

Geognostische Beobachtungen,  
gesammelt  
auf einer Reise durch *Tyrol* im Jahre 1838,

von  
Herrn Dr. REUSS

zu  
*Bilin* in *Böhmen*.

---

Hierzu Tafel V.

---

Nördlich und südlich stösst an den Zentral-Granit der *Tyroler Alpen* ein Gürtel von Schiefer-Gebilden, dessen nördliche Hälfte einen weit grössern Durchmesser hat, als die südliche. Denn gegen N. bilden die Schiefer schon im *Unter-Innthale* das wellenförmige Mittelgebirge, das die südliche Thal-Grenze zusammensetzt, so dass die Grenze zwischen Kalk und Schiefer östlich von *Innsbruck* bis nach *Schwatz* in das *Innthal* selbst zu liegen kömmt. Erst von *Schwatz* aus verläuft sie quer durch das Gebirge nach *Schlitters* im *Zillerthal*, durchschneidet dieses quer, setzt dann gegen *Kitzbühl* und *Fieberbrunn* und von da im *Seebachthale* über *Hochfilzen* und *Leogang* ins *Salzburgische* hinüber bis *Saalfelden*; von wo aus sie sich in ziemlich genauer Linie gegen *Werfen* im *Salzachthale* hinzieht.

An vielen Stellen sieht man auf dieser Strecke die Schiefer vom Kalk durch dazwischen liegenden mehr oder weniger mächtigen rothen Sandstein geschieden. Besonders an zwei Orten sind die Verhältnisse deutlich. Das erste Mal erscheint er bei *Schwatz* am *Fiebelkofer*, einem felsigen, steil gegen das *Innthal* abgestürzten, von ungeheuren Geröll-Massen bedeckten Berge, in welchem der einst so ergiebige *Schwatzer* Kupfer-Bergbau betrieben wurde. Hier sieht man die Schiefer deutlich den rothen Sandstein unterteufen. Dieser stellt sich dar bald als feinkörniger, braun- oder grau-rother und dann oft schiefriger Sandstein, bald als sehr festes grobes Konglomerat, dessen mehr oder weniger grosse Quarzgeschiebe durch braunrothe thonig-sandige Masse zusammengekittet sind. Auf ihm liegt dann der weisse, gelbe oder grauliche, dichte, sehr oft aber auch späthige Kalkstein, der Kupferglanz, Kupfergrün, Malachit, Kupferlasur, Kupferschaum, Kalk- und Schwer-Spath, Gyps, grünlichen Arragon, Kobaltblüthe u. s. w. theils in Drusenräumen krystallisirt, theils und zwar grösstentheils unregelmässig eingesprengt führt. Von Versteinerungen ist keine Spur zu bemerken. Jetzt ist der Bergbau, dessen Ergiebigkeit aufgehört hat, fast gänzlich aufgelassen; nur die alten sehr grossen Halden werden noch aufgeräumt.

Zum zweiten Male tritt der rothe Sandstein deutlich im *Seebachthale* bei *Leogang* auf. Schon die Physiognomie des Thales lehrt den Beobachter, dass er sich an der Grenze der Schiefer-Formation befindet. Nördlich sieht man die steilen zackigen Klippen des *Birnhorns*, die aus grauem, mitunter röthlichem Alpen-Kalkstein bestehen, südwärts dagegen die minder hohen gerundeten Kuppen und Rücken des Schiefer-Gebirges. Im Thale selbst liegen beiderseits kleine wellenförmige Hügel, die zu den höhern Thalgehängen allmählich ansteigen. Sie sind aus rothem Sandsteine zusammengesetzt. Schon östlich von *Leogang* erscheint er am Wege in deutlichen Schichten, die gegen S.S.O. fallen. Die dem Kalke zugekehrten Schichten charakterisiren sich als

ein rother kalkiger Sandstein, der aber bald den Kalk-Gehalt verliert und dann einen feinkörnigen rothbraunen oder röthlichgrauen, selten grauen festen Sandstein darstellt. Je mehr man sich dem Schiefer nähert, desto mehr Glimmer nimmt er auf und geht dadurch in einen lockern glimmerigen Sandstein-Schiefer über, bis er endlich durch Vorwiegen des Glimmers mehr und mehr manchem Glimmerschiefer ähnlich wird, in den er auch zu verfließen scheint. — Hat man nun, in dem Thale weiter westwärts fortgehend, den *Hochfilzener Pass* überschritten, so stösst man bei *Fieberbrunn* auf grauen Thonschiefer, der gegen O. einschiesst.

Von der nun eben bezeichneten nördlichen Grenze erstreckt sich der nördliche Schiefergürtel ununterbrochen südwärts bis in die Gegend von *Mauls* — in gerader Richtung durch das *Wipphal* über den *Brenner* und *Sterzing* gerechnet eine Strecke von beiläufig 5 geographischen Meilen. Bei *Mauls* erst werden die Schiefer vom Granit abgeschnitten, der die steilen Gehänge des daselbst enge werdenden *Eisachthales* beiderseits zusammensetzt bis nach *Brixen* hinab. Der Granit selbst ist sehr gleichförmig und fest, von mittlerem Korne, aus weissem Quarz und Feldspath bestehend, mit sehr kleinen und nicht zu häufigen schwarzbraunen Glimmer-Blättchen und -Säulchen.

Betrachtet man die Schiefer der erwähnten Strecke etwas näher, so bemerkt man beim ersten Blicke, dass Gneiss und Thonschiefer bei weitem vorwiegen; seltner treten Glimmer-, Chlorit- und Hornblende-Schiefer auf. Übrigens ist an ein deutliches Geschiedenseyn oder an einen regelmässigen Wechsel derselben nicht zu denken. Sie wechseln ohne alle Ordnung vielfach mit einander und verfließen allmählich in einander, so dass eine Menge von Zwischen-Gesteinen entsteht, bei denen man in Verlegenheit kömmt, mit welchem Namen man sie belegen soll.

Die Hügel südwestlich von *Innsbruck* vom Berge *Isel* an bestehen aus dünnschiefriem grauem Thonschiefer. Von *Galliwiese* links am Wege nach *Axams* sieht man seine

dünnen wellenförmig gebogenen Schichten von W. nach O. streichen und unter  $40^\circ$  gegen S. fallen, mit mehr oder weniger bedeutenden Abweichungen. Häufig durchsetzen ihn mehrere Zoll starke Quarzadern. Hinter *Galliwies* verschwindet er im Thale unter Alluvial-Gebilden. Schon vor *Galliwies* steht ein feiner lockerer gelblicher Sandstein an, der hinter *Galliwies* unzählige Geschiebe von Gneiss, Quarz, Thon- und Chlorit-Schiefer aufnimmt. Er steigt nun allmählich in die Höhe, bis er bei *Vels* schon die Spitze der dortigen Hügel bedeckt. Rechts vom Wege setzt er eine niedrige Hügel-Reihe zusammen, die in das hier etwas breitere *Innthal* vorspringt und mit dem *Blasiusberg* und einigen damit zusammenhängenden Hügeln endigt. Lings bildet er höhere Kuppen, deren eine die Ruinen des Schlosses *Vellenberg* krönen. Er besteht hier aus oft wechselnden, fast horizontalen Schichten lockern feinen Sandes und festen groben sandigen Konglomerates, wie man an den steilen Abstürzen deutlich beobachten kann.

Etwas hinter *Vellenberg* tritt in der Tiefe am Wege wieder grauer Glimmerschiefer hervor, der stellenweise dem Gneisse sich nähert und von grauen Quarzadern durchzogen wird. Er fällt h. 2 S.S.O. unter  $25^\circ$  ein, weiter vorwärts aber, wo der Weg ins Thal einbiegt, h. 1 unter  $45-50^\circ$ . Von da an bis weit hinter *Axams* findet man kein anstehendes Gestein, nur liegen überall häufige Gneiss-Blöcke herum. Erst zwischen *Axams* und *Selrain* am höchsten Punkte des Weges tritt wieder Glimmerschiefer auf, der unter  $80-85^\circ$  W.N.W. fällt. Da, wo der Weg sich schon ins Thal von *Selrain* senkt, stehen die Schichten fast auf dem Kopfe oder schiessen unter  $80-85^\circ$  gegen N. ein, tiefer unten aber mit  $40^\circ$  gegen S. Es wechseln hier mit dem Glimmerschiefer dicke Lagen von grobfaserigem Gneiss, der aus weissem Quarz und Feldspath mit sparsamem, bräunlichem und stahlgrauem Glimmer besteht. Diese Gesteine setzen nun im Thale bis nach *Lisenz* fort. In ihm findet sich der bekannte *Lisenz* Andalusit, Pinit und Bucholzit.

Ersteren findet man stets in den zahlreichen starken Quarz-Adern des Schiefers und zwar so, dass die Spitzen der Krystalle stets gegen die Mitte der Adern hinsehen und einander zugekehrt sind.

Auch östlich von *Innsbruck* gegen *Hall* und *Schwatz* hin sieht man an den der Strasse angränzenden Bergen überall Thonschiefer anstehen. Bei *Volders* fallen die Schichten des grauen, von vielen Quarzadern durchzogenen Schiefers h. 1.4 S.S.O. mit  $55^{\circ}$ . Zwischen *Volders* und *Wattens* nähert er sich dem Glimmerschiefer und bildet sehr steile Felswände, deren Schichten h. 1.4 S.S.O. mit  $15^{\circ}$  sich neigen. Er enthält zahllose Adern und Nester von Quarz, in dem viel isabellgelber krystallinischer Spatheisenstein eingesprengt ist. Auf den Klüften sind nicht selten nadelförmige Rutil-Krystalle in sehr feinen artigen Netzen zusammengehäuft. Überhaupt scheint diese ganze Schiefer-Kette sehr reich an Eisenspath zu seyn, den man in kleinen Quantitäten fast überall in dem Quarz derselben wahrnimmt.

Doch auch grössere bauwürdige Massen finden sich hie und da, z. B. bei *Pillersee*. Selbst zunächst der Strasse zwischen *Pill* und *Schwatz* enthält der graue Glimmerschiefer, der sehr quarzig ist, stellenweise dem Gneisse sich nähert und unter  $15-20^{\circ}$  gegen S. geneigt ist, viel davon. Er ist hier sehr feinkörnig oder fast dicht und bricht in bedeutenden Massen ebenfalls im Quarze. Dieser ist zwar überall im Schiefer zerstreut, doch bildet er an einem Punkte, wo man gar keine Schichtung, sondern nur ein unregelmässig zerklüftetes Gestein wahrnehmen kann, eine etwa  $1\frac{1}{2}$  Ellen mächtige fast gangförmige Masse, die besonders reich an dem Eisen-Erze ist.

Im *Zillerthale* beginnen die Schiefer sich gleich bei *Schlitters* wieder zu zeigen. Auch hier kommt zuerst grünlichgrauer sehr feinblättriger Thonschiefer zum Vorschein, dessen Blätter wiederholt scharf eingebogen, gleichsam wie gefaltet sind. Seine Schichten stehen seiger und streichen von N. nach S. Der Thonschiefer begleitet uns bis *Zell*,

nur dass er eisengrau und sehr quarzreich wird, nach N.N.W. streicht und h. 3 — 6 fällt. In diesem Gesteine geht auch der Gold-Bergbau am *Röhrerbüchel* bei *Zell* um. Er ist ziemlich feinschiefrig, starkglänzend und hat vielen Eisenkies fein eingesprengt. Die zahlreichen Quarz-Adern sind voll von körnigem Spatheisenstein. Die Erze brechen auf mehreren 2''—4' mächtigen Quarz-Gängen, die fast parallel der Schichtung streichen. Sie enthalten krystallisirten und derben hexaedrischen Eisenkies eingewachsen, der etwas goldhaltig ist, seltner gediegen Gold, meist angeflogen oder dünn plattenförmig, selten in ganz kleinen Kryställchen. Unmittelbar beim Bergwerk streicht der Schiefer h. 1 S.S.O. und fällt unter 60°.

Im weitern Verlaufe des *Zillerthales* wird der Thonschiefer vom Gneiss verdrängt, der oft in Glimmerschiefer übergeht und mit ihm zu wiederholten Malen wechselt. Bei *Maierhofen* schliesst ein grünlichgrauer Gneiss zahlreiche bis 1'' und darüber grosse Zwillinge von weissem Feldspath ein, in deren Substanz man viele kleine Glimmer-Blättchen entdeckt. Ein eben solcher Gneiss findet sich nicht weit von *Gerlos*. Bei *Hochstegen* ist ein in 1—2'' starke ebene Platten getheilte dichte, perlgrauer Kalk eingelagert, der h. 5 N.W. streicht und N.O. fällt. Von da setzt nun der Gneiss durch das *Zemthal* und seine Seitenthäler bis ans *Pfitscherjoch* fort in manchfachen Varietäten. An dessen südwestlichem Abhange erst tritt wieder grauer Thonschiefer auf. Zunächst der am Kamm vorfindlichen Serpentin-Massen ist ihm ein grüner Hornblendeschiefer aufgelagert, der zahlreiche grosse tobackbraune Glimmerblättchen aufnimmt, welche alle der Schieferung parallel liegen und ihm dadurch ein eigenthümliches Ansehen geben.

Ein sehr auffallendes Beispiel von dem Wechsel der Schiefer liefert die Folge der Gesteine, die man am Wege von *Zell* nach der *Gerlos* wahrnimmt. Besonders deutlich ist sie an einer Stelle. Zuerst fällt daselbst grünlicher Thonschiefer in die Augen, dann dichter, lichtbläulichgrauer,

schiefriger Kalk, dessen Schichten h. 5.<sub>4</sub> S.W.W. streichen und mit 30 — 35° S.S.O. fallen. Zwischen den einzelnen  $\frac{1}{2}$  — 3'' starken Straten liegen dünne silberweisse Glimmerschichten. Gleich darauf kömmt man auf sehr quarzigen grobflaserigen Gneiss mit silberweissem oder grünlichem Glimmer, der von mehreren 2 — 3'' starken Schichten grauen Thonschiefers durchsetzt wird. Auf den Gneiss, der h. 7.<sub>4</sub> S.O.O. streicht, folgt bald wieder grünlicher sehr dünnblättriger Thonschiefer, dann endlich schwarzgrauer Thonschiefer, der h. 6.<sub>3</sub> S.O.O. streicht. Er enthält viele Quarz-Adern mit eingesprengtem Spatheisenstein.

Eine nicht minder grosse Manchfaltigkeit der Schiefer beobachtet man an der *Seefelder Alpe* im *Ullenthal*. Sie gehört dem südlichen Schiefer-Gürtel an, dessen südliche Grenze man im *Val di Sole* zwischen *Bozzano* und *Mágras* unweit *Malé* überschreitet. Nordwestlich stehen überall Schiefer an, gegen S.W. weilt der Blick bloss auf Kalk-Felsen. Von *Malé* aus erstrecken sich die Schiefer ins *Rabbithal*, dessen Gehänge meist aus Gneiss, selten aus Glimmerschiefer bestehen. Dieselben Gesteine begleiten den Wanderer über den *Col Caldés* ins *Ullenthal*, nur dass man am nördlichen Abhange noch Hornblendeschiefer findet, der, wie der Glimmerschiefer, manchmal Granat aufnimmt. Auch im *Ullenthal* herrscht der Gneiss vor, nur streckenweise macht er dem Glimmerschiefer, noch seltner dem Thonschiefer Platz. Auch die *Seefelder Alpe* besteht zum grössten Theile daraus, und ein an silberweissem oder stahlgrauem Glimmer sehr reicher Gneiss ist es auch, in welchem sich am Rücken der Alpe der Graphit, theils in einzelnen Schuppen, theils in grössern Partie'n eingewachsen findet. Er streicht h. 3.<sub>4</sub> S.W. Von der Höhe zieht sich ein allmählich niedriger werdender Kamm gegen *St. Niklas* hinab, der sich in eine abgerundete bewaldete Kuppe endet. Am Fusse sieht man silber- und graulich- weissen Glimmerschiefer, der viele Quarz-Partie'n mit grossen silberweissen Glimmer-Blättern einschliesst. Höher oben nimmt er Schichten anderer Art

auf. Zuerst bemerkt man ein grobkörniges, bald schmutzig oliven-, bald grau-grünes Hornblende-Gestein, das allmählich feinkörniger und zuletzt selbst dicht wird. Es zeigt Adern von Quarz und Kalkspath. Von der andern Seite wird es schiefrig und stellt einen deutlichen Hornblendeschiefer von grau-grüner Farbe dar, welcher aber nach und nach tombackbraunen und stahlgrauen Glimmer aufnimmt und zuletzt in Glimmerschiefer und Gneiss, die vielfach wechseln, sich umbildet. Ausserdem sind in dem Schiefer noch Lagen weissen oder graulichen sehr feinkörnigen schiefrigen Kalkes eingeschoben.

---

Einen der interessantesten Punkte in dem nördlichen Schiefer-Gebirge *Tyrols* bietet das wilde einsame *Zemthal* dar, nicht nur wegen der manchfaltigen schönen Mineral-Species, welche die Schiefer desselben beherbergen, sondern auch wegen seiner geognostischen Verhältnisse. Am deutlichsten lassen sich diese am *Greiner* beobachten, der sich an der West-Seite des Thales kahl und steil zu einer Höhe von 6688' erhebt. Die beiderseitigen Gehänge des Thales bestehen aus Gneiss, der sehr häufig in Glimmerschiefer übergeht. Auch am Fusse des *Greiners* findet man den Gneiss in steilen Felsen anstehend. Er ist dünnschiefrig und besteht nebst weissem Quarz und Feldspath aus reichlichem stahlgrauem Glimmer. Seine oftmals wellenförmig gebogenen Schichten streichen, wie im ganzen Thale, von O. nach W. und fallen mit 70—80° gegen N.

Je höher man nun emporsteigt, desto häufiger werden die schon im Thalgrunde häufigen Trümmer fremdartiger Gesteine. Hat man etwa den fünften Theil des Bergs erstiegen, so führt der Pfad plötzlich über grosse anstehende Massen derselben. Sie bestehen aus einem dunkelgrünlich-grauen Serpentin-ähnlichen Gestein, in dem unzählige kleinere und grössere Körner von Magneteisen eingewachsen sind. Selten ist es blaugrün und von Adern grünlichweissen



Asbestos durchzogen. Dieser Serpentin bildet eine grosse 40—50 Klafter breite Masse, die sich von den Schieferen eingeschlossen an dem Berge in die Höhe zieht. Sie streicht, wie die Schiefer selbst, von O. nach W. und ist in ganz unregelmässige Fels-Massen zerklüftet. Sehr interessant ist die Beschaffenheit der sie umgebenden Schiefer, in welche sich von Serpentin ein ununterbrochener allmählicher Übergang wahrnehmen lässt. Die verschiedenen Zwischenglieder sind es nun, welche die manchfachen Mineral-Species, durch welche der *Greiner* sich so auszeichnet, enthalten.

An den Grenzen der oben erwähnten Masse wird der Serpentin vorerst schiefrig, ohne noch eine qualitative Verschiedenheit darzubieten. Allmählich wird er aber weniger dicht, zeigt ein feinkörniges Gefüge und gibt sich bei genauerer Untersuchung als aus sehr feinen zusammengefilzten Fasern dunkelgrünen Strahlsteins zusammengesetzt zu erkennen, in welchem zahllose feine Nadeln schwarzen Amphibols zerstreut liegen. Diese werden nach und nach zahlreicher und grösser und verdrängen die Strahlstein-Masse endlich ganz, so dass man ein bald körniges, bald schiefriges grünlichschwarzes Hornblende-Gestein vor sich hat. Doch auch dieses geht vielfache Metamorphosen ein. Es nimmt bald Quarz und Feldspath auf, die allmählich vorwaltend werden; dann liegen in einem feinkörnigen Gemenge von farblosem Quarz und weissem Feldspath sehr viele grössere und kleinere Nadeln von Amphibol, denen sich gewöhnlich noch Granat, oft in Dodekaedern von bedeutender Grösse, hinzugesellt. Diese Varietät ist bei weitem am häufigsten. Doch nun tritt noch ein anderer Gemengtheil hinzu und zwar Glimmer, meist von silberweisser Farbe, der Anfangs in sehr kleinen Blättchen beigemengt ist, aber bald so überhand nimmt, dass daraus ein Glimmerschiefer entsteht, der ebenfalls Hornblende und Granat in mehr oder weniger reichlichem Maasse umschliesst. Je weiter man sich vom Serpentin entfernt, desto manchfaltiger werden die Farben des Glimmerschiefers; am häufigsten

jedoch ist er grünlichgrau oder auch grügefleckt auf weissem Grunde. Ausser dem Amphibol und dem oft sehr schönen Granat findet man in ihm noch lauchgrünen oder schwärzlichgrünen Chlorit, theils in einzelnen Blättchen, theils in  $\frac{1}{2}$ " bis mehrere Zolle dicken Platten, die eine grosskörnige Zusammensetzung zeigen.

Merkwürdig ist ein Verhältniss zwischen Hornblende und Chlorit, das sich hie und da wahrnehmen lässt. Die grössern Krystalle der ersten, die bei einer Länge von oft mehr als 2" eine verhältnissmässig nicht sehr bedeutende Dicke haben und fast stets senkrecht auf den Absonderungsflächen des Glimmerschiefers stehen, sind stets mit einer Rinde von grünlichbraunem Chlorit umgeben, dessen Blättchen senkrecht gegen die Prismen-Flächen des Amphibols gerichtet sind. Gewöhnlich hat diese Rinde bloss die Dicke von  $\frac{1}{2}$ —1"', aber zuweilen nimmt sie so zu, dass der Chlorit den grössten Theil des Krystalls zusammensetzt und nur in der Mitte ein kleiner Kern von Hornblende zu sehen ist; ja man findet Krystalle, wo der Chlorit den Amphibol ganz verdrängt hat. Dann nimmt man auf den Absonderungsflächen des Schiefers regelmässige Sechsecke von Chlorit wahr. Sollte hier nicht eine allmähliche chemische Umbildung Statt haben?

Sehr oft fehlt auch alle Hornblende, und man hat dann einen graulichweissen, grünlichen oder bräunlichen Glimmerschiefer vor sich, der oft noch Granat enthält. Allmählich nimmt er endlich Feldspath auf und geht in den Gneiss über, der die Hauptmasse des *Greiners* bildet.

Von der andern Seite nimmt der Glimmerschiefer mehr und mehr feinkörnigen Chlorit auf und geht durch Vorwaltendwerden desselben allmählich in grünlichgrauen Chlortschiefer über, der zahlreiche Krystalle (Oktaeder und Zwillinge desselben) von Magneteisen umschliesst. Er verwandelt sich aber bald eben so unmerklich in graulich- oder grünlich-weissen Talkschiefer.

Alle die genannten schiefrigen Gebilde bieten, obwohl

sie in einander verfließen, keine regelmässige Reihenfolge, sondern wechseln auf höchst unregelmässige Weise mit einander ab. Bald liegen sie nämlich schichtenweise nebeneinander, bald schliessen sie einander Partie'n-weise ein. Besonders deutlich zeigt sich diess an dem Talk-schiefer. Denn dieser bildet zwei Massen von bedeutender Grösse, die zwar konform mit den übrigen Schichten streichen, aber sich nach oben und unten allmählich auskeilen und von abwechselnden Lagen von Asbest, Strahlstein, Chlorit- und Glimmer-Schiefer schalenförmig umschlossen werden.

Nur noch einige Worte von den in den beschriebenen Schiefen eingeschlossenen manchfaltigen Mineralien. Ausser der so oft erwähnten Hornblende und dem Granat finden sich besonders häufig: spargelgrüner Talk, der sehr oft Rhomboeder von Rautenspath, seltner Krystalle oder körnige Partie'n von Spargelstein umhüllt und immer im Talk-schiefer eingewachsen ist; Strahlstein von blass Apfel- bis Lauch- und schwarz-grüner Farbe, gewöhnlich im Talk-schiefer eingeschlossen, zuweilen aber auch grössere selbstständige zwischen die Schiefer eingeschobene Lagen bildend, sehr selten auch im Gneisse vorkommend; Asbest und Amianth von graulich- und gelblich-weisser Farbe, mit allen seinen Übergängen in den Strahlstein; Pikrosmin von lauchgrüner Farbe. Seltner sind: Magneteisen-Erz, dunkelgrüner erdiger Chlorit (im Hornblendeschiefer); Quarz, selten krystallisirt; tombackbrauner oder schwarzbranner Glimmer; blauer Disthenspath mit Hornblende verwachsen; Periklin auf Hornblendeschiefer aufsitzend u. s. w.

Ich habe hier die wechselseitigen Verhältnisse des Serpentin und der angränzenden Schiefer absichtlich ausführlicher auseinandergesetzt, weil sie mir einen deutlichen Beweis zu geben scheinen, dass der Satz: „alle Serpentine seyen plutonischen Ursprungs“ offenbar zu weit ausgedehnt sey. Denn von einem später erfolgten Durchbrochenseyn der Schiefer kann hier wohl nicht die Rede seyn, indem die abnorme Gesteinmasse der Streichungslinie der Schiefer

folgt und die Schichtung der letztern selbst nicht im Geringsten gestört oder verändert ist. Auch wäre es nicht möglich, die manchfachen Varietäten der Schiefer durch eine spätere Metamorphose des Gneisses zu erklären, da ein allmähliches Verfließen aller beschriebenen Gesteine in einander Statt hat, was deutlich genug für eine gleichzeitige Bildung spricht, wenn es auch nicht an allen Spuren von Zerrissen- und Zertrümmert-Seyn fehlte, Zeichen, die doch nicht mangeln könnten, wenn eine solche Revolution die schon früher gebildeten und erhärteten Schiefer betroffen hätte.

Ganz gleiche Verhältnisse kann man an mehrern Punkten der Nachbarschaft, z. B. am *Schwarzenstein* im *Zemthal* beobachten, wo sich ausser Hornblende, Chlorit und Granat auch noch Diopsid in schönen, weingelben, durchsichtigen Krystallen vorfindet. — Am *Pfitscherjoch* werden die Schiefer von einer Serpentin-Masse durchsetzt, welche auch von Hornblendeschiefern, Strahlsteinen u. s. w. begleitet wird. Dergleichen finden sich auch im *Pfitschthale* und im *Pfunders-thale*, und aus den umgebenden Schiefnern stammen die bekannten schönen Perikline und apfelgrünen Sphene her.

---

Der Erwähnung werth ist auch ein eigenthümliches Vorkommen von Serpentin bei *Matray* im *Wipphale*. Die nächste Umgebung setzt Thonschiefer zusammen, der am *Matrayer Schlossberg* blassgrün von Farbe ist und von vielen, mitunter starken Quarzadern durchzogen wird, welche krystallinischen Spatheisenstein eingesprengt enthalten. In geringer Entfernung davon — im *Pfunds* — ist er durch Steinbruch-Bau bedeutend aufgeschlossen. Er ist dort theils grünlichgrau, theils grau in verschiedenen Nuancen und sehr dünnschiefrig. Er nimmt aber allmählich mehr graulichweisse oder röthlichgraue Kalkmasse zwischen seinen Blättern auf und bildet so ein Gestein, das häufig zu Steinmetz-Arbeiten gebraucht wird. Öfter nimmt die Kalk-Masse

so überhand, dass man einen dichten röthlichgrauen Kalkstein von undeutlich schiefriger Struktur vor sich hat.

Der kalkige Thonschiefer lässt aber auch ausserdem noch eine Stufenreihe interessanter Veränderungen wahrnehmen. Die Anfangs deutlichen Thonschiefer-Partie'n, die im Kalke eingestreut liegen, nehmen nach und nach eine dunkelgrüne Farbe und an der Oberfläche starken Fettglanz an und werden in kleinen Stückchen durchscheinend. Es lässt sich hierin ein stufenweiser Übergang in öl- oder dunkelgrüne Serpentin-Masse nicht verkennen. Besonders zwei Varietäten dieses Gesteines sind bemerkenswerth. Die erste, die ziemlich feinschiefrig ist, besteht aus unregelmässig abwechselnden kleinen, meist rundlichen dünnen Partie'n ölgrünen durchscheinenden Serpentin und weissen feinkörnigen Kalkes, welche ohne Ordnung aufeinander liegen und das schiefrige Ansehen des Gesteins verursachen. Auf den Schieferungs-Flächen sieht man überdiess zahlreiche feine Blättchen silberweissen Talkes. Die andere Abänderung besitzt kein schiefriges Gefüge, sondern stellt eine Zusammenhäufung zahlloser, selten nussgrosser, meist kleiner, oft rundlicher, äusserlich stark fettglänzender Brocken schwärzlichgrünen, mitunter auch ölgrünen, etwas durchscheinenden Serpentin dar, die durch weisse dichte, zuweilen aber auch feinfasrige Kalkmasse verkittet sind. Dadurch entsteht ein eigenthümliches Trümmer-Gestein, das an der Luft leicht zerfällt. Grössere zusammenhängende Massen von Serpentin fand ich nicht. Alle diese Gesteine wechseln mit den Schiefer-Schichten regelmässig ab, sind alle auf jeden Fall mit ihnen gleichzeitig gebildet.

Ausser den erwähnten Schiefer-Varietäten und dem Serpentine stösst dem Beobachter in dem Schiefer-Gebirge noch eine Felsart öfter auf — der körnige Kalk. So findet er sich im *Carsthale* [?] zwischen den Schieferen gleichförmig eingelagert. Er ist kleinkörnig, schneeweiss oder graulich von Farbe, zuweilen gestreift oder gefleckt. Eben so findet er sich im *Stubayenthale*.

Kaum hat man *Brixen* verlassen, um sich südwärts zu wenden, so hat man schon wieder Schiefer zur Seite. Meistens ist es grauer Thonschiefer, der ziemlich dünn-schiefrig, oft sehr quarzig ist und kleine Granaten enthält. Seine Schichten streichen h. 1 S.S.W. und fallen unter sehr wechselndem Winkel gegen O. Überhaupt ist das Fallen sehr veränderlich, denn nicht sehr weit davon sieht man den Schiefer mit  $15-20^{\circ}$  gegen W. und noch mehr südlich wieder unter  $30^{\circ}$  gegen S. einschneiden. Doch auch die Beschaffenheit des Gesteins fängt bald an, eine auffallende Änderung zu erleiden. Zuerst zeigt sich diese etwa  $1\frac{1}{2}$  Stunden im S. von *Brixen* bei einem einzelnstehenden Wirthshause. Der Schiefer wird undeutlich schiefrig, schwarzgrau, sehr fest und schwer, zeigt nur hie und da einzelne Glimmer-Blättchen, die bloss auf den glänzend schwarzen Ablosungen mehr zusammengehäuft sind. Bei genauerer Untersuchung scheinen sie aus sehr feinkörniger grauer Feldstein-Masse zu bestehen, nehmen hie und da Pünktchen von Schwefelkies auf und werden von vielen Quarzadern durchzogen. Die sehr undeutlichen Schichten scheinen h. 9 S.O. zu fallen unter sehr flachem Winkel. In geringer Entfernung wird er wieder sehr dünn-schiefrig, schneidet aber plötzlich mit scharfer, fast senkrechter Grenzlinie gegen ein Gestein ab, das sich deutlich als Konglomerat zu erkennen gibt. Es besteht aus verschiedentlich grossen (von Hanfkorngrosse bis zu 1' und darüber im Durchmesser), grösstentheils scharfkantigen Partie'n theils noch deutlichen grauen Thonschiefers, theils eines gelbgrauen sehr Glimmer-armen feldspathigen Schiefers, die nach allen Richtungen verbunden und denen zahlreiche eckige Brocken graulichweissen Quarzes beigemischt sind. Alle diese Fragmente sind durch eine grünlich- oder auch schwarzgraue Glimmer-reiche Feldspath-Masse zu einem sehr festen Ganzen verbunden. Auch liegen darin noch viele, meist grosse kugelförmige Massen eines grünlichgrauen feinkörnigen Feldspath-Gesteins, das sogleich näher beschrieben

werden wird und eingesprengten Schwefelkies in Menge enthält.

Geht man einige Hundert Schritte weiter auf der Strasse vorwärts, so hat man plötzlich hohe und steile Felswände zur Seite. Der untere Theil besteht aus dem oben beschriebenen festen dunkelgrauen Schiefer. Nach oben wird die Schichtung stets undeutlicher, und der Schiefer geht allmählich in ein massiges, in unregelmässige Platten zerklüftetes Gestein über. Es ist sehr fest, ziemlich feinkörnig und besteht vorwiegend aus grünlichgrau gefärbtem Feldstein, in dem unzählige kleine Partikeln graugrünen Strahlsteins liegen, die nur selten grösser werden und dann deutliche Theilbarkeit wahrnehmen lassen.

Hie und da verrathen sich kleine Schwefelkies-Körner durch ihren Glanz. Dieses Gestein steigt mehr und mehr zur Thal-Sohle herab, bis endlich die Schiefer ganz verschwinden. In geringer Entfernung wird es grosskörniger und lässt nur die Elemente, aus denen es zusammengesetzt ist, offenbar erkennen. Der graulichweisse Feldspath tritt hier bedeutend zurück, und es waltet nur der zweite Bestandtheil, ein graulichgrüner strahliger Amphibol (Strahlstein) vor, dessen Seiden-glänzende Fasern nach allen Richtungen unter einander laufen. Das ausgezeichnet schöne Gestein erhält dadurch eine ganz grüne Farbe. Stellenweise hat sich der Strahlstein in grösseren Zoll-langen Partie'n mit parallel laufenden Fasern ausgeschieden. Häufig ist es von Kalkspath, seltner von Quarz-Adern durchzogen; auch liegen einzelne Kalkspath-Knauern darin zerstreut. Es hat keine Spur von schiefriger Textur aufzuweisen, ist aber in Platten von verschiedener Dicke getrennt, mitunter auch ganz massig. Auf den Klüften sieht man zuweilen eine mehrere Linien starke, sich leicht loslösende Rinde ölgrünen verworren feinfasrigen Strahlsteins; selten haben sich waserklare kleine Kalkspath-Krystalle darauf abgesetzt.

Setzt man seinen Weg weiter fort, so sieht man die Menge des Strahlsteins immer zunehmen, während der

Feldstein mehr zurücktritt. Dabei stellt sich schiefrige Textur ein, und man hat endlich einen deutlichen gräugrünen dünn- und gerad-blättrigen Hornblendeschiefer vor sich, welcher beinahe ganz aus fein- und parallel-fasrigem Strahlstein besteht, der nur sehr dünne Feldstein-Lagen zwischen sich einschliesst. Nur hie und da verräth sich ein grösseres Korn von Feldstein oder auch von Feldspath. Die Schichten dieses Schiefers, der mehrmals ohne Ordnung mit dem körnigen Gesteine wechselt, fallen an einer Stelle unter  $15^{\circ}$  gegen S.

Diese Gebilde nun setzen ununterbrochen bis *Klausen* fort. Vor der Stadt erhebt sich eine steile Felsen-Masse zu bedeutender Höhe; sie trägt das Kloster *Seben* auf ihrem Gipfel. Der nördliche grössere Theil derselben besteht aus der oben beschriebenen Felsart, während der südliche einen festen graulichen oder gelblichen Schiefer aufweist. Zahlreiche parallel-laufende graue oder grünliche dunklere Streifen deuten auf die frühere Schiefer-Struktur hin. Er wird durch zahlreiche, sich unter schieferm Winkel schneidende Klüfte in rhomboidale Stücke getrennt. Allem Anschein nach ist er so, wie der oben erwähnte graue feste Schiefer, für einen metamorphosirten Thonschiefer zu halten. Die Metamorphose ist wahrscheinlich durch die dazwischenliegende plutonische Masse — das ganz eigenthümliche Hornblendegestein — hervorgebracht, die aus der Tiefe emporgehoben die Schiefer durchbrach und sich zum Theil über demselben ausbreitete. Wenigstens sprechen ausser den qualitativen Veränderungen die grossen Unregelmässigkeiten des Fallens der Schiefer und das zwischen ihnen und dem Hornblendegesteine liegende Konglomerat — ein offenes Reibungs-Konglomerat — laut genug dafür.

Gleich hinter *Klausen* betritt man neuerdings das Terrain der Schiefer. Am häufigsten bemerkt man Glimmerschiefer, dessen dünne und wellenförmig gebogene Schichten



von zahlreichen Quarzadern durchzogen werden. Sie fallen im Allgemeinen gegen N.W. (zunächst *Klausen* N.N.W. h. S.<sub>4</sub> mit 35°). Sie setzen bis hinter *Kollmann* fort, um dort dem Feldstein-Porphyr Platz zu machen. Dieser kömmt auf dem linken Thal-Gehänge früher zum Vorschein als auf dem rechten; doch auch auf der linken Seite geht man auf der Thal-Sohle noch auf Glimmerschiefer fort, während die höhern Punkte schon vom rothen Porphyre eingenommen werden, der sich schon von weitem durch seine undeutlich säulenförmigen Felsmassen verräth. Die Schiefer-Schichten von dem Porphyre ab lassen aber sonst keinerlei Verwerfungen oder qualitative Veränderungen an der Grenze wahrnehmen.

Hier zeigt es sich nun wieder sehr auffallend, welch' einen bedeutenden Einfluss die Beschaffenheit der Felsarten auf die Gestalt der Thäler hat. Das *Eisachthal*, das, so lange es die Schiefer durchschneidet, breiter und von freundlichen, bebauten oder bewaldeten Gehängen begrenzt war, wird vom Beginne des Porphyrs an stets enger, so dass es eine blosse Spalte bildet, in der kaum die wilde *Eisach* Platz findet und die daneben verlaufende Chaussee fast durchgehends in den Felsen gesprengt werden musste. Beiderseits wird es von finstern, steilen, zerrissenen Felswänden eingeengt, die, besonders wo die Verwitterung schon sehr an ihnen genagt hat, das Bild wahrer Zerstörung darbieten. Überall sieht man grosse Trümmer-Haufwerke an ihrem Fusse, und in das durch die beginnende Auflösung weich gewordene Gestein haben die von den Felsgipfeln herabstürzenden Wasser zahlreiche tiefe Schluchten gerissen. Doch auch an dem frischen Porphyre nimmt man sehr oft nichts, als chaotisch durch einander geworfene unförmliche Massen wahr; nicht selten aber bildet er kolossale unregelmässige Säulen, die durch horizontale Klüfte in würfelförmliche Massen zerspalten sind; oder endlich er ist in ziemlich dünne oft sehr regelmässige Tafeln gesondert. So sieht man bei *Blumau* grosse Felsmassen aus  $\frac{1}{2}$ —2" starken Tafeln

zusammengesetzt, welche seiger stehen und von N.O. nach S.W. streichen.

Was die Beschaffenheit des Porphyrs betrifft, so lassen sich zwei Abänderungen unterscheiden, die schon von Weitem durch eigenthümliche Farben sich zu erkennen geben. Die eine ist lebhaft roth gefärbt, während die andere verschiedene Nuancen schmutzigen Grüns trägt. Beide wechseln unregelmässig mit einander; jedoch waltet die rothe in der Nähe von *Kollmann*, die grüne in der Umgebung von *Botzen* vor.

Der rothe Porphyr hat eine feste rothbraune, seltner ziegelrothe Grundmasse, in der aber fremde Gemengtheile in solcher Menge inneliegen, dass sie stellenweise ganz verschwindet. Vorwiegend unter ihnen ist der Feldspath meist in sehr kleinen Körnern und Krystallen, die fast immer schon in beginnender Auflösung begriffen und daher weiss, undurchsichtig und glanzlos sind. Sehr häufig auch sind Blättchen und Säulchen schwarzbraunen Glimmers; am sparsamsten die ganz farblosen oder schwach graulichweissen Quarzkörner. Die Gleichförmigkeit des Gesteins wird oft unterbrochen durch grössere oder kleinere scharf begränzte Partie'n, die aus einem sehr feinkörnigen, gewöhnlich lichtroth gefärbten Teige bestehen, der ganz homogen ist oder nur sparsame und sehr kleine Feldspath-Körnchen aufnimmt. Ausserdem lassen sich aber in der Masse des Porphyrs noch lichtere und dunklere Flecke unterscheiden. Am seltensten finden sich darin mehr oder weniger abgerundete Brocken graulichen Glimmerschiefers.

Die grüne Porphyr-Abänderung ist bei weitem fester und enthält in grünlichgrauem Teige sehr zahlreiche und ziemlich grosse wasserklare, mitunter auch Wein- und Honiggelbe Quarzkörner und sehr reichlichen graulichen oder schmutzig fleischrothen Feldspath, der aber oft so kleine Partikeln bildet, dass er in der deutlich körnigen Grundmasse beinahe zu verschwinden scheint. Der schwarze oder schwarzgrüne Glimmer dagegen tritt nur sehr vereinzelt

und in kleinen Blättchen auf. Ausserdem sind noch viele Körner einer weichen lichter oder dunkler grünen Substanz beigemengt, welche Grünerde und das färbende Prinzip dieses Porphyrs zu seyn scheint. Von diesem Normal-Zustande gibt es jedoch viele Abweichungen. So findet man bei *Gries* unweit *Botzen* einen Porphyr, der in dunkelgrünem Teige zahlreiche grosse grünlichweisse Feldspath-Krystalle einschliesst, und nicht weit davon einen schwarzgrünen, der wegen Kleinheit seiner Gemengtheile ein fast homogenes Gestein bildet, indem man bloss bei genauerer Betrachtung ungewöhnlich viele sehr kleine schwarze Glimmer-Blättchen entdeckt. Am Wege von *Steg* im *Eisachthale* nach *Völs* hat der sehr feinkörnige graugrüne Porphyr zahlreiche, selbst mehrere Zoll grosse dunkelgrüne Flecken aufzuweisen, deren Masse weicher ist, und die alle parallel liegen und dadurch dem Porphyr das Ansehen schiefriger Absonderung mittheilen.

Unterhalb *Oberbotzen* bei den berühmten Erd-Pyramiden von *Lermoz* sieht man einen etwas porösen Porphyr, der in blass grünlichgelber Masse häufige graulichweisse Quarz-Körner, ausserdem aber sehr kleine nette Hexaeder von Schwefelkies einschliesst.

Am *Calvarienberg* bei *Botzen* wird der rothe Porphyr von vielen  $\frac{1}{2}$ —6 Zoll starken Gängen durchsetzt, die theils aus grünlichem körnigem Flussspath, theils aus rosenrothem und röthlichweissem geradschaaligem Schwerspath, theils und zwar zum kleinsten Theile aus farblosem Kalkspath bestehen. Oft bilden sie Drusen, besetzt mit wasserhellen, seltner grünlichen oder weingelben Flussspath-Hexaedern, hie und da mit Kalkspath-Skalenoedern. Sehr selten halten sie etwas Kupfergrün eingesprengt.

Bei *Oberbotzen* liegen im Porphyr Nieren grauen Hornsteins oder graulichen Quarzes und Chalcedons.

An vielen Punkten ist der Porphyr in beginnender Auflösung begriffen. Er bildet dann abgerundete Wollsack-ähnliche Massen, die bei jedem Schlag in Grus zerfallen,

oder er ist in ein thoniges Gestein umgewandelt, dem auch die gelben und gelbbraunen Farben angehören, die man an so vielen Fels-Abstürzen zunächst der *Botzner Strasse* sieht. Auch am Wege nach *Oberbotzen* sieht man einen weissen Thon, der der Auflösung des Porphyrs seinen Ursprung verdankt. — Oberhalb *Steg* blättert sich der verwitternde Porphyr beim leichtesten Hammer-Schlage in dünne Platten auf.

---

*Botzen* liegt gleichsam im Mittelpunkte der ganzen Formation des Feldstein-Porphyrs. Von da erstreckt er sich im *Eisachthale* nordwärts nach *Kollmann*, nordöstlich über die Höhen von *Völs* bis an den von da gegen *Seiss* und *Kastelruth* sich senkenden Abhang, wo er dann vom Muschelkalke der *Seisser Alpe* verdeckt wird; nordwestlich dagegen bis nach *Meran*, wo er wieder an die Schiefer gränzt. Etwas unterhalb *Meran* setzt er westwärts über die *Etsch* und dringt in das *Maraunerloch* — ein Nebenthal des *Ultenthales* — und setzt die nächsten Umgebungen des *Mitterbades* zusammen. Doch auch nach S. dehnt er sich weiter aus, aber nur auf der Ost-Seite der *Etsch*, wo man ihn im ganzen Thale des *Avisio*, von *Predazzo* und dem *Pellegrinthale* an über *Cavalese* hinab verfolgen kann bis ins *Etschthal*, in welchem er an zwei Punkten oberhalb *Neumarkt* und bei *Lavis* unter den ihn bedeckenden geschichteten Felsarten zu Tage kömmt.

---

Nur noch Einiges über die Porphyre des *Maraunerloches*. Wendet man sich von *St. Pancraz* im *Ultenthale* südwärts in ein enges Seitenthal — das *Maraunerloch* — so hat man zuerst rechts noch Schiefer neben sich. Er ist sehr fest, Feldspath-reich und den metamorphosirten Schiefiern von *Klausen* sehr ähnlich, geht aber bald in deutlichen grauen und grünlichen Thonschiefer über. Dieser streicht, wie die Schiefer des *Ultenthales*, von S.W. nach N.O., während

die Schichten fast senkrecht stehen. Ist man einige Hundert Schritte weiter gegangen, so kömmt man bald auf das Terrain des Porphyrs, welcher die die Thalsohle zunächst begrenzenden Fels-Partie'n zusammensetzt, während die Kuppen des Gehänges noch aus Schiefer bestehen, worauf schon die unzähligen am Fusse zerstreuten Blöcke von Gneiss und Glimmerschiefer hindeuten.

Der Porphyr ist grossentheils sehr verwittert, ja oft, besonders *Mitterbad* zunächst, in eine gelbe oder braune, sehr eisenschüssige Thonmasse umgewandelt. Auch hier lassen sich vorzugsweise zwei Porphyr-Abänderungen unterscheiden, eine grüne und rothe, welche aber nicht so von einander geschieden sind, wie im *Eisachthale*, sondern vielfach in einander verfliessen. Der grüne Porphyr setzt meist die der Thal-Sohle zunächst gelegenen Felsmassen zusammen, während in der Höhe mehr rothe und braunrothe Farben vorwalten. Bei ersterm liegen in grünem oder graugrünem Teige zahlreiche rauchgraue, mitunter auch fast durchsichtige Quarzkörner und zahlreiche Krystalle weissen oder graulichen Feldspathes nebst mehr oder weniger sparsamen grünlichschwarzen Glimmer-Täfelchen. Oft ist der reichliche Feldspath auch schön fleischroth oder ziegelroth gefärbt, was dem Porphyre dann ein sehr schönes Ansehen gibt. Nicht selten finden sich darin auch Adern von weissem oder graulichem Quarz, so wie Adern und Knollen von rothem und braunem Jaspis und Karneol.

Der rothe Porphyr dagegen umhüllt in braunrother Grundmasse zahlreiche grosse rauchgraue Quarzkörner, viele ziegelrothe Feldspath-Krystalle und sparsame grünlichschwarze Glimmer-Blättchen. Als ausserwesentlichen Gemengtheil bemerkt man auch nicht selten körnige Partie'n weissen Schwerpathes darin, der ihn mitunter auch in mehrere Zoll starken Gangstreifen durchsetzt. Oft sind rother und grüner Porphyr in einem Stücke vereinigt oder der grüne enthält Knollen des rothen und umgekehrt. Auch wechseln dunklere mit lichter gefärbten Partie'n ab. Von den eben

beschriebenen Abänderungen des Porphyrs weicht eine Varietät gänzlich ab, die sich nicht weit von der Schiefergränze in einzelnen Felsen vorfindet. Sie ist fast ganz dicht und umschliesst in einem sehr festen blass fleischrothen oder röthlichgrauen Feldstein-Teige nur einzelne Quarzkörner und wenige stahlgraue Glimmer-Blättchen. Bei beginnender Verwitterung wandelt sich die Farbe, wie bei andern Porphyren, in die braune um durch höhere Oxydation des Eisens.

An mehreren Punkten des Thales wird der Porphyr durch rothen Sandstein verdeckt, der aber keine grossen zusammenhängenden Massen bildet, sondern nur einzelne gleichsam übrig gebliebene Lagen. Er bildet zerklüftete Massen, an denen sich keine deutliche Schichtung entnehmen lässt, welche aber meist gegen W. einzufallen scheinen. Er tritt unter sehr verschiedenartigen Formen auf. Bald ist er ein sehr festes grobes Konglomerat, das aus zahllosen, durch graues oder grünliches quarziges Zäment zusammengekitteten Geschieben von Schiefen, Porphyren, Feldspath, Jaspis, Karneol, besonders aber Quarz besteht; bald ist es ein blassgelber mit kleinen Quarzdrusen reichlich durchzogener oder ein braunrother sehr fester quarziger Sandstein oder endlich ein sehr feinkörniger mehr thoniger Sandstein, in dem zahllose Glimmer-Blättchen eingestreut liegen und der dadurch eine Spur von schiefriger Textur annimmt. Dass alle diese Abänderungen einem und demselben Gebilde angehören, beweist die gleiche Lagerung derselben, so wie die Übereinstimmung mit den die Porphyre des *Avisiothales* begleitenden Sandsteinen.

---

Neben dem rothen Porphyre treten im *Avisiothale* der Granit von *Predazzo* und dem *Pellegrinthale* und der Syenit der *Monzon-Alpe* auf. Ob er aber mit ihnen wirklich zusammenhänge, oder in welcher Beziehung er zu ihnen stehe, lässt sich nicht bestimmen, da nirgends wechselseitige

Berührungs-Punkte hinlänglichen Aufschluss geben. Der Syenit des *Monzoni-Berges* ist rings von Kalkstein und Dolomit umgeben, durch den er sich zu einer Höhe von mehr als 8000 Fuss emporgehoben hat.

Um zu ihm zu gelangen, verlässt man bei *Pozza* das Thal des *Avisio* und geht in einem engen Seitenthale allmählich bergan. Rechts hat man die hohen zerrissenen Dolomit-Felsen des *Mittaghofels*, deren Unterlage die grauen und röthlichen kalkigen und sandigen Mergel des Muschelkalkes bilden, welche man überall im ganzen *Fassathal* unter dem Dolomite hervortreten sieht. Links hat man die verworrenen Augitporphyr-Massen des *Bufaure* und *Lagoschel*, am erstern Orte durch die bekannten schönen Augit-Krystalle ausgezeichnet. Von ihm zieht sich oberhalb steiler Dolomitwände ein porphyrischer Rücken zu der ausgedehnten kahlen, auch aus schwarzem Porphyr zusammengesetzten Alpe von *Pozza*, die sich dann mittelst des *Lagoschel* dem *Monzoni* anschliesst. Er bildet einen steilen hohen halbmondförmigen Kamm, dessen östlicher Theil gegen N.N.W. gerichtet ist, der mitte aber h. 5 N.O.O. streicht, während sich das westliche Ende wieder an den *Mittaghofel* anlehnt. Durch diesen Halbkreis von Bergen wird das Thal amphitheatralisch geschlossen.

Ist man am Fusse des Berges angelangt, so lässt schon die Farbe die Verschiedenheit der Gebirgsarten von Weitem wahrnehmen, wenn auch nicht die von *Pozza* aus mehr und mehr zunehmende Häufigkeit der Syenit-Trümmer sie unwiderlegbar darthun würde. Der mitte höchste Theil des *Monzon*, durch seine dunkle Farbe sich auszeichnend, besteht aus Syenit, der von beiden Seiten in den Kalk gleichsam eingezwängt ist. Doch auch in den links gelegenen Kalkmassen bemerkt man auf dem höchsten Rücken einen Syenit-Gang, unter dem rothe Schiefer zu bemerken sind.

Der schöne Syenit des *Monzon* ist durch die klassische Beschreibung L. v. Bucá's zu bekannt, als dass er wiederholter Schilderung bedürfte. Er bildet die manchfaltigsten

Abänderungen vom ausgezeichnet Grobkörnigen an, wo grosse Feldspath- und Labrador-Krystalle und lauchgrüne eben so grosse Amphibol-Krystalle auf ziemlich regelmässige Weise verbunden sind, durch zahlreiche Mittelstufen bis zum feinkörnigen fast verschwindenden Gemenge beider von dunkelgrüner oder grauer Farbe. Andere Varietäten gehen aus dem wechselnden Menge-Verhältnisse beider Haupt-Bestandtheile hervor; indem bald der Feldspath vorwaltet, bald der Amphibol, so dass man im letzten Falle ein festes lauchgrünes Hornblende-Gestein vor sich zu haben wähnt. Häufig findet sich im Syenit Tomback-brauner oder auch fast Kupferrother Glimmer eingesprengt, dessen starkglänzenden Blättchen alle eine parallele Lage haben, was dem Syenite ebenfalls ein eigenthümliches Ansehen gibt. Seltner sind Silberweisser Glimmer in regellos liegenden Tafeln, Turmalin in strahligen Partie'n, Granat und Körner von Kupferkies. Merkwürdig ist auch das Vorkommen von bräunlichem oder schmutziggrünem Gabbro und Syenit, der aber nur in einer Höhe aufzutreten scheint, zu der man nicht unmittelbar gelangen kann, sich daher nur durch herabgestürzte Trümmer verräth. — Die Klüfte des Syenits werden hie und da von netten wasserklaren Schabasit-Rhomboedern überzogen, selten von strahligem ölgrünem Pistazit. Auch die bekannten Fassaite überkleiden stellenweise die Klüfte des Syenits.

Die linke Gränze zwischen Syenit und Kalk liegt in einem Thal-artigen Einschnitte, der, so wie die Grenzlinie selbst, h. 5 N.O.O. verläuft. In der Nähe derselben hat der Kalkstein durch den emporsteigenden Syenit eine eigenthümliche Veränderung erlitten. Der sonst dichte lichtgraue Kalk ist in einen mehr oder weniger grobkörnigen, späthigen, Schnee- oder schwach-graulichweissen Marmor umgewandelt, der, je näher dem Syenite, desto grobkörniger wird, so dass einzelne Individuen den Durchmesser von mehr als einem Zoll erreichen. An einer Stelle dieser Gränzlinie, die einen kleinen Hügel von 3—4 Klaftern im Durchmesser bildet, findet man die bekannten Gehlenite und



Idokrase. Schon der körnige Kalk nimmt in der Nähe des Syenits Partien von gelblichem, bräunlichem oder grünlichem Idokras auf; noch näher an der Gränze aber hat man ein feinkörniges oder fast dichtes Gemenge von graulichweissem Kalk und gelblichem oder grünlichem Idokras vor sich, das in zahlreichen Drusenräumen Krystalle dieser letztern Substanz aufnimmt, welche aber selten vollkommen ausgebildet, meist sehr gestreift und undentlich sind. Diese Masse wird nun in der Richtung von O. nach W. — in derselben Richtung mit der Syenitgränze — von einem bald 1—2", bald 1 Fuss und darüber breiten gangförmigen Streifen durchsetzt, der in körnigem Kalk bald zahllose Krystalle von Gehlenit einschliesst, bald fast ganz aus dichtem Gehlenite besteht. Er unterscheidet sich schon durch die dunklere graue Farbe von seiner Umgebung.

Der Syenit selbst, der hier sehr feinkörnig ist, zeigt in der Nachbarschaft des Kalkes keine Veränderung. Am Kalke dagegen lässt sich die Metamorphose viele Klafter weit verfolgen. Erst in bedeutender Entfernung wird er wieder dicht.

Auch auf der rechten Seite des Syenit-Stockes der *Monzoni-Alpe* an dem gegen das *Pellegruner* Thal gerichteten Abhänge lässt sich dieselbe Umwandlung wahrnehmen. Auch hier findet sich in dem grosskörnigen blaulichen Kalke als Kontakt-Bildung Idokras sehr häufig und zwar mit in rundum ausgebildeten eingewachsenen Krystallen; ausserdem aber auch noch Fassait und in dessen Drusen-Höhlungen nette Oktaeder von Pleonast.

---

Auf ganz gleiche Weise, wie am *Monzoni*, ist der dichte Kalkstein durch den Syenit der *Forca rossa* bei *Pre-dazzo* in körnigen Kalk ungewandelt, welcher an Schönheit manchem *Carrarischen* Marmor kaum nachsteht. Sehr schön entblöst sieht man ihn in den Steinbrüchen von *Canzocoli* am südöstlichen Abhänge des vorgenannten Berges. Steigt

man von *Predazzo* aus gegen N.O. hinan, gelangt man zuerst auf geschichteten Muschelkalkstein, der die Grundmasse des Berges ausmacht. Er ist in  $\frac{1}{2}$ —6'' und darüber starke Tafeln gespalten, die unter 5—10° h. 7 N.O.O. einfallen, grau oder grünlich von Farbe sind, mit braunschwarzen oder dunkelgrauen Streifen und Flecken, die alle parallel der Schichtung sich ausdehnen. Übrigens ist er sehr dicht und von ausgezeichnet ebenem Bruche. Sehr häufig durchziehen ihn, ebenfalls der Schichtung gleichlaufend, mehr oder weniger starke Adern von braunem, dunkelgrauem oder schwarzem Hornstein, ja stellenweise ist er so mit Kiesel-Masse imprägnirt, dass er nur sehr schwach mit Säuren braunt.

Steigt man höher an dem Berge empor, so sieht man die Platten allmählich dicker werden (von 1—2), wobei ihre Regelmässigkeit abnimmt, ihre Richtung aber sich gleich bleibt. Der Kalk wird im Ganzen körniger, lichter grau gefärbt, mit mehr vereinzelt grünen Flecken und Streifen. Die Klüfte sind häufig mit feinen grünlichen Talk-Blättchen überzogen. Schwefelkies ist oft eingesprengt, hie und da in bedeutender Menge; zuweilen ist er durch Verwitterung schon in Eisenoxydhydrat umgewandelt. Noch höher oben endlich, zunächst dem Syenite hat man einen Schnee- oder graulich-weissen Marmor vor sich, der meist feinkörnig, nur selten von gröberm Korne ist. Die ganze Kalkmasse wird von mehrern Dolerit-Gängen durchsetzt, deren man einige schon von weitem an ihrer dunkeln Färbung erkennt. Besonders einen, beiläufig in der Mitte der Kalkmasse, kann man bis an den Fuss des Berges hinab verfolgen. Er steigt, an Mächtigkeit von 1 bis 2 Ellen wechselnd, fast senkrecht in die Höhe, biegt sich dann nordostwärts und theilt sich erst im obersten Drittel in mehrere Äste. Mit ihm hängen fast in der Mitte zwei horizontale Ausläufer zusammen, die sich zwischen die Kalk-Schichten hineindrängen und aus dichtem Dolerit mit zahlreichen Kalkspath-Mandeln bestehen. Der Dolerit, der die Gänge ausfüllt, ist zuweilen ganz dicht und Basalt-artig, nur mit

einzelnen eingestreuten Feldspath-Krystallen, fast immer aber so verwittert und zerklüftet, dass man nur mit Noth ein frisches Stück zur Untersuchung erhalten kann. Selten nimmt er Schwefelkies auf. Ganz verschieden aber ist die Beschaffenheit des Gesteins an den Saalbändern der Gänge, da wo sie den Gang berühren. Hier hat man deutlichen Öl- oder schwarz-grünen Serpentin vor sich, an welchem zahlreiche mit Kalk- oder Talk-Häutchen überzogene gestreifte Rutschflächen wahrzunehmen sind. Von ihm gehen nun eine Menge Adern und Fortsätze in den Kalk, die alle aus weichem Serpentin bestehen und oft Stücke krystallinischen Kalkes zwischen sich einschliessen. Sie verästeln sich und anastomosiren vielfach.

Geht man nun am Abhange des Berges nordwärts fort, so gelangt man bald zur Grenzscheide zwischen Kalk und Syenit. Die Scheidungs-Fläche streicht h. 7.4 N.O.O. und die äusserlich sichtbare Trennungs-Linie steigt fast senkrecht aus dem Thale den Berg hinan und lässt sich an der Farbe schon von Weitem erkennen. Zwischen beiden Felsarten liegt eine  $\frac{1}{2}$ —1 Elle starke Schichte sehr weichen Serpentin; dem Syenite zunächst aber eine 5—6'' mächtige Lage grünen fetten Thons. Der Syenit selbst ist auf eine weite Strecke hin sehr aufgelöst und eisenschüssig.

Ist man nun von diesem Punkte kaum 100 Schritte weit in der nördlichen Richtung fortgegangen, so stösst man plötzlich mitten im Syenit wieder auf Kalk. Es ist ein grobkörniger schmutzig-weisser Marmor, der von einer 1— $1\frac{1}{2}$  F. starken Gang-förmigen Masse durchsetzt wird, welche h. 4 N.O.O. streicht und aus krystallinischem Kalk, gemengt mit vielem theils körnigem, theils feinstrahligem Pistazit besteht. Die ganze Kalk-Masse ist höchstens 2— $2\frac{1}{2}$  Klafter mächtig. Hat man sie überschritten, so betritt man gleich wieder den Syenit, der dann thalaufwärts bis zu dem rothen Granite fortsetzt, mit dem er zusammenhängt. Der Syenit selbst ist sehr fest, kleinkörnig, und aus weissem Feldspath, rabenschwarzer Hornblende und dunkelbraunen Glimmer-

Blättchen zusammengesetzt. Nur selten ist er grobkörnig, und dann waltet die Hornblende bei weitem vor, wodurch er manchem Monzon-Syenit sehr ähnlich wird. Stellenweise hat er vielen Schwefelkies fein eingesprengt.

Der Gipfel der *Forca rossa* setzt Dolerit zusammen, ganz ähnlich dem der unten beschriebenen Gänge. Oft wird er ganz dicht und Basalt-ähnlich, voll von Schwefelkies-Körnern. Sein Kalk-Gehalt verräth sich durch schwaches Brausen mit Säuren.

Erwägt man die nun bezeichneten Verhältnisse genauer, so wird es klar, dass der geschichtete Kalkstein, wie am *Monzoni*, zuerst von dem Syenit durchbrochen, verändert und Partie'n-weise ganz eingehüllt worden sey. Nach dem Syenit scheint sich erst der Dolerit erhoben zu haben. Er stieg durch mehrere Gangspalten, die er sich bahnte, durch den Kalk und wahrscheinlich auch durch den Syenit empor. Denn die Dolerit-Masse des Gipfels von *Forca rossa* hängt ohne Zweifel mit den Gängen im Kalke zusammen, obwohl sich dieser Zusammenhang wegen ungünstiger örtlicher Verhältnisse nicht ganz überzeugend darthun lässt. Auch findet man hie und da Blöcke zerstreut, die zum Theile aus Syenit, zum Theil aus Dolerit bestehen. Selbst fehlt es nicht an Trümmern, die einen Übergang aus dem Syenite in den Dolerit darzustellen scheinen, indem der Syenit mehr und mehr von der Dolerit-Masse durchdrungen wird.

Selbst den benachbarten rothen Granit durchbrechen solche Dolerit-Gänge. So sieht man noch vor *Predazzo* am nördlichen Fusse der *Forca rossa* hart an der Strasse im Granite einen etwa  $1-1\frac{1}{2}$  Ellen breiter Gang, der sich senkrecht aus ihm erhebt und h. 1 N.N.O. streicht. Das ihn zusammensetzende Gestein ist theils Dolerit mit zahlreichen schwarzgrün gefärbten dünnen Feldspath-Tafeln und Partie'n körnigen Bouteillen-grünen Augits und weissen theilbaren Schaal-Baryts, theils dicht und Basalt-artig. Der Granit zeigt in der Nähe des Ganges keine Abweichung von seiner Norm, nur ist er sehr zerklüftet. Er enthält ausser fleischrothem

Feldspathe und graulichweissem Quarze auch viele ölgrüne Speckstein-artige Körner.

Die Serpentin-Massen, welche die Saalbänder der Dolomit-Gänge im körnigen Kalke bilden, sind wohl blosser Kontakt-Bildungen zwischen beiden berührenden Gesteinen.

---

Unter allen Gebilden des *Fassathales* sind es besonders zwei, die unsere Aufmerksamkeit in vollem Maasse in Anspruch nehmen, der Dolomit und der Augit-Porphyr. Sie bilden die grösste Masse der das Thal begrenzenden Berge und finden sich fast stets in enger Verbindung bei einander. In jeder der dortigen Berg-Massen wird man bei genauerer Durchforschung entweder auf den Höhen oder in den muldenförmigen Vertiefungen der Alpen-Flächen oder endlich am Fusse derselben gewiss auf Augitporphyr stossen. Er bildet meist unregelmässige verworrene Felsmassen, hat aber auch zuweilen den Anschein von regelmässiger Schichtung, die jedoch in geringer Entfernung wieder verschwindet. Er hat niemals bestimmte Lagerungs-Verhältnisse gegen den Dolomit, indem er denselben bald unterteuft, bald bedeckt, bald endlich blosser Juxtaposition wahrnehmen lässt. Beispiele davon anzuführen, ist nicht schwierig.

Besteigt man die *Seisser Alpe* von *Seiss* aus, so schreitet man lange über die deutlich geschichteten Mergel des Muschelkalkes. Sie bilden dünne Schichten von einigen Linien bis 2 — 3 Zoll, welche fast horizontal liegen oder schwach gegen S. oder S.O. geneigt sind. Sie bestehen aus grauen, grünlichen oder bräunlichen, bald thonigen, bald kalkigen, bald sandigen, oft auch sehr Glimmer-reichen Mergeln, auf deren Ablösungs-Flächen sich zahlreiche, meist sehr undeutliche Steinkerne kleiner Bivalven, selten einer grossen *Ostrea* zeigen. Sie wechseln mit mehrern Zoll starken Lagen dichten grauen Kalkes. Über ihnen liegt grauer Kalkstein, zwischen dessen dicke Bänke Lagen schwarzen stinkenden Kalkes eingeschoben sind; darüber

wieder undeutlich geschichteter grauweisser dolomitischer Kalk, mit sparsamen Drusen-Höhlungen. Alle diese Gesteine werden endlich vom Augit-Porphyr bedeckt, der sich von hier, die ganze grosse Fläche der *Seisser Alpe* einnehmend, ostwärts bis an den Fuss des *Längkofels* erstreckt. An diesem treten nun wieder die erwähnten Mergel auf, über welchen sich erst die hohen Dolomit-Mauern des *Langkofels* erheben. Der Augit-Porphyr nimmt also hier, was auch der häufigste Fall ist, den Mittelpunkt zwischen den zersprengten und zerrissenen Kalk- und Dolomit-Massen ein und hat sich auf der *Seisser Alpe* zum Theil über dieselben hinweggelagert.

Dasselbe Verhältniss lässt sich noch schöner auf der *Colfosker Alpe* beobachten. Die Fläche derselben wird rechts und links von sehr hohen und steilen Mauer-ähnlichen Dolomit-Felsen eingefasst, an dessen Fusse die Mergel und schwarz-geschichteten Kalke mit den bekannten Versteinerungen, zu denen im schwarzen Kalke noch ein grosser *Pecten* kömmt, sichtbar sind. Die Alpen-Fläche dazwischen wird vom Augit-Porphyr gebildet, der hie und da kleine Hügel bildet und meistens erdig, Tuff-ähnlich, hie und da dentlich-geschichtet ist.

Dagegen sieht man an vielen Bergen des *Ennebergs* den Augit-Porphyr an den Dolomit bloss angelehnt, so z. B. am *Palskofel* bei *Polfasko*, wo er den niedrigen, dem Thale zugewendeten Abhang zusammensetzt, über dem dann der schön geformte Dolomit-Koloss steil emporsteigt.

Eine genauere Beschreibung der höchst manchfaltigen Abänderungen des Augit-Porphyr's in Bezug auf Farbe, Kohäsion, Zahl der fremdartigen Gemengtheile wäre hier sehr überflüssig, da sie durch L. v. Buch's meisterhafte Beschreibungen hinlänglich bekannt sind. Nur der zahlreichen Kalk-Fragmente will ich noch erwähnen, die der Augit-Porphyr einschliesst. Sie gehören einem bald grauweissen, bald dunklen, selbst schwarzgrauen Kalke an, der oft zahlreiche Versteinerungen enthält. Er hat gar keine

Veränderungen erlitten, nur selten sind die dem Porphyre zunächst liegenden Theile etwas gebleicht. Auch die chemische Beschaffenheit ist sich ganz gleich geblieben. Sehr häufig finden sich diese Einschlüsse im Melaphyr der *Seisser* und *Colfosker Alpe*, des *Mont Calally* und bei *St. Cassian* im *Enneberg*. Oft ist die Menge der Kalk-Stücke so gross, dass man ein Konglomerat aus Kalk- und Porphy-Fragmenten vor sich zu haben glaubt.

Doch noch in weit grösserem Maasstabe kann man die Einschlüsse beobachten. So stösst man z. B. auf der *Kolfosker Alpe* am Fusse des dolomitischen *Levinà* auf einem Hügel, der aus Augit-Porphyr besteht, plötzlich auf Felsen von Dolomit und schwarzen plattenförmigem bituminösem Kalk — offenbar durch den Porphyr losgerissene eingehüllte und emporgehobene Trümmer dieser Gesteine. Die Schichten des Kalkes, die sonst ein schwaches Fallen haben, stehen fast auf dem Kopfe.

Alle die eben berührten Verhältnisse des Augit-Porphyr's setzen es ausser Zweifel, dass er durch plutonische Kraft aus den Tiefen der Erde hervorge drungen sey, den rothen Porphyr und die Kalkgebilde durchbrochen und mannfach zertrümmert habe. Schon die äussere Physiognomie des ganzen Landstriches, die zerrissenen steilen Thurm- und Mauer-ähnlichen Fels-Kolosse des Dolomites sind sprechende Zeugen ungeheurer Revolutionen, die hier mögen vorgegangen seyn, wenn auch der Zahn der Zeit, die spätern atmosphärischen Einflüsse und die dadurch bedingten Zerstörungen in dieser Beziehung nicht zu übersehen sind. Dolomit und Augit-Porphyr stehen also hier wohl in enger Beziehung; ich glaube aber mit Andern, dass man jedenfalls zu weit gegangen sey, wenn man hierin eine kausale zu erblicken glaubte. Denn mehrfache nicht unerhebliche Gründe sprechen gegen die grossartige und scharfsinnige Idee einer Dolomitisation des Kalkes durch den emporsteigenden schwarzen Porphyr. Warum sollten die zahllosen kleinen, rings vom Porphyr umschlossenen Kalkstein-Brocken nicht

in Dolomit umgewandelt worden seyn, wenn die Berührung, ja selbst nur die Nähe beider Gesteine hinreichte, um ungeheure Bergmassen chemisch zu verändern? Warum ist in dem oben erwähnten Falle am Fusse des *Levinà* die vom Porphyr rings umgebene Masse schwarzen Stinkkalks nicht zu Dolomit geworden, während es mit der hart daneben gelegenen Kalk-Partie geschehen seyn sollte? Ferner gibt es im *Val di Fassa* und dem benachbarten *Enneberg* sehr viele Punkte, wo der Augit-Porphyr mit dem Dolomite gar nicht in unmittelbare Berührung kömmt, sondern hart an geschichtete Kalke und Mergel grenzt. Sollten diese unverändert geblieben seyn, während die entfernten Kalk-Massen zu Dolomit geworden wären?

Auf der andern Seite sind die Dolomite keineswegs auf die Gegend beschränkt, welche so reich an schwarzem Porphyr ist; sie finden sich hie und da in den *Tyroter Alpen* zerstreut, ja bilden stellenweise grosse Berg-Massen, wo sich selbst in bedeutender Entfernung und bei der genauesten Untersuchung keine Spur von Augit-Porphyr entdecken lässt. So bildet Dolomit einen Theil der steilen Felsen, die bei *Ponal* das nordwestliche Ende des *Lago di Garda* einfassen; in dem Engpass, in welchem *Mezzolombardo* liegt, bestehen die beiderseitigen Felsmauern aus einem ausgezeichneten weissen, seltner röthlichen Dolomite. Dolomit setzt die höhern Kuppen der weissen Berge des *Val di Non* zusammen; er findet sich am *Brenner* und am *Schönberg* mitten zwischen Schiefeln. So wie es nun Dolomite ohne begleitende Augit-Porphyre gibt, so stösst man auch auf Augit-Porphyr ohne Dolomit.

Ich will nur ein noch weniger bekanntes Beispiel anführen, einen Melaphyr-Gang, der den Kalk durchsetzt, in *Trente* bei *Vigo*. Geht man von *Vigo* gegen die hochliegende einsame Kirche an dem Pfarrbache aufwärts und dringt in die dortige enge Schlucht ein, welche Anfangs N.W., dann N. streicht, so hat man an der nördlichen Wand in fast horizontalen, nur wenig gegen O. und S.O. sich neigenden



Schichten zuerst grauen dichten Kalk (in 3 — 6'' starken Lagen), dann darüber rothe thonige und kalkige Glimmerige Mergel, die mit Kalk-Straten wechseln, vor sich. Dieselben Gesteine bilden in der Schlucht selbst das Bette des dort herabstürzenden Baches. Zuerst grauer Kalk, dann graue und rothbraune Mergel mit denselben Versteinerungen, wie auf der *Seisser Alpe*; sie setzen die Wände der Schlucht bis zum Gipfel zusammen. Gerade am Eingange der Schlucht, rechts an der Ecke sieht man plötzlich grünlichschwarzen Augit-Porphyr, dessen Gränzlinie senkrecht an der Felswand emporsteigt. Er ist in unförmliche über einander gelagerte Tafeln gesondert, deren Ablösungen oft in den Kalk fortsetzen. Der gelblichgraue Kalk zeigt in der Nähe des Melaphyrs gar keine Abnormität, nur ist er sehr zerklüftet. Etwas entfernter vom Porphyr wird er wieder fester, hat aber zahlreiche länglichrunde Blasenräume, die mit Kalkspath-Kryställchen ausgekleidet sind. Die Gangmasse des Augit-Porphyr's setzt h. 2 W.N.W. fort und bildet die rechte Wand der Schlucht, bis er endlich in der Entfernung von beiläufig 30 Schritten dem Kalksteine wieder Platz macht, von dem er auch nach oben bedeckt wird. Jedoch scheint er im Innern der Kalkmasse sich noch weiter gegen N. zu erstrecken, da er in der Höhe der Schlucht wieder zum Vorschein kömmt. Das Ganze wird dann erst in sehr bedeutender Höhe von Dolomit überlagert, der den Gipfel des *Variolett* zusammensetzt.

---

So reich der südwestliche Theil *Tyrols* — das *Grödner-*, *Fassa-* und *Fleimser-Thal*, das *Enneberg* und *Buchenstein* — an Augit-Porphyr'en ist, so fehlen sie doch in den übrigen Gegenden *Tyrols* fast ganz. Die plutonischen Massen, die am *Monte Baldo* bei *Mori*, *Bisagno*, *Brentonico* mit den Kalken der Kreide-Formation lagerartig wechseln, gehören wahren Basalten an; das Gestein, das im *Vul di*

*Non* bei *Olec* auftritt, dürfte für Diorit anzusprechen seyn. Von letzterm, das wenig beschrieben ist, soll etwas mehr gesprochen werden.

Das breite *Val di Non* wird von unzähligen, meist von steilen Schluchten durchschnittenen Hügelreihen ausgefüllt, die alle aus sehr jungen Gebilden bestehen. Kaum hat man durch den *Ronchetta-Pass* das *Val di Non* betreten, so verlässt man den dem Dolomit aufgelagerten rothen und grauen, zur Kreide-Formation gehörigen dichten Kalk und hat nun, indem man gegen *Denno* hinansteigt, mächtige Geröll-Massen vor sich, die theils lockern Schutt, theils durch Kalk-Zäment gebundene feste starke und fast horizontale Bänke bilden. Bei *Denno* besteht das Konglomerat aus Geschieben von weissem und graulichem dichtem Kalk, denen oft Schiefer-Stücke beigemischt sind. Nie findet man aber Porphyr-Fragmente darin, während doch die Oberfläche von zahllosen grossen und kleinen Porphyr-Blöcken bedeckt ist, die das Wasser von dem *Mendole* herabgebracht hat.

Setzt man nun den Weg durch das *Val di Trasenga* gegen *Tuono* fort, so verschwinden die Schiefer-Stücke ganz, und man hat eine feste Kalkmergel-Fläche vor sich, die auch zahlreiche Feuerstein-Geschiebe einschliesst und mit Schichten grauen Schieferthons wechselt. Diese Gesteine halten bis *Cles* an; am ganzen Wege dahin sieht man aber kein anstehendes Gestein. Erst hinter *Cles*, gegenüber von *Revo* treten ältere Gebilde unter der Nagelfluhe hervor. Am Fusse des die Strasse links begränzenden Berges sieht man kalkige Mergel von grauer und röthlicher Farbe entblöst, die sehr reich an Glimmer-Blättchen, aber ohne Versteinerungen sind. Sie streichen h. 4 S.W. und fallen unter bedeutendem Winkel O.S.O. Auf ihnen liegen dichte Kalke, die den Gipfel des Berges bilden, aber ostwärts in geringer Entfernung bis ins Niveau der Strasse herabsinken. Sie sind an der Nordseite des Berges in einer hohen Felsenwand entblöst, an der man die dicken Schichten deutlich

gegen O. fallen sehen kann. Sie sind theils grau, theils röthlich, theils grau, gelb und roth gefleckt, und zeichnen sich durch sehr ebenen Bruch aus; die obern Schichten dagegen bestehen aus graulichweissem Dolomit, der nur sparsame Höhlungen zeigt. Doch bald verschwindet beim Fortschreiten auf der Strasse auch der Kalk, und es tritt ein anderes Gestein hervor, das unregelmässig massige niedrige Felsen zusammensetzt. Es ist ein feinkörniger Diorit von grauer oder grünlichgrauer Farbe, der bei genauerer Untersuchung aus kleinen weisslichen Feldspath-Kryställchen und aus graulichgrüner Hornblende zusammengesetzt erscheint. Auch krystallinische Partie'n und grössere Mandeln von Kalkspath sieht man eingestreut, ja fast das ganze Gestein ist so mit kalkiger Masse imprägnirt, dass es überall mit Säuren braust. Hie und da liegen grosse Krystalle rabenschwarzer Hornblende darin. Mitunter lässt sich eine Anlage zur schiefrigen Textur nicht verkennen. Bei beginnender Verwitterung wird das Gestein braunroth und löst sich endlich zu braunem oder grünem Thone auf. Steigt man über diese Fels-Massen in die Höhe, so sieht man den Kalk darüber liegen, der in der Nähe des Diorites roth gefärbt und gefleckt ist, höher oben aber mehr graue Farben annimmt.

---

Tertiäre Kohlen-Ablagerungen findet man hie und da in *Tyrol*; aber meist sind sie von nicht bedeutender Ausdehnung und, da man wegen des Holz-Überflusses der Kohlen-Feuerung nicht bedarf, meist nicht bebaut und daher fast noch gar nicht bekannt. Erst in der neuesten Zeit hat man ihnen grössere Aufmerksamkeit zu schenken angefangen. Am bekanntesten unter allen ist die Kohlen-Ablagerung von *Häring* im *Unterinnthale*, theils weil sie durch einen ausgedehnten Bergbau aufgeschlossen ist, theils durch die zahlreichen und schönen organischen, besonders vegetabilen

Reste, die in den dieselbe begleitenden Mergeln zusammengehäuft sind.

Sie scheint eine bedeutende Ausdehnung zu haben, denn, obwohl sie bloss bei *Hüring* abgebaut wird, so hat man sie doch mehrere Stunden weit im Thale auf- und abwärts verfolgt. Das Grund-Gebirge, dem sie aufgelagert ist, bildet zum grössten Theile der Alpen-Kalkstein, in beschränktem Umfange auch der Rothe Sandstein. Ersterer bildet alle die Berge der Umgebung, nordöstlich den *Hüringer Pölfen*, südlich den Gipfel des *Peissenbergs* und westlich das *Grattenbergl*, ist blaulichgrau oder aschgrau von Farbe und meistens nicht oder höchst undeutlich geschichtet. Zahlreiche Kalkspath-Adern durchsetzen ihn, und am *Grattenbergl* zwischen *Wörgl* und *Hüring* enthält er viel braunes Erdpech, das sich an warmen sonnigen Tagen schon in weitem Umkreis durch seinen Geruch verräth.

Unter ihm tritt im *Längergraben* — einem kleinen Thale, das den *Pölfen* vom *Peissenberge* trennt — Rother Sandstein zu Tage, der zum grössten Theile den Fuss des letztgenannten Berges zusammensetzt. Er ist braunroth, selten granlich, bald von ziemlich feinem Korn, bald Konglomerat-artig.

Über beiden liegt im *Längergraben* und am westlichen Fusse des *Pölfen* ein festes Konglomerat aus grauen und grauweissen Alpenkalk-Geschieben, verbunden durch ein höchst feinkörniges, eben so gefärbtes Kalk-Zäment. Auf dieses folgt nun zunächst grauer oder braunlicher, oft schiefriger Thon, dessen Mächtigkeit von wenigen Zollen bis zu mehreren Fussen wechselt. Er bildet das unmittelbare Liegende des Kohlen-Flötzes. Je mehr er sich diesem nähert, desto mehr kohlige Theile nimmt er auf, wird zugleich sehr Kalk-reich und geht endlich in eine bröckelige, undeutlich schiefrige, mit mergeligen Partie'n untermengte Kohle über. Diese ist vorzugsweise reich an Versteinerungen,

besonders aus den Gattungen *Helix* und *Planorbis* und einer kleinen *Bivalve*. Fast immer sind sie zertrümmert oder doch wenigstens bis zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt. Manche Schichten sind so reich an solchen Trümmern, dass sie fast ganz daraus zusammengesetzt zu seyn scheinen. Pflanzen-Reste dagegen findet man nie darin.

Die Kohle selbst erreicht eine Mächtigkeit von einigen Schuhen bis zu fünf Klaftern. Es ist bald eine ausgezeichnete Pechkohle mit muscheligem Bruche, bald eine glänzend-schwarze Schieferkohle. Sie zeigt nirgends mehr eine Spur von Holz-Textur; die Kluft-Flächen sind oft mit einem dünnen Kalkspath-Häutchen überzogen oder zeigen auch die oben erwähnten Thier-Versteinerungen, aber bis zur Papier-Dicke zusammengedrückt.

Zwischen den einzelnen Schichten, die 3 — 6'' stark sind, liegen öfters Zwischenmittel von bituminösem Kalk; in ihnen selbst aber zahlreiche Nester gelblichgrauen Stinkkalks, die sich oft durch ihre eigenthümliche schaalige Zusammensetzung auszeichnen (die sogenannten Krötensteine). Jede dieser Kalk-Schaalen ist dabei wieder mit einer Schale von Kohle umgeben, was dem Gestein ein besonderes Ansehen gibt. Sehr vereinzelt kommen Partiën schwarzgefärbten strahligen Gypses in der Kohle vor.

Die Schichten der Kohle fallen theils h. 4 — 5 N.W. mit 30—35°, theils h. 9 N.W. Gleich über dem Berghause liegt das Kohlen-Flötz gar nicht tief unter der Oberfläche und ist durch die dort ausgeführten Feuer-Verdämmungs-Arbeiten vom Tage aus entblöst. Es streicht gegen S.W. aus, welche Richtung auch der *alte Stollen* hat. In dieser Richtung nimmt die Menge und Stärke der zwischenliegenden Stinkkalk-Schichten zu, die Kohle wird bröckeliger, brennt nicht gut, und endlich keilt sich das Flötz ganz aus. Es wird durch eine Hauptkluft, die h. 4 S.W. streicht, durchzogen und bedeutend verworfen. Sehr deutlich bemerkt man diess im *Barbara-Stollen*, wo der eine Theil

des Flötzes bedeutend unter den andern hinabgezogen wird. Dieselbe Kluft trifft man im *alten Stollen*, fast parallel mit der Seiten-Wand desselben. Sie wird daselbst von deutlichen gestreiften Rutschflächen begränzt, die oft wellenförmig gebogen sind. Ihnen zunächst ist der Kalkmergel mehrere Zoll weit in sehr grosskörnigen Kalkspath umgewandelt, der hie und da in Höhlungen krystallisirt und in einzelnen derselben auch braunes Erdpech aufnimmt.

Das Hangende der Kohle bildet ein in dünne Platten getheilter, deutlich geschichteter, schwärzlicher oder gelblichgrauer Stinkstein, der zahlreiche, oft undeutliche Versteinerungen von Bivalven, seltner von *Rostellaria*, *Fusus* u. s. w. umschliesst. Weit grösser ist aber die Menge von Pflanzen-Resten, die er beherbergt, die jedoch ebenfalls meist zertrümmert sind. Am häufigsten sind Blätter von Dikotyledonen, von *Salix* (*viminalis*?), *Amygdalus*, von *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus* u. s. w., Zweige von *Erica*, *Sargassum*, daneben aber auch Reste von Palmen, von *Borassus flabelliformis* u. a. Sehr häufig liegen im Stinksteine auch Partie'n glänzendschwarzer Kohle inne.

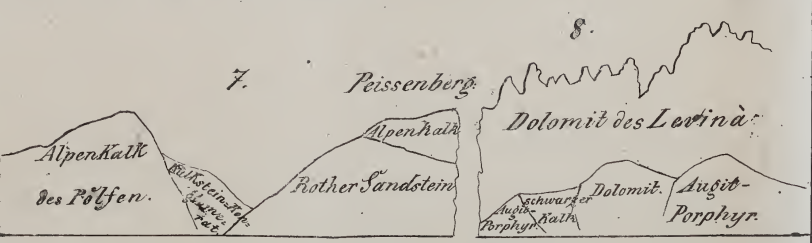
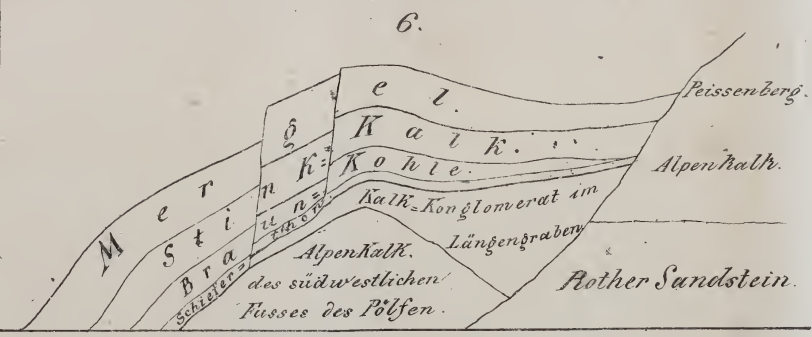
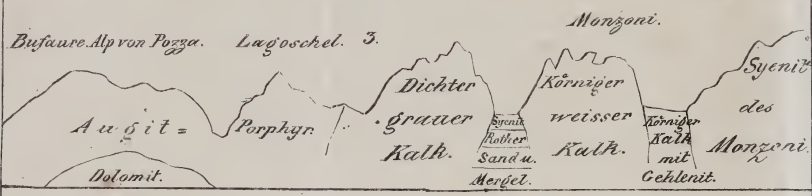
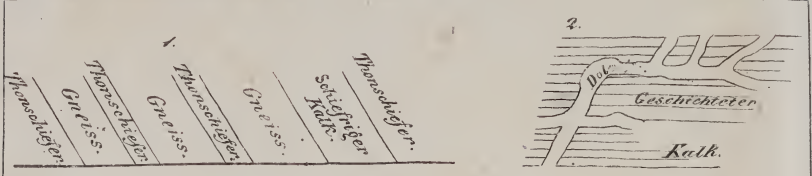
Auf dem Stinkkalke liegt endlich ein gelblichgrauer, undeutlich geschichteter Mergel, der viele Thier-Versteinerungen, aber fast keine Pflanzen-Reste enthält. Er hat eine bedeutende Mächtigkeit und wird stellenweise wieder von einem Konglomerat aus Kalk-Geschieben bedeckt.

Diese ganze Gesteins-Folge wird am besten durch den *Barbara-Stollen* aufgeschlossen, der durch alle die erwähnten Schichten und durch die Kohle getrieben ist. — Der alte Theil des Baues, der mehr gegen N.O. gelegen ist, steht seit  $2\frac{1}{2}$  Jahren in Brand. Auf ihm war früher der tiefste Schacht, der bis zu 105 Klaftern Teufe einbrachte.

**Erklärung von Tafel V.**

- Fig. 1. Ansicht des Wechsels der krystallinischen Schiefer am Wege von *Zell* nach *Gerlos*, S. 132.
- „ 2. Verzweigter Dolerit-Gang im Kalkstein bei *Canzacoli* unweit *Predazzo*, S. 151—152.
- „ 3. Durchschnitt durch die *Monzon Alpe* und die benachbarten *Alpen*, S. 148—150.
- „ 4. Durchschnitt durch die *Seisser Alpe* und den *Langkofel*, S. 155.
- „ 5. „ durch die *Colfosker Alpe* von N. nach S., S. 157.
- „ 6. „ durch das Braunkohlen-Lager von *Häring*, S. 161.
- „ 7. „ durch den *Pölsen* und *Peissenberg* bei *Häring*, S. 162.
- „ 8. „ der *Colfosker Alpe* von O. nach W., S. 157.







# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1840

Band/Volume: [1840](#)

Autor(en)/Author(s): Reuss August Emil [Emanuel] Rudolf Ritter von

Artikel/Article: [Geognostische Beobachtungen, gesammelt auf einer Reise durch Tyrol im Jahre 1838 127-165](#)