

rung der Meeres-Molasse vom Chiemsee bei Miesbach, Bad Sulz am Peissenberge, Eschelsbach an der Amper, Kleinweil u. s. w. wiedergefunden. Ebenso können die Lager von bituminösem Holz am Irschenberge jüngeren Gliedern der Molasse zugehören. Die Entscheidung über diese Frage muss also späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Was übrigens auch die weiteren Untersuchungen lehren werden, das Resultat glaube ich steht fest, dass die Molasse in Süd-Bayern mit einer unteren marinen Stufe beginnt, dass über ihr als jüngere Bildung die Cyrenenschichten folgen, welche durch ihren Kohlenreichthum für Süd-Bayerns gewerbliche Entwicklung von unberechenbarer Wichtigkeit zu werden versprechen. Dass die mächtigen Nagelfluhbildungen der unteren Stufe der Schweizer Molasse hier in Ost-Bayern zu Sandsteinen mit Geröllern und untergeordneten Conglomeraten von wenig hundert Fuss Mächtigkeit zusammenschrumpfen, ist dagegen nichts Neues. So weit für diessmal; ein zweiter Beitrag mag später die Details meiner Untersuchungen am Peissenberge und an der Amper bringen, um meine früheren unvollkommenen Mittheilungen, die sich nur auf meine Besichtigung der Halden und die spät aus dem Gedächtnisse aufgeschriebenen Notizen eines dortigen Bergbeamten, wie am angeführten Orte bemerkt, gründeten, zu berichtigen und zu erweitern. Ihr Ergebniss stimmt aber ganz mit dem der Untersuchungen bei Miesbach.

---

## II.

### Notiz über den Alpenkalk der Lienzer Gegend.

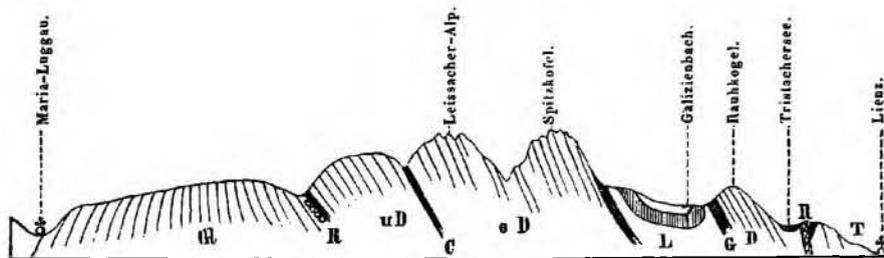
Von Dr. Hermann Emrich.

Das erste Profil der schmalen, langgezogenen, pittoresken Kalkalpenkette zwischen dem Drau- und Gailthale verdanken wir L. v. Buch (Leonhard's Taschenb. für Mineral. XVIII, pag. 420); spätere Mittheilungen gaben Petzholdt und Credner. Dass der dortige rothe Marmor Lias sei, erkannte ich schon 1836 aus den vom Grafen Keyserling nach Berlin mitgebrachten Versteinerungen; dass das vom verstorbenen k. k. Rentmeister Karabacher bei Jungbrunn entdeckte Versteinerungsvorkommen den Gervillenschichten der Nordalpen durchaus entspreche, darüber liess, was mir mein, leider zu früh verewigter, Freund Schaubach 1846 von da mitgebracht hatte, keinen Zweifel aufkommen. Erst im verflossenen Herbst 1854 war es mir möglich, Lienz zu besuchen, aber auch da konnte ich nicht mehr thun, als mich für eine spätere Reise orientiren; doch das Beobachtete vermag schon die früheren Beobachtungen zu erweitern, theilweise zu berichtigen, und daher gebe ich es, ohne einen Anspruch darauf zu machen etwas Erschöpfendes zu liefern.

Der schmale Gebirgszug erhebt sich, eingeklemmt zwischen ein nördliches und südliches krystallinisches Schiefergebirge, zu beträchtlicher Höhe mit steil

aufgerichteter Schichtenstellung und, wie schon L. von Buch bemerkt, vorherrschend sehr steil nördlichem Schichtenfall; es ist diess der Grund von grossartig wilden Felsformen, in denen sich die Dolomitzkofel von Lienz darstellen; en face gesehen erscheinen die steil aufgerichteten Dolomitzbänke wie zerfallene Mauern, von Ferne im Profil dagegen wie mächtige Thürme mit unregelmässigen gewaltigen Mauerkronen. Die westlich von Lienz aus diesem kleinen Gebirge hervorbrechenden Bäche kommen alle aus steilen unzugänglichen Felsschluchten, woran schon ihre Namen Sturzel-, Gams-, Almbach erinnern. — Oestlich der Lienzer Klause schiebt sich durch ein oben grünes Joch mit der Hauptkette verknüpft der Rauhkofel bis Lienz hervor, mit seinem Steilgehänge zum einsamen Tristachersee abstürzend.

Der Weg, den einst L. von Buch aus der Luggau über die Leissacheralp und den Kofel nach dem Drauthale nahm, war auch der meine; er ist ein gangbarer Pfad, da er zu einem vielbesuchten Wallfahrtsorte führt. Vom Drauthale



G. Glimmerschiefer. R. Rother Sandstein und Conglomerat. D. Dolomit. T. Thonschiefer. u. D. unterer Dolomit. C. ? St. Cassian. o. D. oberer Dolomit. G. Gervillienbildung. L. Lias und vielleicht auch Jura.

aus führt er unterhalb Aue anfänglich westlich über den Almbach in die Höhe, dann in dem letzteren selbst hinauf bis zum Kofel. Am Eingange des Thales, in der Tiefe, steht ein rother Marmor an, dem von Adneth und der Kammerkehr petrographisch ähnlich, und durch seine Ammoniten (Falciferen) auch als Lias charakterisirt; seine Schichten fallen nach Norden ein. Dieser rothe Marmor setzt vom Almbach weiter östlich fort; schon von der Chaussee aus sieht man der Lienzer Klause gegenüber die rothen Gehänge und die Schichten selbst in der Richtung des Streichens wellenförmig verdrückt; so setzt er fort bis gegen Leissach, in dessen Nähe Kalksteinbrüche in ihm eröffnet sind. Unmittelbar hinter dem Liaskalk folgt die Gervillienbildung mit grauen steil aufgerichteten Kalksteinplatten und schwarzen Mergelschiefer-Einlagerungen, charakterisirt durch die ausgezeichneten Versteinerungen dieser Formation. Auch auf dem Pfade zum Kofel trifft man diese Schichten mit 65° in Norden fallend, Stunde 7½ streichend. Unmittelbar den unteren mächtigen grauen Kalksteinbänken folgt hier die weit verbreitete Dolomitzbreccie und dann der Dolomit. Letzterer ist wohlgeschichtet, und zu Tausenden sieht man seine Bänke hinter einander gestellt; der Weg selbst führt oftmals über sie hin, man steigt über sie zum Kofel hinauf, wird von ihnen zu Seiten der Leissacheralp begleitet, ohne dass ich im Stande gewesen wäre, versteinerungsführende Zwischenlager oder

Versteinerungen in ihm selbst zu finden. Erst nachdem ich etwa  $\frac{1}{2}$  Stunde den Alpboden der Leissacheralp verfolgt hatte, traf ich jenseits der Hütten auf einen Wechsel der Gesteine. Vor einer kleinen, links, von Süden herabkommenden Schlucht, die mir später erst, ich war ohne Führer und traf auch Niemanden unter Weges, als Weisgraben bezeichnet wurde, fand ich wieder graue und aussen sich bräunende Kalksteine, die ich denn auch im Graben etwas höher anstehen sah. Die Gesteine sind ganz die der Gervillienbildung: graue, aussen bleichende Kalksteine mit weissem und gelbem Spathaderennetz, schwarze und braune Mergelschiefer, aussen gelbe und braune Mergelkalke. Selbst die *Ostrea intus striata* kam vor, mit ihr Lithodendren und Astreen wie in den Gervillien-schichten, aber dabei lagen auch in einem ausgezeichneten grauen klein-oolithischen Gesteine keulenförmige Cidaritenstacheln, wie von *Cidaris dorsata*, von St. Cassian, freilich mit schlecht erhaltener Oberfläche; dazu das Bruchstück eines gefalteten Spirifer. Ob hier nun wirklich eine von den Gervillien-schichten trotz Gesteins- und Petrofacten-Aehnlichkeit verschiedene ältere Bildung vorliegt, ein wirkliches St. Cassian, ist durch die wenigen Versteinerungen, die ich sammeln konnte, allerdings noch nicht ausreichend erwiesen, doch wahrscheinlich, da der darauffolgende untere Dolomit petrographisch von dem darüberlagernden, der die vermeintliche St. Cassian von den echten Gervillien-schichten trennt, wesentlich abweicht. Unmittelbar südlich folgt allerdings zunächst wieder die bekannte Dolomitreccie und Rauchwacke, die darauffolgenden dolomitischen Gesteine zeichnen sich aber sämmtlich durch grossen Bitumenreichthum aus; es sind zum Theil wirkliche Stinkschiefer in Wechsellagerung mit bituminösem Dolomit von dunkelgrauen und lichterem grauen und weisslichen Farben. Auch die Dolomitreccie tritt noch einmal auf, der aber wieder dolomitische Stinkschiefer mit schwarzen Bitumenablösungen folgen; endlich folgt ein weisser, sehr krystallinisch-körniger Dolomit, zu unterst nochmals Rauchwacke. Eine Menge krystallinischer Geschiebe, theilweise von nicht unbeträchtlichem Umfange, bezeichnen einen neuen Gesteinswechsel; es folgt als Unterlage der rothe Sandstein; umherliegende Blöcke von rothem Conglomerat machen es wahrscheinlich, dass wenigstens ein grosser Theil jener Geschiebe nicht erratischen Ursprungs sei, sondern dem Conglomerat entstamme. Die Geschiebe, die bis 3 Fuss Durchmesser erreichen, bestehen vorherrschend aus Glimmerschiefer, es fehlt aber auch der Gneiss und selbst der quarzführende Porphyry nicht. — Mit saiger aufgerichteten Schichten von schiefrigem Hornblendegestein beginnt das krystallinische Schiefergebirge, dessen Hauptmasse verschiedenartige Glimmerschiefer bilden, dem talkige Schiefer untergeordnet sind. Das Schiefergebirge nimmt südliches Einfallen an und hält an bis zum Ausgange des Eckergrabens bei Wärth im Gailthale. So das Profil zwischen Aue im Drau- und Maria-Luggau im Gailthale, wie es schon L. von Buch den Hauptzügen nach gegeben hat. Leider ersah ich erst später, dass die Begehung durch die tiroler Montanistiker, während die Karte Tirols das Auftreten des rothen Marmors im Ausgange des Almbaches und östlich davon nicht angibt, dagegen im mittleren Sturzel- und Gamsbache solche

Kalke kennen gelehrt hat. Auf meinem Wege hatte ich kein Anzeichen eines solchen Auftretens in Mitten der Hauptkette selbst gefunden; das Vorkommen solcher Geschiebe in den angegebenen Gräben, wie es mir aufgefallen war, konnte daher nicht auf die Vermuthung führen, dass ihr Ursprung in den oberen Theilen jener Gräben selbst zu suchen sei; das mag mich entschuldigen, wenn ich jene schwer gangbaren Gräben ohne Führer nicht höher hinauf verfolgt habe, als ich es ohne diess gethan hätte. Am Eingange beider Gräben traf ich auf die Gervillenschichten, vorzüglich mächtig und wohlaufgeschlossen im Gamsbache, dabei sehr reich an Versteinerungen. In beiden folgt, wie am Almbache, unmittelbar dahinter der wohlgeschichtete, ausgezeichnet rhomboedrisch zerklüftete Dolomit.

Ueber den nördlichen Vorsprung gegen Lienz hinauf sind Folgendes die Hauptergebnisse einer Excursion. Schon im Walde zu dem kleinen in Waldesstille gemüthlich gelegenen, Jungbrunnbade liegt alles voll grauer Kalksteine; aber erst  $\frac{3}{4}$  Stunden darüber liegen die Trümmer versteinerungsreicher grauer Kalksteine und Mergelkalke häufiger, doch sind sie auch da nicht anstehend, sondern ihr Ursprung ist noch eine Stunde höher hinauf hinter dem Rauhkofel an der weissen Wand zu suchen, wo wüth und wüst die nordwärts herabgerutschten Schichtenbänke der Gervillienbildung mit ihren Mergelzwischenlagen anstehen. Südwärts glaubte ich in den dahinter folgenden Bänken die Dachsteinbivalve in wenig deutlichen Durchschnitten zu sehen, davor nach Norden gegen den Rauhkofel zu im scheinbar Liegenden des steil nördlich einschliessenden Rauhkofels standen mächtige Bänke grauer Kalksteine mit Lithodendron an. Die Steilgehänge des aus grauem regelmässig zerklüfteten Dolomit zusammengesetzten Rauhkofels gestatten kein Abgehen zum Aufsuchen von Einlagerungen des echten S. Cassian, wenn ich auch noch grauen Kalkstein, wohl dem Guttensteiner Kalk zu vergleichen, bei Nacht und Nebel von der Südseite des Tristachersees abschlug.

Auch die Lagerungsverhältnisse des grobkörnigen Sandsteines, der über dem Nordwestende des Sees wohlentblösst ist, gegen den Thonschiefer, über welchem man nach Lienz hinab steigt, liess die eingebrochene Nacht nicht beobachten.

An der Westseite des Rauhkofels gegen das Drauthal tritt Dolomit und Kalkstein unmittelbar neben und über dem krystallinischen Schiefer, die saiger aufgerichtet sind, auf, ohne dass ich den zwischenlagernden rothen Sandstein hätte wahrnehmen können; ja am jenseitigen Ufer hinter der Lienzer Klause überlagerte sogar die Gervillenschichten mit ihren ausgezeichneten Versteinerungen unmittelbar das krystallinische Gebirge, hier Gneiss. Dagegen nimmt man hinter Ambach über dem Dolomit, in gleicher Weise nordwärts einschliessend, wieder die Gervillenschichten wahr. Ein hier umherliegendes Dolomitstück führte Fischzähne und Schuppen; Kalkschiefer erwiesen sich völlig übereinstimmend in ihrem Ansehen mit den Amaltheen-Fleckenmergeln der bayerischen Alpen, und wirklich erhielt ich auch selbigen Tages noch in ähnlichem Gestein vom dortigen Chausseeaufseher ausgezeichnete Trümmer von Arieten, freilich aus dem Schutt des Gamsbaches aufgesammelt. Dann folgt der rothe Marmor und mit ihm grauer Kalkstein in Platten, ebenfalls an diese Amaltheenschiefer erinnernd. Wie im Alm-

bache die rothen Marmore schwächeres Einfallen als die südlichen Bildungen haben, so auch hier, sie fallen nur mit 35° in Norden, ja weiterhin scheinen sie bei wellenförmiger Biegung im Grossen fast horizontal gelagert. Diesem evidenten Lias folgen braune Schiefer, zum Theile von sandigem Ansehen, in kleine würfelige Stücke zerklüftet, zum Theil der reine von Kalkspathadern durchsetzte Hornstein und ein dolomitischer Kalkstein von bräunlicher Farbe, wieder mit kleinen Fischschuppen und Zähnen, ähnlich dem Kalkstein der Bründlingalpe mit *Aptychus latus*. Letztere suchte ich freilich hier, wie im darüber folgenden grauen, im Querbruche deutlich striemigen Kalksteinschiefer vergebens; doch glaube ich keine so gewagte Vermuthung auszusprechen, dass wir hier wirklich als jüngstes Glied dieser ganzen Schichtenfolge Jura vor uns haben. Weiterhin schnitten die Schuttkegel vor den kleinen von Süden herabsteigenden Wasser-rissen den Faden der Untersuchung für mich ab; doch von der Strasse aus hatte ich schon darüber an den rothen Wänden das östliche Fortstreichen des rothen Marmors vom Almbache her beobachtet.

So ergab sich also, wie schon lange bekannt, als unterstes neptunisches Glied dieses Gebirgstheiles wieder, ebenso wie anderwärts,

1. der rothe Sandstein; es folgte
2. der bituminöse Dolomit und Stinkschiefer (u. D. unterer Dolomit des Profils, das Analogon also des Muschelkalkes); ob Guttensteiner Kalkstein?
3. die Zwischenschichten mit *Cidaris dorsata*? aber auch mit *Ostrea intusstriata*. Ob St. Cassian? (C. im Profil);
4. der Hauptdolomit, welcher die Hauptmasse der Lienzer Alpen zusammensetzt und nochmals nördlich am Rauhkofel auftritt;
5. die Gervilliensichten, Schichten von Kössen. Sie sind in zwei Zügen, einem südlichen am Ausgange des Sturzel-, Gams- und Almbaches und einem nördlichen hinter dem Rauhkofel, zu verfolgen, überall mit denselben leitenden Fossilien wie in den Nordalpen. Ich nenne nur:

*Terebratula gregarea* Suess. Vor allem häufig, insbesondere hinter dem Rauhkofel über Jungbad, aber auch im Gamsbache, hinter der Lienzer Klause am linken Draufer.

*Spirifer Münsteri* Dar. Jungbrunn, vor dem Sturzelbache.

*Ostrea intusstriata* m. Jungbrunn, Gamsbach. Dazu noch andere glatte Austern. Auch Pecten, worunter *Pecten Hekii* m. Von dem Sturzelbach in einem klein-oolithischen Kalksteine. Derselbe Pecten kommt auch in den Lavatscher Schichten vor.

*Lima*. Hinter der Lienzer Klause, Jungbrunn.

*Gervillia inflata* Sch. Jungbrunn, Almbach, Gamsbach.

*G. bipartita*? Mer. Gamsbach.

*Modiola* sp. der Nordalpen.

*Myophoriu Credneri* n. sp.

*Cardium austriacum* v. H. Jungbrunn, Gamsbach.

Dazu zahlreiche Pentacriniten, mannigfaltige Korallen aus den alten Geschlechtern Lithodendron und Astrea.

Dazu das Problematicum von Kössen, was ich zu *Bactrynium Heer* stellen und *B. bicarinatum* nennen möchte. Es gleicht oberflächlich den Trilobiten-Schwanzstücken von *Triarthrus Green* (Lethaea IX, 10), ohne freilich dahin zu gehören, und zeichnet sich durch zwei gegen das abgestumpfte Ende zusammenlaufende Kiele auf dem Rücken aus, gegen welche von beiden Rändern 4 getheilte Rippen schief nach hinten gerichtet verlaufen



a. von oben, b. von hinten gesehen.

Diess Problematicum findet sich bei Jungbad, so wie bei Kössen und an zahlreichen Localitäten der bayerischen Alpen constant als Begleiter der Gervillien. So ist selbst hierin die Uebereinstimmung mit der Fauna der nördlichen Gervilliensichten vollständig; es kann kein Zweifel darüber aufkommen, dass wir hier an der Südseite der Alpen in gleicher Lagerung nicht bloss eine analoge, sondern eine völlig den Gervilliensichten der Nordalpen identische Formation vor uns haben. Sollte es sich bei weiterer Untersuchung wirklich bestätigen, dass die Zwischenbildungen in Fig. 3 den Cassianer Schichten entsprechen, so wäre allerdings auch erwiesen, dass St. Cassian- und Gervilliensichten zwei Formationen seien und letztere die jüngere, ein Ergebniss, womit auch wohl das Auftreten beider Bildungen am Wössener Kienberg übereinstimmte. Dass die oolithischen Kalke von letzter Localität, die von Rauschenberg und vom hohen Staufen bei Reichenhall, wie ich schon früher geschlossen, identisch mit den Schichten vom Haller Salzberge und Lavatscher Joch sei, davon habe ich mich aber selbst an Ort und Stelle überzeugt. Freilich das Auftreten, wenn auch vielleicht nicht identischer, doch einer Reihe zum Verwechseln ähnlicher Fossilien in heiden, bliebe doch bestehen.

Wie an der Nordseite folgen auch hier im Süden:

6. die liassischen Ammonitenkalke der Gervillienbildung. Leider habe ich nur Weniges und Schlechtes von Ammoniten gefunden, aber Gestein wie Ammoniten beweisen die Gegenwart des Lias und zwar auch hier vielleicht aus den zwei enge verbundenen Gliedern des Amaltheenkalkes und rothen Marmors. Ob als jüngstes Glied in der Mitte der Mulde sich noch jurassische Bildungen nachweisen lassen, mag die nächste Zeit lehren. Diese Bildungen gaben an der Ost- wie Westseite der Einsenkung zwischen dem Hauptzuge der Lienzer Kalkalpen und dem Vorsprunge des Rauhkofels Anlass zu Steinbruchsarbeiten; zu Lavant im Osten, wie unfern Leissach und Ambach im Westen wird das schöne Gestein zu architektonischen Zwecken gewonnen.

Wenn diese Bemerkungen auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen, sondern nur auf das kleine, schöne, aber mächtige Gebirge, dessen Anblick gewiss in jedes Reisenden Gemüth, er mag von Osten oder Norden oder Westen sich ihm genahet haben, die unauslöschlichsten Eindrücke hinterlassen haben wird, aufmerksam machen soll, so geht doch aus dem Gegebenen schon die unerwartet

grosse Uebereinstimmung in Bau und Zusammensetzung desselben mit den Nordalpen hervor. Beide zeigen eine grössere Uebereinstimmung unter einander, als die Lienzer Alpen sie auf den ersten Blick mit den, nur durch die Zone krystallinischer Schiefer des Sextenthales davon getrennten, Alpen Südtirols wahrnehmen lassen.

### III.

## Bemerkungen über Herrn Adolph Joseph Pick's „Ansichten über die Sicherheit barometrischer Höhenmessungen“.

Von W. Haidinger.

Als ich in der biographischen Skizze zur Erinnerung an meinen hochverehrten Freund und Arbeitsgenossen Čžjčck unter den werthvollen Ergebnissen seiner rastlosen Thätigkeit die grosse Zahl von 3649 Barometer-Höhenmessungen niederschrieb, die er selbst ausführte, dazu noch die von 3332, welche von seinen Mitarbeitern, in den unter seiner Oberleitung wirkenden Sectionen, verzeichnet waren, musste mir gewiss ein gleichzeitig dem Auge dargebotener grosser Gegensatz in den Ansichten einen tiefen Eindruck machen. Praktische Pflege hier, theoretische Verwerfung dort. Einerseits lagen die von unseren Geologen durch lange Jahre mit grösster Ausdauer durchgeführten vielen Tausende von Barometer-Höhenmessungen vor, andererseits war in dem am 16. August d. J. ausgegebenen Maihefte (Band XVI, Seite 415) der Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften folgende Abhandlung enthalten: „Ueber die Sicherheit barometrischer Höhenmessungen, von Adolph Jos. Pick, Assistenten an der k. k. Sternwarte zu Wien.“ Jedenfalls schien mir eine Betrachtung aus dem Gesichtspuncte der Arbeiten der k. k. geologischen Reichsanstalt wünschenswerth. Aber war es die Aufgabe eines der vielen Herren, denen wir die Ausführung verdanken, von welchem die Auseinandersetzung ausgehen sollte? Gewiss nicht. Es war die unabweisliche Aufgabe des Directors, ein Wort für die bisherige Gepflogenheit in der Leitung der Arbeiten, welche im Namen der k. k. geologischen Reichsanstalt unternommen werden, zu sprechen. Erst schien mir die Eröffnungsrede am 6. November, am Eingang unserer diessjährigen Sitzungen der geeignetste Ort dazu, aber ich trennte die gegenwärtigen Bemerkungen später davon ab, um ihnen mehr Aufmerksamkeit zu gewinnen, wenn ich auch wünschen möchte, dass mir nie die Pflicht der Kritik obläge.

„Wir müssen uns begnügen“, sagt Herr Pick „bloss auf die grosse Unzuverlässigkeit barometrischer Höhenmessungen aufmerksam gemacht zu haben.“ Ferner: „Höhendifferenzen aus einzelnen Barometer-Beobachtungen abgeleitet, sind durchaus unzuverlässig, und alle Vorsichtsmassregeln reichen nicht aus, um auch nur die Grenzen der Verlässlichkeit angeben zu können.“ Sollte nun auch wirklich der Stab über unser Thun und Treiben in dieser Richtung gänzlich gebrochen werden, und Alles was wir geliefert haben, eben so werthlos als über-