

Escher von der Linth, A. (1846): Geognostische Beobachtungen über einige Gegenden des Vorarlbergs. – N. Jb. Min. Geogn. Geol. Petr., 1846: 421-442, 4 Fig.; Stuttgart.

Geognostische Beobachtungen
über
einige Gegenden des *Vorarlberg's*,
von
Hrn. Prof. ESCHER VON DER LINTH.

Hiezu Taf. VI B (Fig. 3, 4) und VII (Fig. 1, 2).

(Ein an Geh.-Rath von LEONHARD gerichtetes Schreiben.)

Um die Arbeiten des geognostisch-montanistischen Vereins für *Tyrol* und *Vorarlberg* mit der geologischen Karte der *Schweitz* in Verbindung bringen zu können, habe ich im verflossenen Herbste einige Gegenden des *Vorarlbergs* besucht. Die Beobachtungen sind zwar theils wegen der Kürze der auf die Untersuchung verwendeten Zeit, theils wegen der ungemein ungünstigen Witterung sehr fragmentarisch ausgefallen; doch erlaube ich mir Ihnen eine Übersicht derselben mitzutheilen, indem sie als eine freilich nur unvollständige Ergänzung zu der vom geognostisch-montanistischen Verein herausgegebenen Beschreibung dienen mögen.

Die Süd-Grenze der Molasse befindet sich an der Ost-Seite des *Rhein*-Thales nahe bei *Dornbirn*; sie fällt hier wie in der ganzen Ausdehnung der *Schweitzer-Alpen* gegen das ältere Gebirg ein und ist auch wohl davon bedeckt, so dass die Überkippung des ältern Gesteins und Schiebung über die niedergedrückte Molasse hin, die im benachbarten

Sentis - Stock ziemlich klar vor Augen liegt, sich auch auf diese Gegend erstreckt haben mag.

Die an die Molasse anstossende Bildung, auf Hrn. SCHMID's Karte Pläner genannt, ist ganz ächter Flysch (Macigno) mit allen petrographischen Kennzeichen, wie sie VON STUDER, BOUÉ, LILL, PILLA u. A. angegeben worden sind; auch der charakteristische *Fucus intricatus* findet sich darin in schönen Abdrücken auf dem *Loosen*-Passe östlich ob *Dornbirn*; in etwa 1000' senkrechter Höhe ob diesem Dorfe (zugleich obre Grenz-Linie der Alpen-Findlinge) bemerkt man daran Str. h. 7 mit 40° N., beim Kreutz auf der Höhe des Passes das abnorme Streichen h. 12 mit fast senkrechtem Ost-Fallen. Dieser Flysch-Streifen ist die östliche Fortsetzung desjenigen, der fast ohne Unterbrechung von *Fitznau* am *Vierwaldstüdtter-See* bis in die Nähe von *Altstätten* im *Rhein-Thale* die Molasse im Süd begrenzt; weiter nach Ost hängt er ohne Zweifel unmittelbar zusammen mit der mächtigen Flysch-Masse des *Bolgen W. von Sonthofen*.

Betreffend die Stelle des Flysches in der Reihen-Folge der Sediment-Bildungen kann ich nur die von LILL v. LILIENBACH 1830 ausgesprochene, seither von STUDER u. A. bestätigte Ansicht wiederholen, dass der Flysch noch jünger sey, als die Nummuliten-Bildung, die selbst auf dem Äquivalent der eigentlichen Kreide *N.-Europa's* aufliegt. So lange aber nicht bewiesen wird, dass der Nummuliten-Kalk der *Alpen*, der wohl ident ist mit dem anderer Gegenden des südlichen *Europa*, gleichzeitiger Entstehung sey mit dem *Pariser* Grobkalk, ist es wohl erlaubt, den alpinen Nummuliten-Kalk sammt dem ihn bedeckenden Flysch als die jüngsten, im nördlichen *Europa* fehlenden Glieder der Kreide-Periode oder als ein Vermittlungs-Glied zwischen der Kreide und Tertiär-Periode zu betrachten. — Hr. Prof. ZEUSCHNER stellt zwar den Karpathen-Sandstein, der allgemein für ident mit dem Flysche (Macigno der Italiener) gehalten wurde, nach darin vorkommenden Petrefakten als Äquivalent ungefähr der untern Oolith-Schichten dar und führt als seine Unterlage Nummuliten-Dolomit an. Sind diese Angaben völlig sicher, so gehören der Sandstein und der Nummuliten-Dolomit der

Karpathen und der *Tatra* jedenfalls einer ganz andern Formation an, als der Flysch und die Nummuliten-Bildung der *Alpen*; denn letzte liegt z. B. bei *Seewen* am *Lauerzer-See*, am *Walenberg* im Kanton *Glarus* und an der Kette des *Kurfürsten* ganz unzweifelhaft auf dem Äquivalent der obern Kreide ROEMER's auf. Sollten übrigens Hrn. ZEUSCHNER's Angaben vielleicht so zu verstehen seyn, dass die Jura- und Lias-Petrefakten nicht im Karpathen-Sandstein und Nummuliten-Kalk selbst, sondern in Schichten auftreten, die denselben untergeordnet zu seyn scheinen, so wäre man wohl versucht zu vermuthen, es finde in den *Karpathen* und der *Tatra* ein ähnliches Verhältniss Statt, wie am Nord-Abfalle der *Voïrons*; hier nämlich taucht mitten aus dem steil Süd fallenden Flysche ein an mehreren Orten ähnlich eingesenktes, an andern senkrecht stehendes Riff von gelblichem Kalkstein auf, der längst schon durch seine Coralrag-Petrefakten bekannt ist und sich durch diese, so wie durch seine petrographische Beschaffenheit als die Fortsetzung des Coralrags von *Chatel St. Denys* erweist. Angesichts der oben angegebenen Lagerungs-Verhältnisse des Flysches wird hier wohl Niemand an eine ursprüngliche Wechsellagerung von Flysch und Coralrag denken, sondern der letzte erscheint als ein durch gewaltsame Bewegungen zwischen den Flysch eingeklemmtes Fels-Riff.

Südlich vom angeführten Flysch-Streifen folgen dann im *Rhein-Thal* bis nach *Feldkirch*, im Profil des *Bregenzer Aach-Thals* bis nach *Mellau*, die ältern Kreide-Glieder, die mit den in der östlichen *Schweitz* und am *Grünten* (*Sonthofen*) vorkommenden sehr übereinstimmen und wohl unmittelbar mit der südlich vom *Bolgen* zwischen der *Schönberger-Aach* und der *Starzlach* beobachteten zusammenhängen. In den 2 ersten Profilen scheint der Nummulitenkalk sehr schwach entwickelt; nach Hrn. SCHMID's Angabe gehört ihm das Eisenerz des *Rüttelsteins* (*Dornbirn*) an. In bedeutender Ausdehnung tritt dagegen der Seewer-Kalk (No. 4 der Tafel) auf; im *Bregenzer Aach-Thal* südlich von *Schwarzenberg* und nördlich von der *Klus*; im *Rhein-Thal* bildet er die Oberfläche des Berg-Gehänges von *Weiler* bis nach *Rankweil* und steigt an der

Süd-Seite des *Laterns-Thals* bis östlich von *Ubersachsen* hinauf. Ein deutliches Profil dieses und der folgenden Kreide-Glieder zeigt sich wenige Schritte nördlich von *Rankweil* am Schlucht-artigen Auslaufe des *Laterns-Thales*; die Schichten fallen 40—50° SSO. mit Str. h. 5½ und liegen, bei den obersten beginnend, in folgender Reihe unter einander:

a) 20' aschgrauer Kalkschiefer mit erdigem Bruche; darin nicht selten Schaaen von *Inoceramus Cuvieri*?; auf den Schicht-Ablosungen sieht man hie und da undeutliche *Fucus*-artige Figuren.

b) 10' Kalkschiefer, ähnlich a, aber reiner kalkig, gelbgrau.

c) 10' Wechsel von röthlichem Kalkschiefer mit grau-lichgelbem, ebenfalls *Inoceramus*-Schaaen enthaltend.

d) 20' dichter Kalkstein mit flachmuscheligen Bruche, ähnlich manchen Abänderungen des Krebscheeren-Kalks von *QUENSTEDT*, doch mehr von hellgrauer als gelblicher Färbung; seine 2"—4" starken Lager sind gewöhnlich getrennt durch wellige oft schimmernde Ablosungen schwärzlicher Thon-Substanz, und häufig ist das Gestein selbst mehr und minder von solchen welligen Ablosungen durchzogen, so dass es knollig wird und an der angewitterten Oberfläche eine Menge der Schichtung paralleler knolligen Wülste hervortreten.

e) 5" ähnlich d, aber dunkler.

f) 1½" ähnlich e, doch nicht knollig, in 3" starke Lagen getheilt.

g) 10' schmutzig braungrünlicher, feinkörniger Kalk-Sandstein mit Bruchstücken von *Inoceramus*-Schaaen, die denen von a und c gleichen.

h) 25' dunkelgrüne, fast schwärzliche Kalkschiefer mit unebenen oft schimmernden Schieferungs-Flächen, übergehend in massige Kiesel-haltige Abänderungen, an der verwitterten Oberfläche braungrün.

Thal-aufwärts folgen unter h die Kreide-Glieder 6 und 7, welche in einer gewölbartigen Biegung bis ¼ Stunde östlich vom Dorfe *Laterns* fortsetzen und dort an einem Flysch-Streifen anstossen.

Die Schichten-Reihe a—f entspricht im Ganzen völlig der in gleichem Niveau befindlichen der östlichen *Schweitz*; da hier nebst *Inoceramus Cuvieri* noch von AGASSIZ als *Micraster cor anguinum* und *Ananchytes ovatus* bestimmte See-Igel vorkommen, so ist sie wohl mit Sicherheit als der Repräsentant von ROEMER'S oberer Kreide anzusehen; bis aber nachgewiesen ist, dass sie nicht auch dessen untere Kreide umfasse, ist es wohl nicht unpassend, den von MOUSSON ihr gegebenen Namen Seewer-Kalk beizubehalten.

Die Schicht g scheint den Übergang aus f in h zu vermitteln, ein Übergang, der auch anderwärts angedeutet ist.

In der Schicht h sah ich in obigem Profile zwar keine Petrefakte; sie ist aber offenbar ident mit den grünen oft kieseligen Schiefern und Sandsteinen, die in der östlichen *Schweitz* u. a. folgende Petrefakte enthalten; *Tetragramma variolaris* AG., *Inoceramus concentricus* SOW., *I. sulcatus* PARK., *Ammonites navicularis* SOW., *A. fissicostatus* PHILL., *A. Beudanti* BRONGN., *Scaphites constrictus* D'ORB., *Sc. obliquus* SOW., *Turrilites Puzosanus?* D'ORB., *T. Bergeri* BRONGN., *T. costatus* LAM., *Hamites funatus* BRONGN., *H. rotundus* LAM., *H. punctatus* D'ORB. Da diese Bildung noch nicht genau genug untersucht ist, um zu entscheiden, ob in ihr die anderwärts zwischen der Kreide und dem Neocomien bestehenden Unterabtheilungen sich nachweisen lassen, so mag sie einstweilen Turriliten - Sandstein heissen. Aus diesem scheint der grösste Theil des isolirten Felshügels zu bestehen, auf dem die Kirche von *Rankweil* erbaut ist; er bildet nördlich von *Rankweil* die Oberfläche des Bodens im *Weiler Klus*; im *Bregenzer Aach*-Thal zeigt er sich wie die übrigen Schichten in gewölbartiger Biegung, Fig. 2; südlich von *Rankweil* scheint er die Höhe fast aller Hügel zu bilden, die *Feldkirch* umgeben; vom dortigen *St.-Margarethenkopf* sind mehrere charakteristische Petrefakte in *Insbruck* aufbewahrt; es ist diess die einzige Stelle, an der im *Vorarlberg* bis jetzt Versteinerungen in dieser Bildung gefunden worden sind.

No. 6. Der Kaprotina-Kalk (Hippuriten-Kalk STUDER'S, *Diceras*-Kalk BEAUMONT'S), auf Hrn. SCHMID'S Karte Muschel-

kalk genannt, erscheint in den Umgebungen von *Feldkirch*, zwischen *Klus* und der *Dornbirn-Aach* und im *Bregenzer Aach-Thal* hauptsächlich in 2 Abänderungen

a) als hell rauchgrauer Kalkstein, dicht, ins Splitttrige übergehend, oft Körner und Nestchen von Kalkspath enthaltend, mit unebener kleinhöckriger Bruchfläche, oft voll mit dem Gestein fest verwachsener Versteinerungen; bei *Mellau* fand ich darin zwar nicht sehr deutliche Bruchstücke von *Caprotina ammonia*? D'ORB.

b) Als eine feinkörnige Breccie von Echinodermen- und Krinoiden-Trümmern, verbunden durch rauchgraues Kalk-Bindemittel, so dass das Gestein im Ganzen sich als rauchgrauer fein-späthig körniger Kalkstein darstellt, ganz ähnlich manchen Abänderungen der untern Schichten des *Caprotina-Kalks* in den *Schweitzer-Alpen*; in dieser Abänderung fand ich keine deutlichen Petrefakte, wenn nicht schlecht erhaltene Pentakriniten aus einem dunkelgrauen späthig-körnigen Kalkstein von *Hirschau* dahin gehören; es ist indess wahrscheinlicher, dass diess Gestein der zunächst tiefern Schicht-Masse No. 7 angehört. Eine genaue Scheidung zwischen 6 und 7 zu ziehen ist überhaupt schwierig, da die Gesteine beider in der Nähe der Grenze einander oft sehr gleichen.

No. 7. In der Umgebung von *Feldkirch* und im *Bregenzer Aach-Thal* tritt unter dem *Caprotina-Kalk* der hier wie in den *Schweitzer Alpen* durch dunkelgraue kieselige Kalksteine und schwarze Mergelschiefer bezeichnete *Spatangus-Kalk* *STUDER's* (unteres Neocomien) hervor; von den dafür so charakteristischen und sonst häufigen *Exogyra sinuata* *LEYM.* und *Spatangus retusus* *LAM.* fand ich aber kein Stück.

In Beziehung auf die Lagerungs-Verhältnisse der Schichten-Massen 5—7 ist noch hervorzuheben, dass diese an den 2 einander parallelen Hügel-Zügen, welche bei *Feldkirch* das breite *Ill-Thal* vom *Rhein-Thal* abschliessen und der *Ill* nur durch eine schmale Spalte einen Abfluss gestatten, eine Verwerfung erlitten haben, welche sich gegenüber den ähnlichen aber viel grossartigern Erscheinungen im nahen *Sentis-Gebirge* als ein wahres Kabinet-Stück darstellt. Das Längen-Thälchen,

welches die 2 Hügel-Ketten trennt und worin der grösste Theil von *Feldkirch* gebaut ist, bezeichnet die Verwerfungs-Spalte; die Schicht-Massen 5, 6, 7 fallen an beiden Hügel-Zügen mit Str. h. 5 gegen SSO., so dass der Turriliten-Sandstein des *St.-Margaretha-Kopfs* unter den Neocomien-Schiefer des südlichen Hügels einzufallen scheint, Fig. 1. Am weiter westlich liegenden *Schellenberg* stellt sich die Schichtung fast als horizontal dar. Ob die 2 durch eine Terrasse von einander getrennten, ziemlich wagrecht fortlaufenden Fels-Bänder, die in der Umgebung von *Hohenems* den W. Absturz des Gebirges bilden, ursprünglich eine Schicht gebildet haben und das gegenwärtig tiefere Fels-Band erst später sich losgetrennt hat und gegen die Spalte des *Rhein*-Thals hinabgesunken ist (eine am Rande grosser Thäler so häufig vorkommende Erscheinung), wäre durch genauere Untersuchungen zu ermitteln.

Mit der von *Feldkirch* nach *Mellau* laufenden Linie scheint die Verbreitung der ältern Kreide-Schichten in *Vorarlberg* aufzuhören; weiter südlich fand ich weder ein Gestein noch ein Petrefakt, das auf sie hinwiese, es wäre denn, dass die Versteinerungen des Gipfels der *Scesa plana* (*Brandner Ferner*) dahin gehören.

No. 8. Im Thal der *Bregenzer Aach* ist das Neocomien begrenzt und an der Ost-Seite des Thals südlich von *Schnepfau*, wie es scheint, regelmässig unterteuft durch eine Bildung, deren obre Schichten aus schwarzem schiefrigem Kalkstein bestehen, zum Theil erinnernd an die Schiefer des untern Neocomien, im Allgemeinen jedoch fester und reiner kalkig. Nach unten hin gehen sie in schwarzblauen, dichten, spröden, unter dem Hammer klingenden Kalkstein über, der mit dem Hochgebirgs-Kalkstein der *Schweitzer-Alpen* völlig übereinstimmt. In diesem nicht selten auch eisenroth gefärbten Kalkstein finden sich wenige Minuten östlich von *Au* auf einer h. 7 streichenden, fast senkrecht gegen Süd fallenden Schicht-Fläche zahlreiche *Ammoniten* und *Belemniten*; von denen, die ich ausmeisseln konnte, gleicht einer *A. Humphriesanus* Sow., mehre dem *A. Braikenridgei* Sow., *annularis* SCHLOTH., dem *A. Duncani* Sow., einer dem *A. Tatricus*

- v. BUCH. Die Belemniten, zum Theil bis 4'' lang, vom vordern Ende gegen die Spitze allmählich sich verschmälernd, scheinen nach den Spuren einer Bauchrinne zu schliessen der Abtheilung der Canaliculati anzugehören.

Dieser Streifen 8, zu dem die *Kanisfluh* und der NW. Theil des *Didamsberges* gehören, scheint sich gegen West in der Gegend des *Mittagspitzes* unter den Boden zu verlieren; ob er gegen Ost bis ins *Mittelberg-Thal* anhält, ist mir nicht bekannt. In SO. ist No. 8 im *Bregenzer Aach*-Thal begrenzt durch eine von *Remen* bis gegen das Bad *Hopfreben* anhaltende Zone von Mergelschiefern und Sandsteinen, welche durch ihre Gesteins-Beschaffenheit, durch Vegetations-Reichthum, durch die allgemeine wellige Gestaltung der Oberfläche und durch das Vorkommen von *Fucus intricatus* als unzweifelhafter Flysch charakterisirt sind. Dieser Flysch setzt westwärts zwischen die Kalk-Massen des *Kanisfluh* und des *Zitterklappen* durch, bildet die ganze durch sanfte Formen des Bodens ausgezeichnete Gegend zwischen *Damils* und *Sonntag*, ist im *Laterns*-Thal, wie oben erwähnt, durch die ältern Kreide-Bildungen begrenzt, an der Süd-Seite des *Walsen*-Thals aber durch Kalksteine, welche zu No. 8 zu gehören scheinen. An der West-Seite des *Ill*-Thals zieht er zwischen den Neocomien-Hügeln von *Feldkirch* und den Kalk-Fluhcn des *Gallinakopfs* und der *Drei-Schwestern* nach dem *Rhein*-Thale und erstreckt sich an dessen West-Seite zwischen dem *Sentis* und dem *Kurfürsten* durch nach dem Dorfe *Ammon* (ob dem *Walensee*), wo er sich in normaler Lagerung als das oberste Glied sämmtlicher Flötz-Gebilde darstellt; in den Gegenden östlich vom *Rhein* haben also andere Vorgänge stattgefunden, als westlich von ihm.

Das Kalk-Gebirge, welches den Flysch-Streifen zwischen der *Bregenzer Aach* und dem *Rhein* in OSO. begrenzt, besteht in seinen obern Massen herrschend aus schwarzem Kalkschiefer und schwarzblauem sprödem Kalkstein ganz ähnlich den bei *Au* beschriebenen (Nro. 8); am *Rothplatz-Passe* zwischen *Schröcken* und dem *Walser-Thale* kommt darin ein *Mytilus* und eine *Modiola* vor, welche mit *Myt. striatus* GOLDF. von *Bolligen* und *Mod. compressa* DUNK. nahe

verwandt, wenn nicht ident seyn dürften. Ob dem *Schröcken* finden sich in dunkelgrauen Kalkschiefern, welche mir ebenfalls zu dieser Bildung zu gehören scheinen, Abdrücke von *Fucus*, die auch Hr. SCHMID auf seiner Karte angibt; dieser *Fusus* unterscheidet sich aber von *F. intricatus* und den andern kleinen Flysch-*Fucus* durch grössere Breite der Lappen, durch Abrundung ihres obern Endes, ferner durch mehr wellenförmige Gestalt der Ränder, die überdiess unter einander weniger parallel sind, als bei den Flysch-*Fukoiden*; vgl. Fig. 3. Es lässt sich indess nicht läugnen, dass die Unterscheidung zwischen diesen Schiefern (No. 8 a) und den zum Flysche (No. 2) gehörigen namentlich da sehr schwierig und fast unmöglich ist, wo die 2 Bildungen unmittelbar einander berühren und keine Petrefakte vorhanden sind. Diess ist z. B. der Fall am Auslauf des *Gallina-Tobels* SO. von *Frastenz*; doch glaube ich, nach den Sandsteinen mit glimmerigen Ablösungen zu schliessen, dass die dort anstehenden Felsen bereits dem Flysche beigezählt werden müssen. Die Schwierigkeit, die Grenzen zwischen den 2 Bildungen auszumitteln, mag wohl Hrn. SCHMID veranlasst haben, den Flysch nicht durch eine eigene Farbe zu unterscheiden.

Südlich vom *Rothenplatz* kommt bei senkrechter Schichten-Stellung unmittelbar neben dem schwarzblauen *Modiola*-führenden Kalkstein auch röthlicher, z. Th. Hornstein-Nieren enthaltender und in Hornstein-Breccie übergehender Kalkstein vor; er ist wohl ident mit dem im *Rhätikon* zwischen *Montafun* und *Prättigau* und mit dem ob *Holzgau* im *Lech-Thale* (Jahrb. 1845, p. 554) vorkommenden.

No. 9. Südlich vom rothen Kalkstein des *Rothplatz*-PASSES findet sich hellgrauer Dolomit, der nebst aschgrauem gewöhnlich dichtem Kalkstein die Unterlage des schwarzblauen und des rothen Hornstein-haltigen Kalksteins No. 8 zu seyn scheint und nebst No. 8 die Haupt-Masse sämtlicher Bergkämme bis an die Süd-Grenze des Kalk-Gebirges bildet. Die aus dem Dolomit und aschgrauen Kalkstein bestehenden Kämme und Hörner zeichnen sich durch schroffe kahle Gestalten aus, die auf Hrn. SCHMID's Karte sehr ausdrucksvoll hervorgehoben sind. Fast inselförmig taucht No. 9

auch im *Zitter-Klappen* aus den schwarzen Schieferen S hervor und scheint von da ostwärts nach der *Rettach-Spitze* und dem *Mädele-Pass* fortzusetzen.

Der graue Kalkstein 9 ist im Ganzen arm an Versteinerungen; Hr. SCHMID glaubt darin bei *Stallehr* SO. von *Bludenz* Abdrücke von *Megalodon cucullatus* und *Cardium elongatum* gefunden zu haben. Bei diesen Bestimmungen möchte indess nebst der Unvollständigkeit der Exemplare wohl der Glaube an hohes Alter des Kalksteins mit eingewirkt haben; in seinen oberen welligen, oft grünlichen, talkartig schimmernde Ablosungen zeigenden Lagen finden sich nämlich nicht weit südlich von *Stallehr* im Durchbruch der *Dawenen-Gafalina*-Kette, durch den die Ausmündung des *Montafun* ins *Kloster-Thal* stattfindet, an den Felsen nördlich der *Ill* nebst zahlreichen Lithodendron-artigen Korallen auch Belemniten und Bruchstücke von ? *Nerinaea*. Ferner finden sich in der zwischen No. 9 und dem rothen Konglomerat No. 11 liegenden Schicht-Masse No. 10 an der Nord-Seite des *Reils-Thals* in einem sandigen schmutziggrauen Kalkstein kleine Pentakriniten, welche denen ident zu seyn scheinen, die im *Kalfeusser*-Thale (ob *Pfeffers*) mit *Bel. grandis* ZIET. vorkommen.

No. 10 ist überhaupt höchst wahrscheinlich die Fortsetzung der Schicht-Masse, die in den *Schweitzer-Alpen* den Unteroolith und Lias (STUDER's Zwischen-Bildungen z. Th.) vertritt. Sie bildet in *Vorarlberg* ebenfalls das Mittelglied zwischen dem höhern Kalksteine und dem tiefern Konglomerat und besteht aus einer grossen Zahl Gesteins-Abänderungen, welche ich hier nicht in bestimmter Reihenfolge zu beobachten Gelegenheit hatte. Ausser dem erwähnten sandigen Kalk mit Pentakriniten findet sich an der Nord-Seite des *Reils-Thals* wohl über 100' mächtig schwarzgrauer kalkiger Mergelschiefer mit sehr unebenen oft schimmernden Schieferungs-Flächen, Schaalen einer *Cardinia*-artigen Muschel enthaltend, ferner Rauchwacke und Gyps. Auf dem Bergkamm östlich ob *Vadutz* taucht die nämliche Bildung unter den höhern Kalk-Massen hervor und besteht hier vorherrschend ebenfalls aus schwärzlichen Mergelschiefern, in denen Nester und Lagen von dunkel rauchgrauem Mergelkalk und

von gleichfarbigem zähem Kalkstein vorkommen; nebst Gyps findet sich dort auch sehr feinkörnig-späthiger Kalkstein, in dem sich eine Menge Quarz-Körnchen erkennen lassen, der petrographisch völlig übereinstimmt mit gewissen Abänderungen des Unter-Ooliths der *Schweitzer-Alpen*.

Werfen wir nun einen Rückblick auf die Kalk-Massen, die sich zwischen der südlichen Grenze der Kreide-Ablagerungen (Linie von *Schaan* an die Nord-Seite des *Zitterklappen*) und dem rothen Konglomerat No. 11 befinden, so kommt es mir wahrscheinlich vor, dass die schwärzlichen Kalk-Schiefer No. 8 a, die den abgebildeten *Fucus* und *Modiola compressa* ähnliche Muschel-Schaalen enthalten, den obersten Jura-Schichten entsprechen. Ist diese Annahme richtig, so scheint die Verbreitung der letzten ebenfalls in gewisser Beziehung zum *Rhein*-Thal zu stehen; denn westlich von ihm lassen sich diese Gebilde wenigstens gegenwärtig erst wieder in der Gebirgs-Gruppe des *Simmenthals* (STUDER'S westl. *Alpen*) nachweisen*.

Der mehr massige dunkelblaue Kalkstein S b entspricht zwar dem Charakter seiner Ammoniten zufolge eher dem braunen als dem weissen Jura; es fragt sich aber, ob hier nicht ein ähnliches Verhältniss stattfindet, wie am Süd-Abhange der *Alpen*, wo Lias-artige Ammoniten-Formen (*Pian d'Erba*, Gegend von *Arzo*) gemeinschaftlich mit *Terebratula ornithocephala* Sow. und einer der *T. lacunosa* SCHLOTH. nahe stehenden Art) in rothem Kalkstein vorkommen, der vom wahren Lias von *Moltrasio* (*Comer-See*) durch eine scheinbar über 1000' mächtige Masse grauen Kalksteins und Dolomits getrennt ist. Das Ergebniss genauerer Untersuchungen vorbehalten, bin ich einstweilen geneigt den Kalkstein

* In Betreff der Beziehungen zwischen dem *Rhein*-Thale einerseits und der Verschiedenheit der Lagerungs-Weise der Kreide-Gebilde und der Verbreitung der obern Jura-Gebilde östlich und westlich von ihm ist übrigens zu bemerken, dass, wenn überhaupt etwas an der Sache ist, die angegebenen Unterschiede nicht Folge der Existenz des *Rhein*-Thals, sondern die Entstehung des letzten zwischen *Sargans* und dem *Bodensee* als das weit spätere Ereigniss durch die frühern Vorgänge bedingt seyn müssten.

S b für das Äquivalent etwa des mittlen und untern weissen Jura und für die Fortsetzung des Hochgebirgs-Kalks der östlichen *Schweitz* zu halten. Weiter östlich im Profile des *Mädele-Passes* und des *Almejür-Jochs* (Jahrb. 1845, Taf. 4) entsprechen vielleicht der Schicht-Masse No. 8 die Modiola enthaltenden schwarzen Schiefer des obern *Lech-Thals*, ferner die gelben und röthlichen Hornstein-führenden Kalksteine 1, indem, wie oben bemerkt, der schwarze Kalkstein von *Au* selbst stellenweise röthlich wird und am *Rhätikon* ähnliche Hornstein-führende Kalkschiefer den schwärzlichen Kalksteinen deutlich untergeordnet sind.

Da No. 10 dem oben Berichteten zufolge einen Theil des braunen und schwarzen Jura vertreten muss, so möchte wohl der Dolomit und hellgraue Kalkstein No. 9 als das Äquivalent etwa des untersten weissen und obern braunen Jura zu betrachten seyn; jedenfalls ist er höchst wahrscheinlich ident mit dem des *Almejür* und *Mädele-Passes*, so wie mit dem, der ob *Seefeld* die bituminösen Lias-Schiefer bedeckt. Ob seine obern südlich von *Stallehr* Korallen und Belemniten führenden Schichten noch zu No. 8 gerechnet werden müssen, trotz der petrographischen Verschiedenheit von den gewöhnlichen Gesteinen der letzten Bildung, mag einstweilen dahingestellt bleiben.

No. 11. Unter der Schicht-Masse 10 folgt im *Montafun* als Theil der Konglomerat-Bildung, welche in den *Alpen* an so vielen Stellen an der Grenze zwischen den deutlich nepuntinischen und den krystallinischen Gesteinen auftritt, rothes Konglomerat. Im *Relis-Thal* bestehen seine obern Schichten aus rothem uneben schiefrigem Glimmer-reichem Sandstein mit zahlreichen Pflanzen-Stengeln ähnlichen Wülsten; in viel grössrer Mächtigkeit tritt aber bald fein-, bald grob-körniges Konglomerat auf, dessen Geschiebe aus weissem Quarz, das Bindemittel aus kleinen ähnlichen Körnern und Eisenoxyd besteht; durch zunehmende Verfeinerung des Kornes geht es auch in gleichförmig röthliches Quarzit-artiges Gestein über, an dem das Konglomerat-Gefüge kaum mehr kenntlich ist.

Stellenweise, z. B. bei der Kapelle auf der Höhe des Weges zwischen *Relis* und *Vandans*, umschliesst das rothe

Konglomerat gerundete Bruchstücke mehrer Abänderungen brauner Porphy-Gesteine; in einer derselben lassen sich in der braunrothen Feldstein-Grundmasse ausgeschiedene Körnchen von Quarz und sechsseitige Täfelchen von Glimmer erkennen. Diese Porphy-Gesteine gleichen, so viel sich aus allerdings nur schlechten Bruchstücken schliessen lässt, völlig denjenigen, die ebenfalls Geschieb-artig im rothen Konglomerat am Fusse des *S. Salvadore (Lugano)* eingeschlossen sind. Zwischen der genannten Kapelle und *Vandans* scheint ferner ein wirklicher Übergang aus dem rothen Konglomerat in Mandelstein stattzufinden, dessen rothbraune feinkörnige Grundmasse eine Menge grünlicher Talk-artiger Körnchen umschliesst und selbst ähnliche Substanz weniger scharf ausgeschieden enthält. Diese Erscheinungen erinnern ganz an die, welche in *Glarus* zwischen den dortigen Mandelsteinen und dem rothen Konglomerat stattfinden.

Im *Rells*-Thale kommen endlich in der Nähe der rothen Konglomerate auch schiefrige, krystallinische Gesteine vor, die aus einem innigen Gemenge von Quarz und Talk-artiger Substanz bestehen, grünlich und röthlich gefärbt sind, und in denen nicht selten Feldspath-Körnchen ausgeschieden sind; sie stimmen völlig überein mit den krystallinischen Abänderungen der *Sernf*-Konglomerate und mit den krystallinischen Schiefern des *Vorderrhein*-Thals und vermitteln wohl hier wie dort den Übergang aus den Konglomeraten in die krystallinischen Feldspath-Gesteine auf ähnliche Weise, wie in der Gegend von *Valorsine* und *Trient* analoge Gesteine den Gneiss mit den Anthracit-Schiefern verbinden.

In den Arbeiten des geognostisch-montanistischen Vereins für *Tyrol* und *Vorarlberg* wird diess rothe Konglomerat sammt den zugehörigen Schiefern ohne nähere Begründung als Grauwacke bezeichnet. Die Übereinstimmung seiner Lagerungs- und petrographischen Verhältnisse mit den *Sernf*- und *Valorsine*-Konglomeraten macht er sehr wahrscheinlich, dass diese 3 sämmtlich gleichzeitiger und gleichartiger Entstehung sind. Die *Valorsine*-Konglomerate aber können wohl von den Farnen-Abdrücke enthaltenden Anthracit-Schiefern von *Col de Balme* und *Derbignon* nicht

getrennt werden, so dass man ihre ursprünglich gewiss nep-tunische Ablagerung in die Lias- oder Kohlen-Periode setzen muss, je nachdem man die Farnen-Schiefer der ersten oder der letzten zuzählt. Damit soll indess nicht behauptet werden, dass der Bildungs-Prozess des *Alpen*-Gebirgs nicht in viel spätern Zeiten noch sehr wesentliche Umgestaltungen in ihnen hervorgerufen habe; in *Glarus* und *Graubünden* z. B. scheinen solche jedenfalls noch nach der Ablagerung des Flysches erfolgt zu seyn.

Nun noch einige Bemerkungen über die Verbreitungs-Weise des rothen Konglomerats im *Vorarlberg*. Schon auf der bei SCHROFF erschienenen geologischen Karte *Deutschlands* erscheinen die krystallinischen Feldspath-Gesteine *Vorarlbergs* von denen des *Gotthard's* und des *Finsteraarhornes* getrennt durch eine breite mit Sediment-Gesteinen erfüllte Lücke, deren Ost-Rand die West-Grenze der Zentral-Masse der *Selvetta* bezeichnet. Wo diese Grenze von der ONO. WSW. Richtung in die nach Süd gerichtete übergeht, theilt sich die Zone des rothen Konglomerats in 2 Arme; der eine, nur schwach entwickelt und an vielen Orten verdrückt, folgt dem Umriss des Feldspath-Gebirges und tritt erst in *Mittel-Bünden* wieder in grössrer Mächtigkeit auf; der andere setzt wie Hrn. SCHMID's Karte zeigt, der Haupt-Richtung des *Alpen*-Zuges gehorchend mit einem aus ihm auftauchenden Buckel Gneiss-artigen Glimmerschiefers durch's *Reils*-Thal bis gegen den *Lüner-See* hin fort und verbirgt sich hier unter das Kalk-Gebirge.

Merkwürdig genug tritt aber das rothe Konglomerat auch nördlich von dieser letzten Linie im *Heupiel* ob *Triesen* (*Vadutz*) unter dem Kalk-Gebirge wieder hervor und bildet in einer Breite von etwa $\frac{1}{2}$ Stunde die Oberfläche des Bodens zwischen dem *Rhein*- und *Samina*-Thal; einige seiner hiesigen fast nur aus Quarz bestehenden Abänderungen sind für den Bau von Schmelzöfen ungemein geschätzt.

Ohne Zweifel gehört die auf H. SCHMID's Karte im *Alwier*-Thale angegebene Grauwacke ebenfalls dieser nördlichen Zone rothen Konglomerats an; ob die auf derselben Karte zwischen *Tonleger* und *Stubach* (oberes *Lech*-Thal)

bezeichneten Gypse andeuten, dass das Konglomerat auch dort fast bis an die Oberfläche hervorgehoben worden sey?

Das Auftreten des rothen Konglomerats in dieser Gegend in 2 Zonen erinnert an ähnliche Erscheinungen im *Salzburgischen*; wegen Mangels an eigner Anschauung und wegen der Widersprüche der über die dortigen Verhältnisse geäußerten Ansichten bleiben indess hier nähere Erörterungen weg. Bemerkenswerth aber ist, dass die Konglomerate des *Heupiel* in der östlichen Fortsetzung derjenigen des *Sernf*- und *Flums*-Thals liegen, welche sich als einen NO.-wärts vorgeschobenen Ausläufer der *Finsteraarhorn*-Masse darstellen.

Gleich wie die Zone des rothen Konglomerats am West-Ende der *Selvretta*-Masse eine Theilung in 2 Arme erleidet, so auch der Theil der Kalk-Zone, welcher den Jura-Gebilden entspricht. Auf dem *Plassegggen-Passe* zwischen dem *Montafun* und *Prättigau* ist diese Zertheilung der Oolithkalk-Zone ungemein deutlich. Der nach Süd gerichtete Arm, anfangs nur ein schmales senkrechtes Riff, breitet sich schon im *Prättigauer Galanda* neben der *Madrisa* bedeutend aus, setzt dann durch das mittle *Bünden*, von der *Albula* an nach Ost sich wendend, ohne Untersuchung nach dem *Unter-Engadin* und nach dem *Ortles* fort (neue Denkschriften der Schweiz. Naturforsch.-Ges., Bd. II, Taf. v). Wenn auch gegenwärtig der unmittelbare Zusammenhang dieses Kalksteins mit dem der *Mendola* am Süd-Abhange der *Alpen* nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann, so lässt doch das Auftreten ausgedehnter zum Theil Cipolin-artiger Kalk-Massen im *Vinschgau* und im *Ultenthale* zwischen *S. Niclaus* und *Walburg* vermuthen, dass hier eine zusammenhängende Brücke von Sediment-Kalkstein queer über den ganzen Kamm des Alpen-Gebirgs bestehe.

Der Kalk der *Mendola* scheint aber wie derjenige, der an der Nord-Seite der *Alpen* das Feldspath-Gebirge begrenzt, der Jura-Periode anzugehören; an der Ost-Seite des *Val di Sole* findet sich in ihm die der *Ter. lacunosa* verwandte *Terebratel*, die bei *Arzo* gemeinschaftlich mit *Ter. ornithocephala* und Jura-Ammoniten auftritt. Dieser nämlich

Periode gehört wohl der grösste Theil der quer über den Alpen-Kamm setzenden Kalk-Brücke ebenfalls an; denn wenn auch im mittlen *Bünden* jüngere Gebilde vorkommen und AGASSIZ die dort im Kalkstein gefundenen Pentakriniten für Neocomien-Pentakriniten zu halten geneigt ist (neue Denkschrift. d. Schweiz. Naturforscher-Ges., Bd. III, p. 200), so ist zu bemerken, dass er sie nicht zu unterscheiden vermochte von denjenigen, die mit Jura-Ammoniten und Belemnites grandis im *Kalfeuser-Thale*, noch von denjenigen, die mit Cardinia am *Spitzmeilen* in einer Bildung vorkommen, welche ohne Zweifel zu der oben beschriebenen Schicht-Masse No. 10 gehört. Zwischen dem *Unter-Engadin* und dem *Veltlin* hat ferner die ganze Kalk-Masse das Gepräge einer Bildung, und Hr. Dr. SCHIMPER zu *Strassburg* hat in den Schutthalden des *Ortles* einen Jura-Ammoniten darin gefunden; überdiess treten im Liegenden des Kalksteins dort überall die Rothen Konglomerate und damit verbundenen Talk-Quarzite No. 11 hervor. Es mag daher wenigstens nicht ungeeignet seyn einstweilen anzunehmen, die Kalk-Brücke sey in den letztgenannten Gegenden von jüngern Gebilden entblösst, weil sie hier vom Ende der Jura-Periode an fortwährend Festland gewesen sey.

Kehren wir nach dieser Abschweifung zurück zu dem Arm der nördlichen Kalk-Zone, welcher der Haupt-Richtung der *Alpen* folgend vom Saume der *Selvretta*-Masse an den der *Finsteraarhorn*-Masse fortsetzt. Dieser Arm ist in 2 Bänder getheilt, von denen das nördliche (Kanton *St. Gallen*, nördlicher Theil von *Glarus*, *Schwytz*, nördl. Theil von *Uri*) in regelmässiger zwar oft zerrütteter Reihenfolge die Sediment-Gebilde vom rothen Konglomerate bis hinauf zum Flysche in sich begreift; das südliche ist viel schmaler, besteht vorwaltend aus den Repräsentanten der Oolith-Reihe und aus Nummuliten-Kalkstein und erstreckt sich vom *Churer Calanda* bis in die Gegend des *Rosenlaui-Bads* (*Berner Oberland*), wo es sich mit dem nördlichen Kalk-Band wieder vereinigt. Zwischen dem *Calanda* und dem *Reuss-Thal* sind die 2 Kalk-Bänder von einander getrennt durch einen Streifen von Schiefern (*Plattenberger Fisch-Schiefer*) und Sandsteinen,

welche höchst wahrscheinlich grösstentheils dem Flysche angehören; trotz seines jungen Alters zieht sich aber dieser Streifen in *Glarus* Stunden-weit unter dem rothen Konglomerate und den Jura - Gebilden fort, setzt dann nach dem *Prättigau* hinüber und erfüllt hier den ganzen Raum zwischen den 2 Armen der Oolithkalk-Zone, zieht sich hier aber nicht unter ihr fort, sondern setzt, so viel bis jetzt bekannt ist, mit senkrechter Schichten-Stellung neben ihr ab. Das *Rhein*-Thal zwischen *Ragatz* und *Sargans* bildet demnach die Ost-Grenze der erwähnten kolossalen Überschiebung.

Betrachtet man ferner die mehrere tausend Fuss hohen, aus nicht steil eingesenkten Schichten aufgebauten, gegen Süd fast senkrecht abgerissenen Kalk-Mauern des *Rhätikon*, so fragt man sich unwillkürlich, wo ist die südliche Fortsetzung dieser Kalk-Mauer? Da aus dem durch Gesteins-Charakter, durch Boden-Gestalt und durch zahlreiche Vorkommnisse von *Fucus intricatus* gut charakterisirten Flysche, welcher im *Prättigau* zunächst bei der Gabelung der Kalk-Zone den Raum zwischen ihren 2 Armen erfüllt, nirgends eine Kalk-Masse herausragt, welche man als Fortsetzung des *Rhätikon*-Kalks ansehen könnte, so möchte man fast glauben dieser liege im *Prättigau* noch vollständig unten dem Flysche begraben. Vielleicht ist als Überrest einer einst auch über den *Rhätikon* - Kalk * sich erstreckenden Flysch - Decke der etwa $\frac{1}{4}$ Stunde lange, deutliche Abdrücke von *Fucus intricatus* enthaltende Flysch-Streifen zu betrachten, der an der Nord-Seite des *Rhätikon* im *Dilisuna* - Thale zwischen dem

* Der *Rhätikon* bildet nämlich den Grenz-Bezirk einer verschiedenen Verbreitungs-Weise der Kreide-Ablagerungen; östlich von ihm, wenigstens bis nach *Insbruck*, fehlen sie ganz in der südlichsten Kalk-Kette; dagegen westlich von ihm erstrecken sie sich, namentlich der Nummuliten-Sandstein, zum Theil in bedeutender Mächtigkeit bis auf die höchsten Firsten dieser Kette. Auf dem *Rhätikon*-Grahte selbst kommt, nach Handstücken in meines Vaters Sammlung zu schliessen, an einer Stelle Flysch vor; ferner sind in einem schwarzen Schiefer, der den Gipfel der *Sceta plana* bildet und gegen den tiefern hellgrauen Kalk grell absticht, Versteinerungen gefunden worden, von denen ich indess keine irgend deutliche zu sehen bekam; Sturm und ein starker Schneefall hinderten mich den Berg zu ersteigen.

westlichsten Gneiss-Kamm der *Selvretta*-Masse und dem Kalk des *Rhätikon* eingeklemmt liegt, und den auch Hr. SCHMID in seiner Karte angibt; an mehreren Stellen sieht man seine Schichten mit Str. h. 5 und 40—50° SO. Fallen der Gneiss-Kette sich zuneigen. Merkwürdigerweise tritt in diesem isolirten Flysch-Stücke Serpentin auf, der sammt den ihn begleitenden Verde-antico-artigen Breccien, grünlichen Schieferen und rothen Jaspis-Stücken vollständigst an das Vorkommen des Serpentin im Flysche *Bündens* erinnert und mit dem von *Bilka* offenbar der nördlichste bekannte Punkt der *Oberhalbstein-Casanna-Alper* Serpentin-Zone ist. In der Nähe des Serpentin, aber undeutlich in ihrer Beziehung zu ihm, stehen auch in bedeutenden Massen Hornblende-Fels und grobkörniger Diorit, von Hrn. SCHMID Granit-artiges Gestein genannt, an.

Noch muss ich einer höchst sonderbaren Kalk-Breccie erwähnen, die am Fusse der W. Abstürze des *Falknis* und der Süd-Wände des *Rhätikon* häufig unter den herabgefallenen Trümmern vorkommt, und die an den *Falknis*-Flächen ganze Bänke in den obern Massen des dortigen Hochgebirgs-Kalks zu bilden scheint. Sie erinnert auffallend an die Kalk-Breccien, die STUDER unter dem Namen Hornfluh-Gesteine S. 288 seiner Geologie der westlichen *Alpen* beschreibt.

Erbsengrosse eckige Körner von gelblicher mergeliger Substanz, von schwärzlichem thonigem Kalk, seltner von Quarz, von grünlicher talkiger Materie und von Glimmer sind fest verwachsen mit grössern Stücken von dunkel rauchgrauem Kalke, welche aber auf frischen Bruchflächen nicht deutlich von einander geschieden sind, sondern sehr häufig in das allgemeine Kalk-Zäment verfliessen, so dass das Gestein sich als ein dichter Kalk-Teig darstellt, aus dem sich einzelne Bestandtheile mehr und minder scharf ausgeschieden haben, und in dem die fremdartigen Körner eingebacken sind; zugleich ist der Kalk-Teig durchzogen von unregelmässigen Adern und Nestern weisslichen Kalkpaths, die oft ebenfalls in die dichte dunkle Grundmasse verlaufen.

Nicht ohne lebhaftes Überraschung findet man aber in dieser Breccie, namentlich an der Süd-Seite des *Rhätikon*,

bis über faustgrosse Stücke eines weiss und grün gesprenkelten Gesteins, das jeder Mineraloge beim ersten Anblick für eine ziemlich grobkörnige Granit- und Diorit-Abänderung halten würde. Bei genauerer Untersuchung erweisen sich die grünen Körner allerdings als ein Glimmer oder Pennin, oft mehr Talk-ähnliches Mineral; die weisse Substanz dagegen, theils eine Art dichter Grundmasse bildend, theils deutliche krystallinische Struktur zeigend, ist nach ihrer Weichheit und nach ihrem heftigen Aufbrausen mit Säure zu urtheilen grösstentheils nichts anders als Kalkspath.

An manchen Stellen, hauptsächlich der verwitterten Oberfläche, erscheint diess Granit-ähnliche Gestein scharf abgeschnitten von der umgebenden grauen Kalkstein-Masse; an andern und zwar an den nämlichen Stücken ist es absolut unmöglich eine Grenz-Linie gegen den allgemeinen Kalk-Teig zu finden, indem die Kalkspath-Körner durch ganz kleine Verästelungen sich in die Grundmasse hinein verzweigen. An einem der mitgenommenen Stücke sind ferner die Kalkspath-Körner auf der einen Seite hauptsächlich gegen den Rand des Granit-ähnlichen Stücks hin zusammengehäuft; im benachbarten dichten Kalkstein bemerkt man eine Streifung parallel den welligen Umrissen des Granit-ähnlichen Gesteins, und an ihrer ungefähren Grenze geht der sonst dichte Kalkstein in sehr feinkörnigen Granit über, der mit dem der Granit-ähnlichen Masse unmittelbar zusammenhängt; das Granit-ähnliche Gestein ist hier wie mit einer Rinde umgeben, welche einerseits in dieses, andererseits in die dichte umgebende Kalk-Masse übergeht. Neben den Granit-ähnlichen Ausscheidungen finden sich auch rundliche Nester von weissem, körnigem Kalkspath, in denen nur der Glimmer oder Talk-artige Bestandtheil fehlt, um sie ebenfalls als Granit-ähnliches Gestein erscheinen zu lassen.

An einigen Stellen sieht man ferner Granit-ähnliche Ausscheidungen von Linsen-Gestalt sich fast auskeilen und durch feine Äderchen, in denen hie und da ebenfalls grünliche Substanz vorhanden ist, mit andern Granit-ähnlichen Anschwellungen zusammenhängen; endlich verläuft das Gemenge von Kalkspath und grünlicher Talk-Substanz auch vollständig

in unregelmäßige, das ganze Gestein durchziehende Ablösungen, welche gewöhnlich, vermuthlich in Folge der Verwitterung oder anderer Zersetzungs-Prozesse schmutzig graugelb sind. Im dichten Kalk-Teig der Grundmasse zeigen sich endlich in einem Stücke Kegel-artige, mit Quersfurchen versehene, von der Umgebung völlig sich ablösende $\frac{1}{2}$ " lange Kalk-Stücke, von denen es mir noch zweifelhaft ist, ob sie Petrefakte oder kolossale Oolithe, verwandt mit den noch viel grössern des Jurakalks der *Valle Brembana* und *V. di Scalve* seyen *.

In dieser Beschreibung habe ich das Granit-ähnliche Gestein Ausscheidungen genannt, indem ich in der That glaube, dass es sich in Folge von Molekular-Bewegungen und vielleicht andern noch unbekannten Prozessen an Ort und Stelle aus der allgemeinen Gesteins-Masse herausgebildet habe. Ob und welche Aufschlüsse diese auffallende Erscheinung vielleicht über die so sehr ausgedehnte Talkisirung und andre Umwandlungen neptunischer Niederschläge gewähren werde, steht noch dahin. Zu meiner grossen Freude will Prof. Löwig einige der mitgebrachten Stücke der Analyse unterwerfen.

Was die Verbreitung der Fündlinge und alte Gletscher-Stände in der bereisten Gegend betrifft, so beschränke ich mich auf die Mittheilung der zwei folgenden Thatsachen.

1) Im *Samina*-Thale zeigen sich von der ob seinem Auslaufe befindlichen Terrasse von *Amerlingen* an bis gegen die Grenze des Fürstenthums *Lichtenstein* (weiter aufwärts habe ich das Thal nicht verfolgt) sehr zahlreiche Blöcke von Gneiss und Hornblende-Gestein. Da diese Fündlinge nicht aus dem

* In diesen Gegenden kommen nämlich in grauem ? Rostellaria enthaltendem Kalkstein mehre Zoll grosse im Allgemeinen rundliche aber auch eckig verzweigte Massen dunkelgrauen Kalksteins vor; diese sind umgeben von gewöhnlich $\frac{1}{2}$ "—1" dicken konzentrischen Schaaalen lichtern exzentrisch gefaserten Kalksteins, welche so zahlreich sind, dass sie mit denen zusammentreffen, welche die benachbarten dunkeln Kalk-Massen umgeben, so dass die Zwischenräume zwischen den letzten ganz mit solchen exzentrisch gefaserten Schaaalen erfüllt sind. Fig. 4.

Rhein-Thal herstammen können, indem am Abhange ob *Triessen* und *Vadutz* die obre Block-Grenze nahe an 1000' unter der niedrigsten Stelle der Kamm-Höhe zurückbleibt, so müssen sie aus dem *Montafun* herstammen, wofür auch der Gesteins-Charakter spricht. Über den Kalk-Grat des *Gurtis-Spitzes* und *Gallina-Kopfs* können sie aber seiner Höhe wegen nicht hingegangen seyn und müssen also durch den Einschnitt des *Ill*-Thals und des untern Theils des *Samina*-Thals an ihre jetzige Fundstätte gelangt seyn. Sie sind demnach ein neues Beispiel der allerdings schon längst erwiesenen Thatsache, dass die Blöcke in manchen Gegenden einen fast rechtwinkligen Weg zurückgelegt haben.

2) Auch im *Rhätikon*, wie in den andern *Alpen*-Gegenden sind die deutlichsten Beweise dafür vorhanden, dass die Gletscher einst ungemein viel ausgedehnter waren, als gegenwärtig; namentlich ist in der Alp *Väls* (*Prättigau*), einige 1000' unter dem jetzigen Firn-Felde der *Scesa plana* und wohl in $\frac{1}{4}$ Stunde direkter Entfernung davon, eine Moräne so frisch und gut erhalten, als ob der Gletscher hier erst seit Kurzem weggeschmolzen wäre; dieser 30—50' über die Umgebung sich erhebende, ein halbes Ellipsoid darstellende Wall fällt um so mehr in die Augen, als er grösstentheils aus hellem Kalkstein und der Boden, auf dem er sich befindet, aus dunkelfarbigen Flysch-Gesteinen besteht. Weder hier noch anderwärts weiss Geschichte oder Sage etwas von so ausgedehnten Gletscher-Ständen; sie müssen daher wohl aus vorhistorischen Zeiten herstammen und mögen dem Übergang der CHARPENTIER'schen Gletscher-Zeit in die jetzige Periode angehören.

Über die Krinoiden-Ringe im Kalkstein von *St. Triphon* bei *Bex* theile ich Ihnen zum Schlusse noch folgende Stelle aus einem Briefe von DESOR mit: „So viel haben wir doch erlangt, dass die Krinoiden - Ringe, welche allerdings den ächten *Encrinus* gleichen, keine solche sind, sondern wahre *Eugeniocrinen*, höchst wahrscheinlich *Eug. compressus* GOLDF., und dass somit diese problematische Schicht nicht Muschelkalk ist, sondern oberer Jura“. Diess Resultat bestätigt also

die im Jahrb. 1841, S. 342 ff. über den nämlichen Gegenstand ausgesprochene Ansicht.

NB. In den Bemerkungen über die *Tyroler* und *Bairischen Alpen*, Jahrb. 1845, S. 553 habe ich den Ausdruck Krachen gebraucht, ohne zu ahnen, dass er in flächern Gegenden nicht verständlich sey. Unter Krachen versteht man in den *Alpen* - Gegenden eine steile meist enge Runse, deren Seiten - Wände vorzugsweise aus Fels - Wänden und aufgelockerten Stein-Massen bestehen, so dass der blosse Anblick einer solchen Runse zeigt, dass bei Regen, Ungewittern u. s. f. durch Abreissen und Herabrollen von Stein-Getrümmer gewaltiges Krachen darin entstehen müsse. Der Ausdruck ist demnach so bezeichnend, dass es Schade wäre ihn nicht zu gebrauchen.





B.

Fig. 3.



§ der natürlichen Gesteine.

Facies Abdruck in schwarz-graueu.
Kalkschiefer &c., westlich vom Schreben.

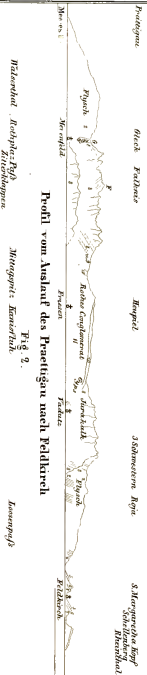
Fig. 4.



§ der natürlichen Gesteine.

Dolomitische Structur im Kalk der Jurapenrose
in Val Brembana unterhalb Lenna u. in Val di Susa.

Fig. 1.



Profil vom Auslauf des Paetigau nach Feldkirch

Fig. 2.



Profil vom Wälsertal durchs Bregezer Aethal nach dem Loosengraben

1. Molasse
2. Pygisch (Mergel)
3. Tummelkerngebilde
4. Sauerkalk
5. Trossen Sandstein
6. Gipssteinkalke (Neocomien)
7. Spaltenkalk (Neocomien)
8. a. Selenitgrüne Backschiefer mit Pecten u. b. mit Mollusken compress. u. Mytilus striatus?
9. Mergel Kalk u. Dolomit 10. Fettes Gneis u. Gneis mit Gyps 11. Roths Conglomerat
- Bei Langen u. Bohen sind nach dem gleichen Maßstabe (Schmuckkarte) aufgetragen.