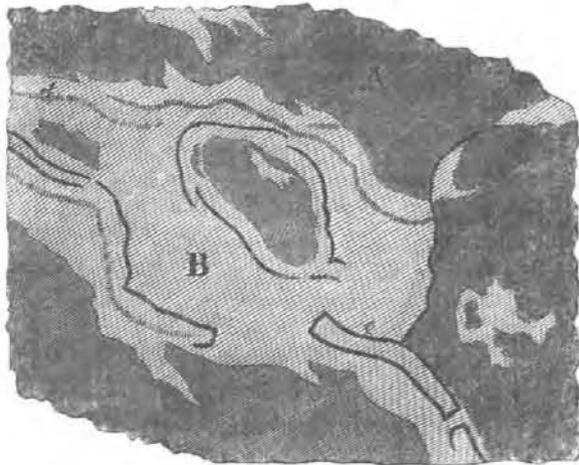
Erratisches Diluvium hat schon Hr. Melling in den gewaltigen morainenartigen Schutthaufen erkannt, welche die zwei Seen von Weissenfels in einer Meereshöhe von 3000 Fuss absperren. Im Hauptthal beim Stückl ist der erratische Schutt durch eine Schottergrube entblösst, und an der Streifung der Dolomittrümmer zu erkennen. Zu bemerken ist, dass der Mangert, an dessen nördlichem Fusse sich diese Verhältnisse finden, eine Meereshöhe von 8462 Fuss erreicht. Gleich unterhalb des Raiblsees sind mächtige, unförmliche Schutthaufen, welche auch Morainen zu sein scheinen, der Mangel an Entblössung verhinderte aber die Sicherstellung der Thatsache.

Hinten im Lahngraben läuft das Wasser in einer 10 Fuss tiefen Rinne, welche es sich in der regelmässigen Schuttablagerung angefressen hat. Diese wird aber wahrscheinlich beim Schneeschmelzen auch überfluthet werden, also, trotzdem dass sie theilweise mit Fichten überwachsen ist, zum Alluvium gehören. Ihre Neigung thalabwärts beträgt 10°, mehr als noch je in solchen Fällen beobachtet wurde, vom Verfasser wenigstens. Bemerkenswerth, als zum Alluvium gehörend, sind die mächtigen Schutt-Dolomitschutthalden, welche in diesem schroffen Gebirge auftreten, vom  $\alpha$  eine sehr regelmässige und gleichförmige Neigung von 35° besitzen. Vom Lahnsattel am Westabhang des 6500 Fuss hohen Mangertgipfels zieht eine solche Schutthalde als ununterbrochene bis in eine Meereshöhe von gegen 3500 Fuss, so dass also ihre senkrechte Höhe bei 3000 Fuss beträgt. Zum Alluvium wird auch eine Breccie gehören, welche auf dem Predielsattel gegen Raibl zu ansteht, und die wohl nur conglomerirter jüngerer Schutt ist.

Die Bleierzlagerstätte von Raibl, obschon sie weit weniger schöne auskrySTALLISIRTE Mineralien liefert wie Bleiberg, scheint in geologischer Beziehung viel interessanter zu sein; und es dürfte eine recht specielle Arbeit darüber mit den gehörigen Studien an eigens ausgesuchten interessanten Handstücken am ersten auf eine befriedigende Erklärung der Entstehungsweise jener Bleierze im untern Alpenkalk führen. Der Verfasser hat wohl an Ort und Stelle die Hauptsache aufgenommen, und später einige schöne Gangstücke zur Untersuchung zurichten lassen (schneiden und schleifen), allein sie sind noch nicht von der gewünschten Art, wo nämlich die Erscheinungen der Structur zufällig

gerade so ausgeprägt sind, dass sich ihr Gesetz deutlich und bestimmt heraus lesen lässt. Es möge daher hier nur einiges Allgemeineres darüber vorgebracht werden. Das Haupterzmittel ist im Profil angegeben, es ist das sogenannte Hauptlager von 4 bis 10 Klafter Mächtigkeit, ziemlich parallel der Gebirgsstructur, also beiläufig von Ost nach West streichend, aber in dieser Richtung von nur unbedeutender Ausdehnung, indem es zu beiden Seiten durch die der Quere nach durchsetzenden, also beiläufig von Nord nach Süd streichenden, übrigens convergirenden Morgen- und Abendblätter begränzt wird, so dass es dem Streichen nach nur etwa 20 Klafter weit anhält, wenigstens nur in diesem abgetheilten Raum edel ist, denn es sollen sich die Erzspuren auch über die zwei erwähnten Blätter hinaus ausdehnen. In senkrechter Richtung ist es bereits abgebaut worden von einer Höhe von mehr als 130 Klafter über der Thalsohle angefangen bis in eine Tiefe von 80 Klafter unter derselben. Das Erz besteht wesentlich aus Bleiglanz nebst Zinkblende und etwas Schwefelkies, Weiss- und Gelbbleierz sind selten, um so häufiger aber Galmei in den höheren Horizonten, in der Nähe des Tages, auch auf eigenen Gängen, den Galmeiklüften, auftretend. Schwerspath ist eine Seltenheit, Zinnober ist ein einziges Mal als blosse Spur im Bleiglanz eingesprengt vorgekommen. Kalkspäthe und besonders Braunspäthe, die letztern oft ausgezeichnet krummschalig, schliessen das kurze Verzeichniss der Mineralvorkommnisse; dass Quarz nicht vorhanden ist, verdient wohl besonders hervorgehoben zu werden. Das Vorkommen der Erze im Hauptlager ist gar nicht etwa gangartig, sondern nur eingesprengt (im Dolomit), ganz ohne Saalband; ein gutes Beispiel liefert die beigegebene Abbildung einer etwa 4 Fuss langen und 3 Fuss hohen Stelle im äussersten Liegenden des Hauptlagers im Carolistollen.

Fig. 2.

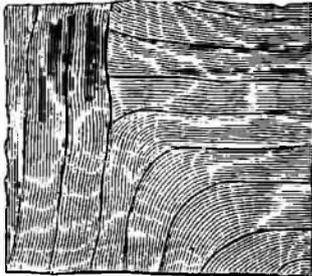


- A. Dunkler Dolomit.
- B. Weisser Dolomit.
- c. Bleiglanzschnüre.
- d. Zinkblendeschnüre.

In derselben Art, nur mehr oder minder regelmässig, aber ohne wesentliche Abänderung wiederholen sich dieselben Erscheinungen, sowohl im Kleinen in einzelnen Handstücken als auch im Grossen; der constante Hauptcharak-

ter bleibt die innige Vermengung mit dem weissen und dunkeln Gebirgsdolomit, Kalkstein bleibt durch die Gegenwart des Erzes völlig ausgeschlossen; überhaupt ist das ganze Gebirg hier rein dolomitisch. Das Morgen- und das Abendblatt sind nur wenig mächtig, von einigen Zollen bis zu ein Paar Fuss, wenn sie sich ausbauchen, sie sind ihrem Charakter nach eigentliche Gänge, oft mit sehr scharf gezeichnetem spiegelnden Saalband, übrigens ohne der bei Gängen so häufigen regelmässigen parallelconcentrischen Structur, denn auch hier hat man die ähnlichen Gemenge von Bleiglanz, Blende, dunkeln und weissen Dolomit wie im Hauptlager, an die sie sich also sonst völlig anschliessen. Das meist taube Abendblatt liegt zum Theil als unmittelbare Scheide zwischen dem Dolomit des untern Alpenkalks und dem auflagernden bituminösen Schiefer des obern Muschelkalks. Das edlere Morgenblatt setzt aus dem Dolomit quer in den Schiefer hinein, in welchem es aber bald ausgeht; es besteht da aus einem Gemenge von Bleiglanz mit dem nicht merklich veränderten, nur etwas mehr gewundenen und zerbröckelten Schiefer, der im Carolistollen an einer etwa 5 Fuss hohen und ebenso breiten Stelle das in der beistehenden Figur dargestellte

Fig. 3.



sonderbare Verhältniss der Schichtung zeigt. Es gibt noch einige mit besonderen Namen bezeichnete, meist von Nord nach Süd ziemlich senkrecht aufsetzende Klüfte, sie setzen gegen das Liegende zu zum Theil ziemlich weit in den Dolomit hinein, und man hat das Erz überhaupt nach dieser Richtung schon 110 Klafter weit vom Tag verfolgt. Ein sehr sonderbares Vorkommen zeigt sich im Johannibau auf dem Hauptlager, 140

Klafter über der Thalsole. Man hat da mehr oder minder gerade Zapfen, auch wirkliche Röhren mit einem Loch in der Mitte, welche übrigens nicht bloss senkrecht stehen, sondern sich nach verschiedenen Richtungen kreuzen; sie bestehen aus octaedrisch krystallisirtem Bleiglanz, zuweilen mit einem schwachen Kern von Braunspath und von Blende, und machen unwiderstehlich den Eindruck einer stalaktitischen Bildung. Unter dem Lobkowitzfeld am Erbstollen ist Bleiglanz sehr ausgezeichnet vorgekommen. Die Fundstelle des krummschaligen Braunspaths ist besonders die Gegend des sechsten und siebenten Laufs bei 55 Klafter unter der Thalsole auf dem Hauptlager. In der Tiefe des dritten bis fünften Laufs, also im Mittel bei 30 Klafter unter der Thalsole, fand sich im Dolomit aber in der Nähe des Hangendschiefers Bitumen, der offenbar vom Schiefer ausgeschwitzt worden ist. Im siebenten Franciscilauf, 50 Klafter unter der Thalsole, quillt im Hangendschiefer ein Wasser hervor, welches nach Schwefelwasserstoff riecht, und reinen Schwefel absetzt.

Zu bemerken ist noch, dass die Bane sich eigentlich auf den Südostabhang des Königsberges beschränken; was sonst an Gängen auf der Karte angegeben ist, besteht nur aus unbedeutenden Schürfen.

Wie schon angedeutet, ist die Bearbeitung zu wenig speciell, um eine solche Hauptfrage als entschieden aufstellen zu können; trotzdem geht aus dem Gesagten mit grosser Wahrscheinlichkeit hervor, dass die Erzlagerstätte, insbesondere was das Hauptlager betrifft, sich zu gleicher Zeit bildete, als der sie einschliessende Dolomit durch Umwandlung aus Kalkstein entstand, dass also das bittersalzhaltende Wasser, welches nach W. Haidinger's Theorie letzteres bewirkte, zugleich das darin aufgelöste Erz hier ausschied. Diess ist besonders einleuchtend für das Vorkommen auf dem Hauptlager, und wird sich auch für dieses am ersten mit voller Evidenz nachweisen und erörtern lassen. Ist dieses geschehen, so folgt dieselbe Entstehungsweise nothwendig für die mehr gangartigen Blätter. Für die Begründung der Erzgebilde scheint überhaupt der angezeigte Weg darin zu bestehen, dass man sich erst über die lagerartigen Vorkommen mache, weil sich diese viel enger mit der Natur des einschliessenden Gebirges verbinden, also mehr Anhaltspuncte gewähren, und dass man dann von diesen mit den gewonnenen Resultaten auf die eigentlichen Gänge übergehe. Der Umstand also, dass in Raibl beide Arten des Vorkommens als Lager und als Gänge zugleich und innig verbunden auftreten, bezeichnet diesen Ort als zu Studien von allgemein theoretischer Wichtigkeit sehr geeignet.

### Höhenbestimmungen.

Sie wurden vermittelt eines guten Heberbarometers von Kapeller in Wien ausgeführt; als Anhaltspunct dienten dabei die gleichzeitigen Beobachtungen von Herrn Prettnner in Klagenfurt an einem genau verglichenen Instrument, dessen Höhe zu 1439 Fuss über dem Meere angenommen ist.

#### I. Beobachtungen über Bodentemperatur.

Die Thermometergrade sind nach Réaumur.

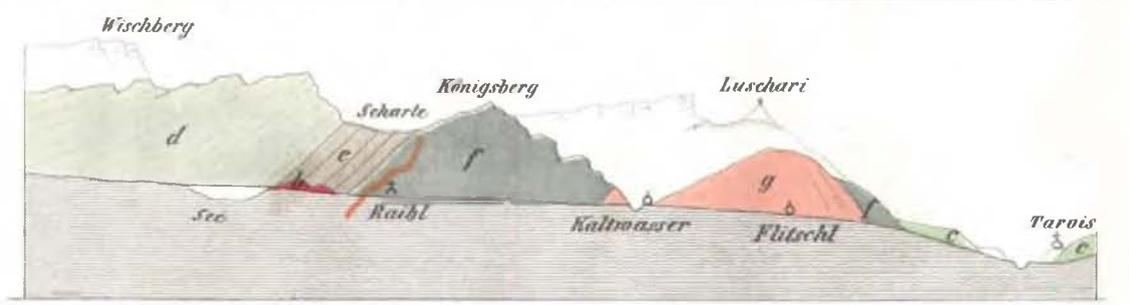
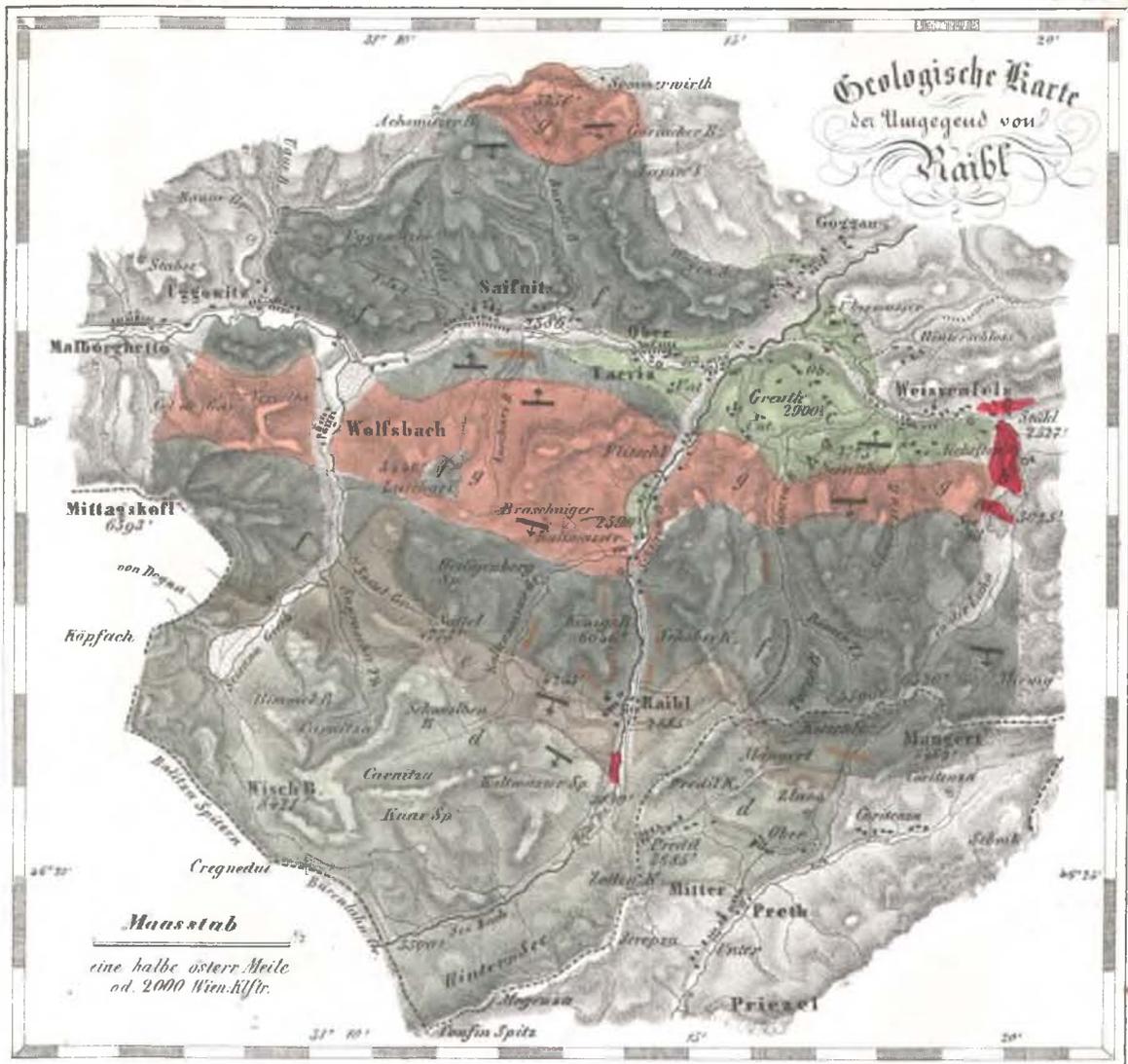
Junl 1849	Stunde	ÖRTLICHKEITEN	Luft- temperatur	Mees- höhe
26	—	Quelle auf einer Tagkluft im Bergbau, bei 300 Fuss vom Tag und 180 Fuss über der Thalsohle.....	+6·0°	— 3065
—	—	Frischer Schutt vor Ort im Johanni-Unterbau bei 720 Fuss vom Tag und 800 Fuss über der Thalsohle.....	+6·2°	— 3680
—	—	Quelle an derselben Stelle.....	+5·4°	— —
27	7 A.M	Quelle am Westabhang der Thörlalpe.....	+3·2°	10·8 4619
—	—	Thörlalpesattel. Baumgrenze. <i>Pinus nana</i> .....	—	— 5768
28	5 P.M	Quelle im Luscharigraben, also gegen Nord. ....	+3·8°	15·5 3880

## II. Einfache Höhenbestimmungen.

Die beistehende römische Zahl gibt die Anzahl der Messungen, aus denen das Mittel genommen wurde, das Dreieck ( $\Delta$ ) zeigt an, dass die angegebene Höhe aus dem Verzeichnisse der trigonometrisch bestimmten Punkte genommen wurde. Die Angaben sind alle in Wiener Fuss.

	Wiener Fuss.
Italienische Grenze im Raiblthal. Thalweg.....	3297
Kaltwasser. Die Brücke daselbst.....	III. 2585
Königsberg.....	$\Delta$ . 6046
Luschariberg.....	$\Delta$ . 5446
— (barometrisch bei starkem Nebel).....	5662
Mangert.....	$\Delta$ . 8462
Mittagskogel.....	$\Delta$ . 6593
Nesselthal.....	2774
Prediel.....	3685
— Tertiärer Hügel in der Thalmitte.....	2902
Raibl. Pflaster des Bergamtshauses.....	VI. 2885
— Seespiegel.....	II. 3090
Ratschach. Thalweg, nur wenig unter der Wasserscheide.....	2720
Saifnitz. Wasserscheide.....	II. 2586
Sattel des Bartolo mit dem Achomilzgraben.....	3756
— des Römerthals gegen das Görzer Gebiet.....	5496
— des Lahnthals gegen das Görzer Gebiet.....	6520
— zwischen dem Wolfsbach und Kaltwasserthal.....	4773
Scharte bei Raibl.....	4253
Stückl bei Weissenfels.....	II. 2527
Tarvis. Zusammenfluss des Raiblbaches mit dem Wasser des Hauptthales von Saifnitz.....	II. 2224
Weissenfels. Der grössere von den zwei Seen im Lahnthal.....	3023
Wischberg.....	$\Delta$ . 8421

---



- |   |                      |   |                     |
|---|----------------------|---|---------------------|
| a | Diluvium u. Alluvium | e | Oberer Muschelkalk  |
| b | Erratisches          | f | Unterer Muschelkalk |
| c | Miocen               | g | Bunte Schiefer      |
| d | Oberer Alpenkalk     | h | Erzlagerstätten     |

Verh. u. in Farben gedr. in d. k. k. Hof- u. Staatsdr. unt. d. Leitung v. A. Hartinger