

Das Albigna-Disgraziagebirg zwischen Maira und Adda : geologische Skizze

Autor(en): **Theobald, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **11 (1864-1865)**

PDF erstellt am: **17.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594610>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

I.

Das Albigna-Disgraziagebirg zwischen Maira und Adda.

Geologische Skizze

von

Professor G. Theobald.

(Nebst einem Durchschnitte.)

Südwestlich von der Berninamasse erhebt sich als deren Fortsetzung, aber dennoch als eigne Centralmasse wohl davon abgegliedert, ein mächtiger granitischer Gebirgsstock, der als Kernmasse ein noch ausgedehnteres Bergrevier beherrscht, welches sich zwischen Maira, Adda, Malero und Ordlegna ausbreitet. Die räumliche Ausdehnung, die Höhe und die wilde Schönheit der Gipfel, die grossartige Ausdehnung der Gletscher, welche zwischen ihnen lagernd die Hochthäler füllen oder als lange Eisströme sich hinabsenken bis weit in die Regionen der Weiden und Wälder, die malerischen Formen der Felsbildungen, stellen das Albigna-Disgraziagebirg würdig an die Seite des grossen Engadiner Hochgebirgs. Wir geben dieser bisher unbenannten Gebirgswelt obigen Namen nach zwei ihrer interessantesten Punkte, dem grossen Albignagletscher und der höchsten Spitze, Monte della Disgrazia. Wenig be-

sucht und bekannt, verdient dieses schöne Gebirgssystem nicht bloss die Aufmerksamkeit des Forschers, sondern auch derjenigen, welchen ohne wissenschaftliche Einsicht nur die äusseren Formen gefallen.

An die im vorigen Jahresbericht gegebene Beschreibung des Bernina schliesst sich gegenwärtige Arbeit unmittelbar an. Ein Theil des Albigna-Gebirgs wurde von mir in dem Jahresbericht des Vereinsjahres 1858—59 beschrieben, worauf verwiesen wird, da es überflüssig erscheint, das dort angegebene zu wiederholen. Der weitaus grössere Theil des Gebirgs wurde von mir erst später untersucht, und diesen Theilen werden wir uns hauptsächlich zuwenden.

Fassen wir den Bau und die Physiognomie des Ganzen in's Auge, so ist beides weit weniger vielgestaltig, als am Bernina. Die Granitmasse beherrscht dasselbe dergestalt, dass die Entwicklung aller andern Gebirgsglieder zurücksteht. Dagegen entwickeln die Granitberge grosse Mannigfaltigkeit der Gestalten. Meist zwar sind es breite, massige Stöcke, deren Gipfel eine auffallende Zerfallenheit zeigen, dagegen sehen wir auch schlanke Pyramiden mit glatt aufsteigenden unersteiglichen Wänden, schmale Nadeln, hoch aufgerichtete Platten, scharfkantige Gräte und auf diesen ruinenartige Felsgebilde, Zacken und Steinmänner, deren phantastische Formen an gewisse Dolomitgebilde erinnern. Die Gneisse und Hornblendeschiefer haben die gewöhnlichen Formen der krystallinischen Schiefer bei starker Erhebung, nämlich steil aufsteigende Gräte und bei deren Zerreißen kegelförmige Spitzen, so auch die Veltliner Schiefer, welche ihrer leichtern Verwitterbarkeit wegen, mehr zerfallene durch Vegetation bedeckte Halden mit tief eingerissenen Tobeln zeigen. — Auffallend durch ihre steilen Formen und scharfen Umrisse der gleichsam zerhackten Gipfel, sind die Malencogesteine und prägen der Seite

des Gebirges, wo sie vorherrschen, einen eigenthümlichen Charakter von Wildheit und Unwirthlichkeit auf.

Die geschichteten Gesteine fallen der Kernmasse theils zu, theils stehen sie fast oder ganz senkrecht vor ihr aufgerichtet, auch sieht man an den massigen Felsarten eine Zerspaltung in senkrechten Prismen, die besonders bei St. Martino gut beobachtet werden kann. Die Fächerstructur, das allgemeine Gesetz im Bau der alpinen Centralmassen bewährt sich also auch hier, indessen ist wie am Bernina, nördliches und nordöstliches Fallen das stark vorherrschende, was für ein schiefes Aufsteigen der Granite spricht, wie wir sie auch am Bernina beobachten. Eine Menge Thäler dringen in das Gebirg ein. Die auf der Bergeller Seite sind nur steile, tobelartige Einschnitte mit hohen Thalschwellen und steilen Felsenabsätzen; auch die der Ostseite haben diese Beschaffenheit. Von der Westseite her greifen Codera und Val dei Ratti tiefer in die Centralmasse, und sind ebenfalls äusserst wild, mit steilen zerrissenen Thalwänden; die Südseite aber hat neben unzähligen Schluchten ein schönes weitverzweigtes Thalsystem an den Masinothälern, welche sich fast im Mittelpunkt des Gebirgs zu einem ebenfalls schluchtenartigen Ausgang vereinigen.

Petrographie und Gesteinsfolge.

Wir haben soeben schon diejenigen Felsarten angegeben welche durch ihr Vorherrschen dem Gebirg Form und Tracht geben. In der That kommen nicht viele andere vor; es stehen namentlich die eigentlichen Sedimentgesteine gegen die krystallinen und halbkrySTALLINISCHEN so zurück, dass sie an Masse kaum in Betracht kommen, während sie allerdings

- in geologischer Hinsicht sehr wichtige Anhaltspunkte geben. Indem wir hier die vorkommenden Gesteine aufzählen, verweisen wir, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die vorjährige Arbeit über den Bernina und beschreiben einlässlicher nur das unserm Gebirg eigenthümliche.

A. Sedimentgesteine.

1. **Alluvialbildungen.** Bei der Steilheit der Gehänge und der geringen Ausdehnung der Thalsohlen, können sich nur wenige Alluvionen zu fruchtbarem Lehm Boden gestalten, solche finden jedoch in ausgedehnter Masse in der weiten Thalfläche des Adda statt, besonders seit man angefangen hat, den Strom durch Wuhre und Canäle zu corrigiren. Es schieben sich diese Anschwemmungen fortwährend gegen den Comersee und den von Mezzola vor, wo sie durch Ausfüllung immer mehr Boden gewinnen. Verderblich aber und von wahrhaft furchtbarer Wirkung sind die ungeheuren Geschiebmassen, welche Wildbäche und Rufen herabführen, zu deren Bewältigung bisher nur sehr wenig geschehen ist, und gegen welche an vielen Orten menschliche Kraft und Anstrengung nur wenig vermag. Bergstürze und Moränen, die das Material dazu liefern, nehmen ungewöhnlich grosse Dimensionen an und erstere haben schon ganze Thalstrecken verschüttet und verwüstet*).

2. **Diluvialbildungen und erratisches Gestein.** In den grösseren Thälern ist der Grund mit grossen Massen von Blöcken, Geschiebe, Sand, Lehm u. s. w. angefüllt, welche grösstentheils der vorhistorischen Zeit angehören, und welchen die neueren Alluvionen aufgelagert sind. Ein guter Theil dieses Schuttes wurde von den Gletschern der Eiszeit, theilweise aus entfernteren Gegenden, herbeigeführt. So liegen von Sondrio

*) Conf. Bapt. v. Salis. Churer Volksblatt 18.

bis zum Comersee hoch an den Halden hinauf Gesteine des Bernina und andere, die sogar von Bormio u. s. w. zu stammen scheinen. Aehnliches beobachtet man im Mairathal.

3. Triasbildungen. Da das Tertiärland, die Kreide und Jurabildungen durchaus fehlen, so sind die Triaskalke die neueste Formation nach den beiden vorigen Nummern. Ihr Vorkommen ist beschränkt auf einige wenige Kalkmulden bei Casaccia in Bergell, Dubino und im Malencothal. Vielleicht könnten noch einige solcher Lappen aufgefunden werden, die aber jedenfalls sehr gering sind. Die uns bekannten sind grösstentheils in weissen Marmor umgewandelt, man kann indess an ihnen theilweise noch die Glieder der Trias, wie sie bei den Gesteinen der Kalkmulden am Bernina entwickelt sind, herausfinden: Aechter Verrucano, d. h. rothes Conglomerat ist nicht bekannt; einige Quarzite könnten dahin gehören. Fossilien haben sich in sämtlichen Triasgesteinen unseres Gebirges noch nicht gefunden.

B. Metamorphische und andere krystallinisch-schiefrige Gesteine.

4. Kalkhaltige Glimmer und Talkschiefer, sogenannte Blauschiefer. Solche finden sich den eigentlich auch schon metamorphischen Marmorkalken der Trias ein- und untergelagert. Es sind Umwandlungen der Streifenschiefer, Partnachmergel und anderer mergeliger und schiefriger Schichten der Trias:

5. Grüne Schiefer und Malencogesteine. In geringer Mächtigkeit lagern gewöhnlich grüne Schiefer unter den Kalkstöcken. Sie scheinen den Verrucano (bunten Sandstein u. s. w.) zu vertreten. In sehr grosser Ausdehnung und Mächtigkeit treten auf der rechten Seite der Malencothäler dieselben schiefrigen grünen Gesteine auf, welche wir auf der linken, als zum

südlichen Abhang der Bernina gehörig, schon kennen. Es sind grüne, quarzige Thonschiefer mit Chlorit, chloritische Talk und Glimmerschiefer, auch reine Chloritschiefer. Sie erscheinen bald dünn-schiefrig, bald in dicken Bänken und zwischen der letzten Varietät trifft man verschiedentlich spil-litische Gesteine und Dioritporphyr. Endlich erscheint mit diesem Schiefer serpentinartiges Malencogestein. Es gleicht äusserlich sehr dem ächten Serpentin, unterscheidet sich aber von diesem, wie wir ihn in Oberhalbstein, Engadin u. s. w. treffen, durch seine bedeutende Härte und Zähigkeit, auch ist die Felsart nicht massig, sondern überall in dicken Bänken und schaligen Massen gelagert, welche in die grüne Schiefer so übergehen, dass man nicht wohl eine Grenze ziehen kann. Nur selten erscheint fast massiger Felsbau. Die Blöcke spalten schiefrig, oder flaserig, manche aber, welche eine Art Kernmassen zu bilden scheinen und namentlich viele Flussgeschiebe, haben diese Spaltbarkeit nicht. Die Structur ist dicht- oder kleinkörnig-krystallinisch-schuppig, der Bruch splittrig, die im Bündner Serpentin so häufigen Bronzitkrystalle finden sich nicht darin, dagegen viel asbestartige Mineralien und Hornblende; sehr häufig ist ein pikrolithischer Ueberzug der Ablosungen. Obgleich dieses Gestein an manchen Stellen den Boden gehoben zu haben scheint und in seiner Umgebung bedeutende Schichtenstörungen stattgefunden haben, so möchte ich es doch nicht als ein eigentlich eruptives ansehen, sondern eher als eine weitere Umbildung von grünem Schiefer oder Hornblendegestein.

6. Lavezstein. Als anderes Extrem solcher Umbildung gehen die grünen Schiefer häufig in das bekannte Gestein über, woraus man in Malenco und Chiavenna Oefen und Töpfe macht. Es besteht wesentlich aus Talk und Chlorit, meist schuppig und kleinkörnig, auch wohl blätterig-krystallinisch,

nicht selten mit vielen eingewebten Asbestfasern, oft ist es auch kalkhaltig. Als nicht willkommene Zugaben erscheinen darin oft Schwefelkiese, seltener hexagonale Krystalle von Spargelstein (grünem Apatit), Quarz u. s. w. Mancher Lavezstein ist entschieden und nachweisbar eine Umwandlung von Hornblendeschiefer.

7. Chloritschiefer. Chlorit und Quarz, aber selten rein, sondern meist in die vorigen und folgenden Nummern übergehend.

8. Talkschiefer. Talk und Quarz, in unzähligen Abänderungen, mehrentheils mit Chlorit, Glimmer u. s. w., daher bald in Chloritschiefer, bald in Glimmerschiefer, bald in Gneiss übergehend.

9. Glimmerschiefer. Wesentlich Quarz und Glimmer, fast immer in unserm Gebiet mit Zusatz von Talk und Chlorit. Diese Verhältnisse, die verschiedene Farbe des Glimmers, das Vorherrschen oder Zurücktreten des Quarzes, sowie andere Nebenumstände veranlassen eine Menge Abänderungen, wovon wir nur zwei Extreme namhaft machen, nämlich den Uebergang in Gneiss durch eintretenden Feldspath, und den in grauen oder schwarzen Thonschiefer, welcher oft geringe Quantitäten von Anthracit enthält. Durch letzteren Umstand ist uns ein Anhaltspunkt zur Altersbestimmung dieser Glimmer- und Talkschiefer und des zwischen beiden die Mitte haltenden Talkglimmerschiefers geboten, welche im Veltlin von Bormio bis zum Comer-See das vorherrschende Gestein sind und tief in die Berninamasse, in die Bergeller und Averser-Gebirge eingreifen. Wir betrachten sie als Casannaschiefer, d. h. als eine Umwandlungsform der paläozoischen Formationen (Kohlen und Übergangsgebirg), und zweifeln nicht daran, dass sich noch Mittel finden werden, die einzelnen Gruppen zu unterscheiden.

10. Gneiss kommt in sehr zahlreichen Abänderungen vor, vom Granitgneiss bis zum Uebergang in den Casannaschiefer, namentlich auf der West- und Nordseite, wo er häufig von Granitgängen und Stöcken begleitet ist.

11. Hornblendegneiss (Syenitgneiss). Ein sehr wichtiges Glied unseres Gebirgssystems. Es besteht aus schwarzer oder grüner Hornblende, schneeweissem Feldspath und grauem Quarz, welcher letztere oft ganz zurücktritt, oft auch mit Glimmer; das Gemenge ist grobkörnig. Das Gestein liegt in dicken Bänken, und indem es immer massiger wird, und die Feldspathkrystalle sich vergrössern, geht es in Syenit, durch Vorherrschendwerden des schwärzlichen Glimmers in Granit über, gegen welchen dann die äussern schiefrigen Schalen gewöhnlich einfallen.

12. Hornblendeschiefer. Ist theils eine feinkörnige Degradation des vorigen, theils besteht er aus Hornblende und Quarz, selten bloss aus Hornblende. Uebergänge in Lavezstein, grüne Schiefer und Malencofels kommen namentlich in der nächsten Umgebung von Chiavenna (hinter dem Schlossberg u. s. w.) vor.

C. Massige Gesteine.

13. Granit in folgenden Abänderungen:

a. Codera oder Malojagranit. Ersterer Name ist vorzuziehen, als der ältere schon von H. Studer gegebene; die Felsart ist übrigens die vorherrschende in dem ganzen Gebirg. Dieses schöne Gestein besteht aus einem feinkörnigen Gemenge von weissem Oligoklas, grauem Quarz und schwarzem Glimmer, in welchem äusserst zahlreiche, sehr grosse, weisse oder fleischrothe Krystalle von Orthoklasfeldspath, meist Zwillinge liegen. Er widersteht der Verwitterung weit

weniger als der Bernina- und Juliergranit, daher die ruinenartige Form der aus ihm gebildeten Spitzen. Das Verwitterungsprodukt ist ein grobkörniger Kies und Sand. Als Einschlüsse finden sich häufig Hornblende und Epidot.

b. Ganggranit und Schriftgranit. Weisser Feldspath (Orthoklas), grauer Quarz und silberfarbiger Glimmer in sehr grossen Blättern. Der Quarz hat nicht selten die bekannte zerhackte Gestalt, welche an hebräische Buchstaben erinnert. Einschlüsse: Epidot, Hornblende, Turmalin. Das Gestein tritt gangweise in den vorigen, sowie in andern Felsarten auf.

c. Granulit, ebenfalls als Gangmasse, feinkörnig, wesentlich aus weissem Orthoklasfeldspath bestehend, gegen welchen Quarz und Glimmer zurücktreten.

14. Syenit, Feldspath, Hornblende und Quarz in verschiedenen Verhältnissen, findet sich theils dem Granit eingelagert, theils auf dessen Grenzen gegen den obenbeschriebenen Hornblendegneiss und geht meist ziemlich unmerklich in beide über, auch bildet er häufig Gänge; dioritische Abänderungen wie am Bernina sind nicht bekannt.

15. Chloritfels, Chloritsyenit. Wir nennen so ein Gemenge aus Chlorit, Glimmer und Hornblende mit eingestreuten weissen Feldspathkrystallen, welches, besonders in Albigna und Bondaska in Nestern und grossen Stöcken, sowie als Gangmasse dem Granit eingelagert ist. Die Felsart verwittert sehr leicht.

16. Dioritporphyr, Spilit, Spilit-Diorit erscheinen hie und da als kleine Stöcke in dem Malencoschiefer und Glimmerschiefer.

17. Serpentin, s. bei Malencogestein.

18. Gabbro. Es finden sich Uebergänge des Malencogesteins in solchen.

Beschreibung des Gebirges.

A. Die Ostseite.

Wir betrachten diese Seite zuerst, weil sie sich an unsere vorjährige Arbeit über den Bernina anschliesst und wiederholen daher nicht das dort Verhandelte, wo es nicht zum Verständniss durchaus nothwendig erscheint.

Schon mancher hat auf den glattgeschliffenen Rundhöckern von Talkschiefer gestanden, welche gleich bei dem Wirthshaus von Maloja einen der offiziellen Stationspunkte bilden, wo es für den Touristen heisst: »Steh' still Wanderer, und lass deinen Sentiments freien Lauf.« Wir stellen uns auch darauf, denn er öffnet uns einen Blick in zwei Thäler, welche unsere Gebirgsmasse begrenzen und lässt uns zugleich einige Einsicht in deren Inneres gewinnen. Dort südwestlich hinab windet sich die Strasse an den Felswänden der hohen Thalschwelle hin, ihr zur Seite braust die wilde Ordlegna in hohen Fällen zu Thal, sie führt nach Bergell und durch dessen stufenweise über einandergeordnete Thalflächen hinab zu den sonnigen Halden und kühlen Grotten von Chiavenna. — Dort nach Südost arbeitet sich die Ordlegna durch ein enges Thal, das langsam aufsteigend sich in den Gletschern des Muretopasses verliert, wohin uns unsere Wanderung führen wird.

In dem nach N. vorspringenden Winkel des Gebirges, der zwischen den beiden Thalrichtungen liegt, erkennen wir bloss geschichtete krystallinische Gesteine, der Abgrund, in welchen die Strasse hinabführt, das Bette der Ordlegnafälle und die zunächst gelegenen Höhen gegen Casaccia hinab sind Talkschiefer; dahinter erheben sich die schwarzen Felsköpfe der Salachina, aus Hornblendeschiefer bestehend; ein kleiner Granitkopf vor derselben ist von hier nicht sichtbar. Nach Ber-

gell zu und weithin auf dessen linker Seite sieht man die geschichteten Gesteine der unteren Terrassen steil, meist senkrecht gestellt, theils gegen den Mittelpunkt des Gebirges, theils schwach von ihm abfallend; ähnlich verhält es sich im Ordlegnathal; im Innern des Winkels aber steigen höhere Berge auf, welche man an den derben Umrissen des ungeschichteten Gesteins als Granit erkennt.

Während auf der rechten Seite der Ordlegna, am Fusse der Margna hin gegen den Murettopass, im Ganzen das Streichen NW. SO. h. 8—9 und das Fallen nordöstlich bleibt, bemerkt man auf der linken Seite ein auffallendes Schwanken der Schichten zwischen nördlichem und südlichem Fallen. Bis zur Brücke, die bei Orden über den Fluss führt, liegt Talkschiefer mit nordöstlichem Fallen. Solches hat auch noch der etwas höher hinauf im Flussbette anstehende Hornblendeschiefer; westlich aufwärts gegen den Berg liegt unter dem Talkschiefer Gneiss, und noch weiter gegen den kleinen See Bitaberg eine kleine Masse Granit. An dem See selbst aber ist wieder Talkschiefer, welcher anhält bis zur Ordlegna und Maira und dem gegenüber Casaccia ein Stock von weissem Marmor eingelagert ist, der zu Trias gehört und eine nördlich einfallende Mulde bildet; weiter oben begleiten auch grüne Schiefer den Kalk. Die Spitze Salachina 2492 besteht aus Hornblendeschiefer, dessen Schichten erst steil NO fallen, dann senkrecht stehen, endlich südlich gegen den Granit der Mortaira 2987 u. 2562 M. einfallen. Hier erscheint neben der Hornblende auch Gneiss. Der Hornblendeschiefer der Salachina zieht sich nun gegen die Ordlegna hinab und wird dort vorherrschende Felsart, wechselt jedoch mit Glimmerschiefer. Auf dem Rücken, der nach dem romantisch gelegenen See Cavlotsch (1908 M.) führt, fällt er südlich, am See selbst SO. an den Alphütten Ost, mit Streichen N-S., höher gegen den

Berg S. Auf dieser ganzen Strecke sind die Felsen durch Gletscherschliffe geglättet. An der Ecke, wo der Fornobach mit dem Muretobach zusammentrifft, welche zusammen die Ordlegna bilden, liegt Gneiss und Hornblendeschiefer mit nordöstlichem Fallen; der Piz di Ross, welcher sich zwischen beide einschiebt, fällt gegen den Muretobach NO., gegen den Forno SW. Davon ist eine kleine Granitmasse die Ursache, welche dicht vor dem Gletscher quer über den Bach setzt und an welchem sich das starke Gletscherwasser bricht. Von nun an liegen auf beiden Seiten des Gletschers Hornblendeschiefer welche SW fallen und von zahlreichen Granit und Granulitgängen durchsetzt werden. Diese Verhältnisse bleiben auf der rechten Seite und setzen sich über den Monte del Oro 3214 M. fort. Auf der linken Seite aber erreicht bald der Granit der Centralmasse den Gletscher und bleibt daselbst vorherrschend, setzt sogar auf die Höhe über, wo die Cima di Rosso 3360 M. theilweise daraus besteht. Dagegen setzt der Hornblendegneiss, welcher die Westseite des Mont d'Oro bildet, auch einigemal auf die linke Seite über und bildet ansehnliche Massen mit südwestlichem Fallen. In seinem Hintergrunde am Monte Sissone behält der Hornblendegneiss die Oberhand; jedoch nicht ohne von zahlreichen Granitzügen durchsetzt zu sein.

Der Fornogletscher ist unstreitig der längste Gletscher in Bünden und übertrifft in dieser Beziehung selbst den Morteratsch. Das zungenförmige Ende schiebt sich tief in die Waldregion hinab und dort bricht aus einem sehr veränderlichen Eisthor das milchweisse Gletscherwasser als mächtiger Strom hervor. Die ansehnliche Moräne besteht fast ganz aus Granit, mit welchem Hornblendegneiss mit Syenit sich mischen, die weiter oben anstehen. Die Seitenwände beidertheils sind geglättet und in dem Granit findet man Nester und Gänge

von Chloritfels und Syenit, sowie zahlreiche Epidotschnüre. Dieser untere Theil ist sehr leicht zugänglich; weiter oben breitet sich ein weites Gletscherfeld aus und über dem Grat findet einerseits Verbindung mit den Albignagletschern, südöstlich mit denen des Sissone und Disgrazia statt, so dass dadurch eine zusammenhängende Gletschermasse auf der Nord- und Nordostseite des Gebirgs entsteht, welche an Ausdehnung und Schönheit derjenigen des Bernina wenig nachgiebt. Auf den Fornogletscher schauen hohe Granitgipfel herab, Mortaira, Bacung 3243, Caschnil 3040, Cima di Cantun 3333, Cima del Largo 3402, Torrone 3300 M.

Ueber die Verhältnisse am Muretopasse vergleiche man die vorjährige Abhandlung. Der Vollständigkeit wegen bemerken wir bloss, dass auf der Höhe, wie dies immer auf Grenzscheiden zwischen zwei Centralmassen der Fall ist, das Streichen und Fallen sehr schwankt, jedoch nördlich das Fallen nach N. und NO., südlich das nach Süd und SW. vorherrschend bleibt, ferner, dass Gneiss und Glimmerschiefer, einigemal von Hornblendeschiefer unterbrochen, von der Vereinigung der beiden Bäche bei Pian Caning bis nach Chiareggio auf der Nord- und Ostseite die herrschenden Gesteine sind, und auf der Südseite des Passes auf eine kurze Strecke der Hornblendeschiefer in grünes Malencogestein mit schwarzen rundlichen Flecken übergeht.

Auf der Süd- und Westseite herrschen die Hornblendegesteine vor, einigemal nur in der Nähe der Passhöhe, von Glimmerschiefer bedeckt. Abwärts, in der Schlucht des Baches, der vom Mureto gegen die Malencothäler abfließt, und als Quelle des Malero gilt, steht schöner Hornblendegneiss an. Aus solchem, sowie aus gewöhnlichem Hornblendeschiefer besteht die ganze rechte Seite des Baches mit den Alpen Vazzeda und Forbicina. Dann erhebt sich der Hornblende-

gneiss, von Granitgängen durchsetzt, zu dem hohen Felsengrat, der mit glattgeschliffenen Wänden über dem Sissonegletscher aufsteigt und diesen von dem des Torrone und der Val di Mello trennt. Es besteht daraus auch der Monte Pioda, von welchem aus staffelartig als scharf gezählter Grat das Gebirg zu der höchsten Spitze des ganzen Bergreviers, dem Monte della Disgrazia 3680 M. ansteigt. Die schöne, schwerzugängliche Spitze wurde bis daher nur zweimal erstiegen, das erstemal von einigen Engländern, ohne alles wissenschaftliche Resultat, während man genau erfährt, was sie unterwegs gegessen, getrunken und gesprochen haben, das andere mal von H. Sieber aus Zürich, welcher, was mit meinen auf dem Gletscher am Fusse des Kegels gemachten Beobachtungen ganz übereinstimmt, auf dem höchsten Grat Hornblendegneiss von massigen syenitischen Gängen durchsetzt fand*).

Der Anblick dieser Gebirgsgruppe von der Alp Forbicina aus gehört zu den grossartigsten Bildern der Alpenwelt. Zu ungeheuren Höhen erheben sich die Felsenkämme und Spitzen; alle andern überragend, die wilden Zacken des Disgraziagipfels', von hier aus unersteiglich. Weisse Schneestreifen laufen an seinen dunkeln Wänden hinab und füllen die Spalten. Zwischen ihm und dem Monte Sissone biegt sich der Felsencircus tief westlich ein; das Ganze ist mit mächtigen Gletschermassen gefüllt, vielfach zerrissen und zerspalten, blau schimmernd ihm Sonnenlicht; auf diesem weissen Fussgestell erheben sich die schwarzen Felsengestalten des Disgrazia und Sissone, durch eine glatte Felsenmauer verbunden. Der Gletscher senkt sich tief in die Waldregion und sendet einen sehr starken wildschäumenden Bergstrom dem Bache zu, der vom Mureto kommt; aus der Vereinigung der beiden entsteht

*) Siehe dessen Beschreibung in dem Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs 1865.

der Malero. Noch vorher aber senkt sich das Thal Ventina herab, in dessen Hintergrund zwischen Monte della Disgrazia und Braccia grosse Gletscher liegen. Die hohen Felsengräte, welche sich über diese erheben, sind theils Hornblende- theils gewöhnlicher Gneiss. Daraus besteht auch der grösste Theil des Thales; der Monte Braccia selbst, sowie die rechte Thal- seite ist grüner Malencoschiefer, der zum Theil serpentinartig wird, und dessen zerrissene, rothbraun angelaufenen Wände und Felsenzacken von Weitem auffallen. Am untern Aus- gange des Thales liegt indess noch Hornblende und Glimmer- schiefer und diesem eingelagert gerade zwischen den Bächen von Sissone und Ventina eine vereinzelt Masse von weissem Marmor. Von hier bis über die Disgraziaspitze hinaus fällt alles südlich und südwestlich dem Granit zu, jenseits des Monte Braccia aber ist wieder nördliches und nordöstliches Fallen.

Unten im Thale des Malero setzen die Hornblendeschiefer noch eine kleine Strecke am Ufer des Flusses fort, dann folgt weit abwärts diesem nach, bis etwa nach St. Giuseppe Gneiss und Glimmerschiefer; auf den hohen Terrassen aber, welche den einsamen See Pirola (nicht Pirlo) und verschiedene Alpen tragen, auf den hohen Gräten, und um die Gletscher des Monte Braccia herrscht grünes Malencogestein, theils schiefrig, theils serpentinartig. Die grünen Schiefer senken sich bei der Brücke St. Giuseppe bis zum Malero herab und hier ist ein weisslicher Quarzit mit denselben verbunden welcher zum Theil Kalk enthält. Noch weiter unten, bei Castellaccio und Primola, ist der Schiefer zwar grün, doch auch quarzig und sehr dünnspaltig, wesshalb man ihn als Dach- schiefer ausbeutet und weit hinab nach Veltlin führt; Sondrio ist gröstentheils damit gedeckt. Unten im Flussbette be- haupten sich jedoch Glimmerschiefer und Gneiss und erheben

sich auch einigemal auf der rechten Thalseite höher. Unterhalb Primolo, wo der Malero aus der Schlucht heraustritt, um sich mit dem Wasser von Lanzada und Val Lanterna zu vereinigen, bilden diese Gesteine einen Rücken, den der Malero durchbricht, und der gegen Primolo südwestlich, gegen Lanzada nördlich fällt. Die Grundlage ist Gneiss, dann folgt talkiger Glimmerschiefer und Lavezstein, hierauf die grünen Schiefer, auf welchen auch Chiesa liegt, sowie auch das linke Ufer des vereinigten Flusses daraus besteht.

Chiesa hat eine freundliche Lage. Zwar ist das Thal noch sehr eng, aber auf den Terrassen baut man schon Mais und Obstbäume; die Aussicht auf die hohen Gebirge der Umgebung, die bis hoch hinauf mit Dörfern und Alphütten besetzt sind, ist reizend. In dem Dorfe findet man freundliche Aufnahme und es eignet sich trefflich zum Centralpunkt der Excursionen.

Steigt man von Chiesa in die Val Sassersa aufwärts in nordwestlicher Richtung, so findet man nur grüne Schiefer- und Trümmer derselben, hie und da mit erratischen Gesteinen vermischt. An den Wasserfällen des Baches steht Lavezstein an und man trifft daselbst eine Menge Hütten, jede mit einem kleinen Wasserrad, in welchen man die Steine zu Töpfen und Kesseln drechselt. Ergiebiger Gruben findet man etwas höher an den kleinen Seen von Pirlo (nicht Pirola). Diese liegen in einem von Trümmergestein gefüllten Thalkessel. Die Felsenwände, in dessen Hintergrund sind grüner Schiefer, welcher steil NO. mit einigen Abweichungen nach SO. fällt. Steil und schluchtenartig steigt dann das Thal auf, immer dasselbe Gestein, welches zum Theil serpentinartig wird. Aus ihm bestehen auch die scharfzahnigen Gräte des Monte Braccia, welche sich furchtbar steil an senkrechten, schwach theils nach NO., theils nach SW. geneigten Schichten erheben. Ein

Grat läuft hinab gegen Chiesa, die Hauptmasse, welche Gletscher trägt, setzt sich nördlich fort und fällt in steilen Abhängen gegen die Terrassen ab, wo die Seen Lagazzuolo und Pirola liegen. Westlich steigt der hohe Gebirgsgrat, jenseits welchem Ventina liegt, gegen den Piz della Disgrazia fort. Er trägt mächtige Gletscher und besteht aus Gneiss, der hier einen Rücken macht, denn das Fallen geht nun in SW. über.

Vor diesem Felsen aber, im obersten Theile von Sassersa liegen in einem wilden steinigen Hochthal drei Seen; in dem letzten senkt sich der Gletscher hinab; die schmale, dammförmige Masse, welche ihn von dem mittleren trennt, ist theils grüner Schiefer, theils ein Conglomerat aus solchem mit Knollen von krystallinischem Kalk und serpentinartigem Malencogestein zusammengesetzt, welches fast gangartig quer über das Thal streicht und mit dem Kalk von Ventina, sowie mit dem von V. Giumellino in Verbindung zu setzen ist. In diesem Conglomerat, sowie in dem grünen Schiefer, der daran grenzt, sind alte Erzgruben. Man findet Magnet- und Titan-eisen, Schwefelkies, Fahlerz und Kupferkies auf der Halde. Die Schachte waren am 10. Aug. 1863 mit Eis und Schnee gefüllt. Einige Knochen von Schafen und Schweinen, die in den Trümmern umherlagen, waren von Malachit durchdrungen und in eine Art von Knochentürkis umgewandelt. Eine Grube hier in der Eisregion und mit unergiebigem Erzen kann keinen Vortheil abgeworfen haben.

Fast parallel mit Sassersa läuft südlicher das Thälchen Giumellino. Am Fusse des Berges liegt hier eine ansehnliche Masse Spilit und Dioritporphyr, welche in grünen Schiefer eingelagert sind, dann steigt man über grünen Schiefer und Lavezstein. Im Hintergrunde liegen Bänke von Triaskalk, weiter hinauf erheben sich zerrissene Gipfel von Malencogestein. Von dem kleinen See bei Alp Dosso kann man über

Alp Mastabbio, wo Glimmerschiefer und weisser Marmor anstehen, nach Val Torreggia übersteigen.

Von Chiesa abwärts auf der Strasse nach Sondrio bleibt man anfangs auf grünem Schiefer, aber etwa eine halbe Stunde weiter trifft man ansehnliche Kalklager in grünem Schiefer und Glimmerschiefer. Sie setzen vom linken Ufer des Malero herüber und gehören dem langen Zug an, der sich von hier bis Bad le Prese in Poschiavo verfolgen lässt. Westlich steigt er zu den Höhen von Mastabbio auf und theilt sich in zwei Arme, wovon der eine nördlich nach Giumellino und Sassersa, der andere südwestlich nach dem Torrethal streicht. Er ist fast ganz in weissen Marmor umgewandelt und nach Versteinerungen sucht man umsonst, doch kann man mit ziemlicher Sicherheit die unter demselben liegenden kalkhaltigen Glimmerschiefer als Streifenschiefer und die auf letzterem liegenden weissen und grauen Marmorplatten als Virgloriakalk ansprechen. Schieferige Schichten dazwischen könnten Partnachschiefer sein und die innern massigen Bänke der Mulde sind unstreitig Arlbergkalk und Hauptdolomit, welcher letztere zum Theil noch ziemlich kenntlich ist.

Grünes Gestein und Talkschiefer herrschen nun auf beiden Seiten des Flusses vor bis nach Torre, wo wir schon ansehnliche Pflanzungen von Castanien finden. Unter dem Dorfe stürzt von rechts, aus einer tiefen Schlucht, der wilde Torreggio hervor. Sein Bette liegt in Glimmerschiefer und Talkschiefer, der weiter oben in Lavezstein übergeht, welcher auf beiden Seiten ausgebeutet wird; auf der linken Seite erhebt sich hinter dem Alpendörfchen Ciappanico mitten in Talkglimmerschiefer eine ansehnliche Masse grünes, serpentinartiges Malencogestein. Dieses hat das Aussehen einer eruptiven Masse, denn östlich lehnen sich daran die Talkglimmerschiefer mit südöstlichem Fallen, westlich stehen sie sogar senkrecht daran

angelehnt, es liegt also hier bestimmt darunter. Indess ist das grüne Gestein nirgends eigentlich massig, sondern schalig als gewölbter, oben ausgezackter Rücken, in dicke, verbogene Bänke geordnet; die Blöcke spalten meist schiefrig. Nun kommt wieder Talkglimmerschiefer und weisser Talkschiefer, da und dort in Lavezstein übergehend; die Schichten desselben stehen senkrecht und sind auffallend gerade, so dass sie fast eben so strak aufrecht stehen, wie die Tannen, die dazwischen wachsen. Ueber ihren Köpfen stürzt der Torreggio in zahlreichen Fällen zu Thal. Durch eine enge Schlucht kommt man nun in ein weites Hochthal, worin die Alpen Serza und Bali liegen. Die oben erwähnte Kalkmasse zieht auf der Höhe der linken Thalseite hin und senkt sich dann westlich gegen den Hintergrund, wo sie wieder gegen den Monte Bruciato aufsteigt, an dessen Abhängen, sowie links davon noch mehrere ansehnliche Lappen anstehen.

Die nordwestliche Thalwand dieses weiten Kessels übertrifft an Wildheit die meisten andern Theile des Gebirges. Hohe kahle Felsgräte, mit hoch aufragenden, phantastisch geformten Zacken und thurmformige Spitzen umstehen ihn hier. Sie sind aus grünem Malencogestein aufgebaut, theils schiefrig, theils in dicken massigen Bänken, senkrecht zerspalten auf den Gipfeln, an den steilen Wänden mit spitzen Rückenbiegungen. Wüste Felsenschluchten trennen die Stöcke, theils mit hochaufgethürmten Trümmerhaufwerken, theils mit Gletschermassen gefüllt, welche von einem mächtigen Gletscherplateau ausgehen, das zwischen dieser Felsenkette und dem Monte Disgrazia lagert. An seinem Rande liegt von Eis eingeschlossen der einsame See della Cassandra. Das grüne Gestein ist rothbraun angelauten, was dem Monte della Cassandra, den man oft irrthümlich für den Monte della Disgrazia angesehen hat, ein noch unheimlicheres Ansehen giebt. Es setzt sich

aber das grüne Malencogestein bis an die Hornblendegesteine des Monte della Disgrazia fort, der diese hohen Vorwerke noch weit überragt und die Gesteine scheinen in einander überzugehen, doch ist die Grenze von Eis bedeckt. Fast eben so wild fällt diese Felsenkette in den obern Theil des Thales Sasso Bisolo ab und setzt sich unter dem Namen Pietra Rossa in den Monte Bruciato fort, der auch noch daraus besteht. Nach NO, gegen den Hintergrund von Giumellino und Sassersa geht die senkrechte Schichtung in nördliches und nordöstliches Fallen über, auf der Südseite des Torrethales hält es noch lange an, dann fallen die hier fortwährend vorherrschenden Talk- und Talkglimmerschiefer wieder nördlich. Diess setzt sich auf der linken Seite von Sasso Bisolo fort, wo aber neben dem senkrechten weiterhin auch südliches Fallen vorkommt, welches von dem Piz Disgrazia abhängt. Bald aber tritt auch hier südlich von der senkrechten Stellung die sich von Torre bis unterhalb Cattaeggio in Masino verfolgen lässt, wieder nördliches Fallen ein. Diese Hebungswellen haben den Boden auffallend zerrissen.

Torre liegt auf Talkglimmerschiefer, welcher auf dem rechten Ufer des Malero, so wie auch nächst dem Flusse auf dem linken vorherrschend bleibt. Bei St. Pietro, wo an dem steilen Abhang der Thalschwelle die ersten Weinberge auftreten, liegt in dem von rechts kommenden Tobel ein Lappen von weissem Marmor, welcher umgewandelter Kal kder Trias ist. Unten im Thale macht der Malero einen Fall, weniger durch seine Höhe, als durch die Wasserfülle des starken Bergstromes bemerkenswerth. Hier steht Gneiss an. Der nahe dabei befindliche weit höhere Fall des Baches von Painale oder Antognasco kommt über Talkglimmerschiefer. Die Hebungswellen von jenseits setzen sich auf der rechten Seite fort und dem zufolge taucht der Gneiss bis nach Sondrio noch mehr-

mals in steil fallenden Rücken auf, die mit Mulden wechseln, in welchen Talk- und Glimmerschiefer, auch zum Theil Lavezstein und grüner Schiefer liegen. Das ganze weite Bergrevier zwischen dem Malero und Val Masino besteht aus diesem Gestein und zeigt diese Verhältnisse.

Dicht vor Sondrio, wo die Strasse, welche von S. Pietro, an auf der linken Seite des Malero verläuft, mehrere Kehren macht, steht in dem Glimmerschiefer grüner Schiefer, Spilit und Dioritporphyr an und setzt sich gegen das alte Schloss und den obern Theil der Stadt fort. Gerade gegenüber auf dem rechten Ufer des Flusses steht grünes, serpentinantiges Malencogestein auf dem Felsenkopfe bei der Kirche St. Bartholomeo an und setzt westlich in die Weinberge fort. In der Schlucht des Malero fand ich nur Glimmerschiefer. Auf jenem Felsenkopf liegen grosse erratische Blöcke aus Malenco und vom Bernina; in dem weitausgebreiteten Geschiebe unterhalb der Stadt erkennt man vorzugsweise die Felsarten von Malenco und man nimmt daraus namentlich den weissen Marmor, welcher zum Kalkbrennen und Beschottern der Strasse dient.

B. Die Südseite.

Sondrio, die Hauptstadt von Veltlin, liegt 365 Met. hoch am Fusse der oben beschriebenen Gebirge, da wo der Malero aus einer wilden Felsenschlucht hervortritt, um durch das flache Thalland der Adda zuzueilen. Der unruhige Bergstrom, dessen hoch anschwellende Fluth ehemals die untere Stadt bedrohte, ist jetzt durch starke Dämme gebändigt und die Ebene entwickelt sich nachgerade zu üppigem Culturland. Sanft steigen die ersten Höhen empor und an ihren sonnigen Halden dehnen sich die Weinberge aus, welche die edelsten

Sorten des Veltlinerweins hervorbringen, dahinter erheben sich steil und felsig die höhern Gebirge. Der östlich vom Malero gelegene Gebirgsdistrict gehört nicht mehr zu unserm Gebiet und wir müssen auf seine Beschreibung verzichten. Der westliche Abhang hat bis zum Eingang des Masinothales wenig geologisches Interesse; er besteht durchweg aus den Glimmer- und Talkschiefern, welche auf beiden Thalseiten von ganz Veltlin die vorherrschende Felsart sind. Mehrere Einlagerungen von grünem Schiefer liegen dazwischen und vielleicht lassen sich einzelne kleine Kalkklappen auffinden, wie sie auch auf der Ostseite bei Montagna, Tresivio u. s. w. im Glimmerschiefer vorkommen; sie können aber, wofern sie vorhanden sind, nur unbedeutend sein; erratische Gesteine sind vielfach auf den Abhängen ausgebreitet. Die schluchtenartigen kurzen Thäler bringen oft gefährliche Rufen herab. Das Streichen der Schichten ist W-O. h. 5, 6, 7, das Fallen N. mit Schwanken nach W. und O. Die erste Terrasse, welche bei Sondrio wenig Raum einnimmt, entwickelt sich weiter westlich zu einer von Tobeln getheilten Hochplatte, auf welcher ansehnliche Orte liegen.

Westlich von Ardenno aber folgt nun ein tiefer Einschnitt, aus welchem ein mächtiges Bergwasser hervortritt. Es ist das Thal von Masino, das uns tief ins Innere des Gebirges führt und sich dort in langen Seitenthälern ausbreitet.

Auf der rechten Seite, wo das Wasser von Masino sich mit der Adda vereinigt, tritt die Bergwand nahe an beide Ströme heran. Sie besteht aus Glimmerschiefer und Talkschiefer von grauer und grüner Farbe; dazwischen tritt ein kleiner Stock von granitischem Gestein hervor. Die Schichten sind in seiner Nähe seltsam verbogen und fallen nach NO. und NW. davon ab.

Der Weg auf der rechten Thalseite ist sehr schlecht,

theilweise ungangbar zerrissen, auf der linken führt eine bequeme Fahrstrasse hinauf; sie macht verschiedene Kehren und steigt hoch an. Das Gestein ist Glimmerschiefer, theils die gewöhnlichen Abänderungen, theils dicht und quarzig, theils thonschieferartig, Streichen W-O., Fallen N. auf beiden Seiten. Da wo das Thal sich unterhalb Schenedo nördlich wendet, erscheinen auf beiden Seiten ansehnliche Granitgänge, die SW-NO. steigen und weit fortzusetzen scheinen. Dann folgt wieder bloss Glimmerschiefer fast senkrecht stehend mit schwacher Neigung nach Nord. Das Thal ist fortwährend eine tief eingerissene Schlucht, über welcher der Weg hinführt, unten braust das Wasser über Felsschwellen und Blöcke; es finden sich viel grosse erratische Massen, theils Granit, theils grünes Malencogestein. Diese Verhältnisse setzen fort bis dahin, wo sich die Val Spluga mit dem Hauptthal vereinigt, worauf sich letzteres erweitert und der Weg in der Thalsohle weiter führt.

Val Spluga kommt hinter dem Monte Spluga heraus, der sich hier als Cresta di Spluga fortsetzt. Es ist eine wilde Felsschlucht, in welcher das Wasser, das oben aus einem kleinen See und Schneelagen entspringt, in sehr hohen Fällen zu Thal stürzt. Der Eingang besteht aus Glimmerschiefer mit steilem nördlichem Fallen, dann folgt Gneiss und Hornblende-gneiss, endlich Granit, aus welchem die grosse Masse dieses hohen Bergzuges besteht (2850 M.), der sich, westlich immer schmaler werdend, bis zum Lago di Mezzola fortsetzt.

Jenseits Val Spluga bei Cornolo erreicht der Gneiss die Thalsohle und setzt über; er wechselt mit Glimmerschiefer, das Fallen ist steil, fast senkrecht, bald N., bald S. geneigt, endlich wird letzteres vorherrschend. Diese Verhältnisse setzen auf der linken Thalseite fort bis zum Malero. Im Thale von Masino hat man sie bis Cataeggio, und nun setzt auch der

Hornblendegneiss über das Thal, ebenfalls in senkrechter Stellung, bald N., bald S. geneigt, vor dem Granit aufsteigend, in welchen er sowohl an der Cresta di Spluga als an dem Monte Arcanzo übergeht. Cataeggio liegt da, wo das Thal sich zu einer kleinen Ebene zu erweitern anfängt, malerisch am Fuss hoher Felsen und zwischen mächtigen erraticen Blöcken von schönen Baumgruppen umgeben.

Hier zweigt sich zunächst das lange Thal Sasso Bisolo ab. Der erste Felskopf auf dessen linker Seite ist Hornblendegneiss, der südlich in gewöhnlichen Gneiss übergeht und obige Schichtenstellung hat. Der Hornblendegneiss setzt am Grunde der linken Thalwand weit fort, darüber liegt wieder gewöhnlicher Gneiss, Glimmer und Talkschiefer, welche die Gipfel der Höhen bilden; die beiden letzten streichen im Hintergrund eines Seitenthals vor dem Monte Bruciato nach Torre über immer in fast senkrechter Schichtenstellung.

Auf der rechten Seite des Thales ist der hohe steile Abhang des Monte Arcanzo, Hornblendegneiss, mit Streichen WO. und nördlichem Fallen; über diese Felsart kommt der schöne Wasserfall am Eingang des Thales, weiter innen aber, z. B. bei der vorderen Alp Bisolo streichen die Schichten thalweise NS. und fallen W. Die innere Masse des Arcanzo ist jedoch syenitischer und Codera-Granit. Oberhalb Alp Bisolo versperren eine Strecke ungeheure Felstrümmer aus Hornblendegneiss das Thal; sie stammen von einem Felssturz. Auf diesen Blöcken haben sich industrielle Einwohner der Alp zum Theil kleine Gärtchen angelegt, worin sie allerlei Gemüse ziehen. Der Schnee schmilzt da früher weg, und die Ziegen können nicht dazu kommen. Gleich bei den hintern Alphütten erhebt sich eine steile Thalschwelle aus Hornblendegneiss. Der Bach stürzt in einer tiefen Schlucht darüber herab. Man ersteigt diese Höhe leicht und kommt in das obere Hochthal. Hier

liegt Glimmerschiefer und gewöhnlicher Hornblendeschiefer, Streichen W-O., Fallen S. Die Hornblendegesteine bleiben auf der rechten Seite die vorherrschende Felsart und setzen auch auf die linke über, wo sie mit Glimmerschiefer wechseln. Darüber aber erheben sich ruinenartige Gräte und verwitterte Zacken von rothbraunem Gestein am Monte Bruciato und der Pietra rossa. Wir kennen diese Felsen schon von Torre her, es ist die Rückseite von Monte Cassandra und die rostbraunen Gesteine sind die grünen Malencogesteine in allen dort angegebenen Abänderungen, welche aussen rothe Färbung annehmen. Sie fallen hier nach S. und SO.

Wenn man das Hochthal betritt, kommt man zunächst in ein altes Seebecken, Piano della Pietra rossa. Es ist durch Auswaschen der untern Thalschlucht entleert und mit Torf gefüllt. Nun folgt eine Thalschwelle, die eine alte Moräne ist und aus Hornblende- und grünen Gesteinen besteht, dann abermals eine seeartige Erweiterung, endlich die Moräne des jetzigen Gletschers. An deren linker Seite bemerkt man folgende Gesteinsfolge von unten nach oben: 1) Hornblendegneiss, 2) Hornblendeschiefer, 3) Strahlstein und Epidotschiefer, 4) grüner, feinkörniger, schwarzfleckiger Hornblendeschiefer, 5) Glimmerschiefer mit den letzten Nummern wechselnd, oft mit Talk und in Lavezgestein übergehend, 6) Grüne Schiefer und serpentinartige Malencogesteine, welche die Spitzen bilden. Einige Stöcke von weissem Marmor sind diesen Gesteinen eingelagert, und sie zeichnen sich durch Anwesenheit von schönem Talk, Asbest, Epidot, Strahlstein und Talksilicaten aus. Es setzen aber die grünen Gesteine als Gebirgsmasse südlich bis zum Ende des Monte Bruciato, als schmaler Streif noch weiter fort; nördlich reichen sie bis zu dem dritten Felskopf von der Hauptkuppe des Piz Disgrazia an gezählt, dann folgt gewöhnlicher Hornblendeschiefer und

Hornblendegneiss. Es ist also hier ziemlich klar, dass die Malencogesteine in der genauesten Beziehung zu den Hornblendeschiefeln stehen, besonders da sie hier in regelmässiger Schichtenfolge mit ihnen liegen; Str. W-O. h. 5-6-7, Fallen Süd und Südwest.

Von dieser Stelle an erheben sich die Gletscherterrassen, welche von Felsköpfen und scharf hervortretenden schwarzen Riffen unterbrochen, bis nahe an die Spitze des Monte Disgrazia fortsetzen. Diese ragt hoch über den Grat empor, ist aber nicht so vollkommen kegelförmig, wie sie von Weitem aussieht, sondern vielmehr ein kurzer Grat, welcher durch schmale Einschnitte zerspalten, in 5 – 6 fast gleich hohe Zacken getheilt ist. Auf denjenigen Stellen des Gletschers, wohin die Trümmer fallen, die sich von diesen Spitzen lösen, findet man Hornblendeschiefer, Hornblendegneiss, und massige Stücke von Syenit und Granit, welche letztere als Gangmasse vorkommen, wie man auch von unten aus bemerkt. Herr Sieber, der die Spitze erstiegen und mir ein Exemplar von Syenit mitgetheilt hat, woraus die von ihm erstiegene höchste Zacke grösstentheils besteht, machte dieselbe Beobachtung. Die Hauptmasse ist geschichteter Hornblendegneiss mit steilem Fallen nach S. und SW. Die Ersteigung ist schwierig und mühsam, da es häufig nöthig wird, Stufen in den Gletscher zu hauen. Wegen der grossen Höhe, auf der man sich im Hintergrunde von Bisolo befindet, und geringerer Steilheit, erscheint die Masse des Berges hier weniger gewaltig, als von Malenco aus, gehört jedoch immerhin zu den grossartigsten Bildern der Alpenwelt. Die Gletscher umziehen ihn auf der Südseite bis in den Hintergrund des Val di Mello und auch die Hornblendegesteine setzen sich dahin in derselben Weise fort. Sie lehnen sich an den Granit und Hornblendegneiss des Monte Arcazzo und Girosso.

Wir kehren nach Cataeggio zurück, wo die Thäler sich trennten. In der Sohle des Hauptthals, sowie an beiden Abhängen steht Hornblendegneiss an, dessen Schichten senkrecht stehen, bald nach S. bald nach N. geneigt; die grossen Höhen beiderseits sind aber granitisch und bald wird der Granit auch im Thale herrschend, er enthält aber meist viel Hornblende, doch ist es im Allgemeinen Coderagranit mit grossen weissen Orthoklaskrystallen. Zahlreiche Gänge von weisslichem Granulit und Schriftgranit durchsetzen ihn sowohl als den Hornblendegneiss. So geht es fort bis nach dem Dorf St. Martino. Ehe man dahin kommt, liegen am Wege Haufwerke von ungeheuren Granitblöcken, deren einer, Sasso di Remeno genannt, von solchen Dimensionen ist, dass sich die Volkssage seiner bemächtigt hat. Sie sind Granit, der in Hornblendegneiss übergeht und rühren von einem Felssturz her.

Bei St. Martino theilt sich das Thal nochmals. Das Hauptthal wendet sich westlich nach dem Bad St. Martino, nordöstlich dagegen dringt Val di Mello tief in das Gebirg gegen den Monte della Disgrazia ein. Die Thalwände sind Anfangs Hornblendegneiss und Granit, bald aber wird letzterer die alleinige Felsart. Darin erhebt sich auch in rasch ansteigenden Stufen die Val Zocca gegen Nord zu dem Gletscherpass Forcella di St. Martino 2730 M., welcher über den Albignagletscher nach Vicosoprano führt und als Schmugglerpfad berüchtigt ist. Links davon steht der Piz Zocca, rechts die massige Kuppe des Cima del Largo, von hier nicht schwer zu ersteigen, und weiterhin die riesigen thurmartigen Zacken des Torrone, alles Granit. Unten stürzt ein prachtvoller Wasserfall in die Val di Mello. Diese ist mit unendlichen Felsstrümmern gefüllt, hat aber doch einige schön gelegene Weiler und schöne Weiden. Ganz hinten endigt das Thal an einer hohen Thalschwelle von glattgeschliffenen Granitfelsen, dann

folgt ein Plateau, welches auch noch aus Granit besteht, weiter aufwärts Gletscher. Die grosse Moräne vorher, besteht aus den Hornblendegesteinen des Monte Disgrazia. Solche bilden dann auch den Grat, welcher von diesem zum Monte Sissone läuft und auf dieser Seite weit weniger steil ist, als auf der von Malenco. Es finden sich aber mit Hornblendeschiefer wechselnd hier auch Glimmer- und Talkschiefer. Diese Gesteine fallen südlich gegen den Granit. Es soll dort ein Uebergang möglich sein, er ist aber jedenfalls sehr schwierig und gefährlich.

Das Dorf St. Martino liegt mit seinen engen Gassen und verräucherten Häusern in reizender Lage am Fusse mächtiger Felswände von Hornblendegneiss und Granit, vor welchen eine kleine Thalebene sich ausbreitet. Man trifft hier auf etwa 1100 M. noch Nussbäume, andere Obstbäume, allerlei Laubholz und Feldbau. Das Thal steigt nun langsam mit einigen steileren Absätzen gegen Bad St. Martino an, das etwa eine halbe Stunde weiter 1153 M. liegt. Zahllose Felsblöcke, theils erratisch, theils durch Felsbrüche herabgeführt, liegen im Grund, und der starke Thalbach arbeitet sich mühsam, oft in schönen Fällen zwischen ihnen und anstehenden Felsbänken durch. Diese bestehen aus Hornblendegneiss, Hornblendeschiefer und Granit, welcher die geschichteten Felsarten durchbricht, theils auch in sie übergeht. So auch an den Thalwänden beiderseits, wo bald die einen, bald die andern vorherrschen. Das neue Badhaus liegt auf einer flachen Thalstufe, am Fusse einer steilen Felswand. Diese besteht aus chlorithaltigem Hornblendeschiefer, welcher südlich vom Granit abfällt, mit Gängen von weisslichem, feinkörnigem Granit und Granulit gleichsam durchflochten, die zum Theil sehr schmal sind, zum Theil aber auch ansehnliche Breite erlangen. Aus einer Spalte dieser Gesteine kommt die Badquelle, eine

ausgezeichnete Therme von 38° C. von der Stärke eines ansehnlichen Brunnenrohres. Das Wasser ist krystallhell und setzt keinen Tuf ab. Es enthält schwefelsaure Soda, Kali, Magnesia und Kalk, sowie schwache Quantitäten von Chlornatrium und Kalium, von kohlensaurem Kalk, Magnesia und Eisen, Kieselerde u. s. w. Man hat sie einfach, aber zweckmässig gefasst und sie genügt für einen noch weit stärkeren Besuch als der jetzige schon ist. Die Gebäude des Bades liegen sehr schön zwischen gut bestandenen Fichtenwald, der dem Auge wohlthut, weil Masino sonst wie alle andern italienischen Thäler, stark entwaldet ist. Der Thalbach fliesst gut eingedämmt dicht vorüber, um dann gleich unten in wilder Freiheit über die Felsen zu stürzen; die Gebirge erheben sich nah und steil in grossartigen Massen, mit vielgestaltigen Hörnern, Kämmen und Gräten, zwischen denen Gletscher und Firnschneemassen hervorglänzen, zahlreiche Wasserfälle stürzen zu Thal, zum Theil in prachtvollen Formen, überall in Wald und Wiese sind frische, lebendige Quellen, und freundliches Grün erfreut das Auge, während das nach Osten offene Thal eine schöne Fernsicht in wilde Gebirgsmassen und Gletscher gestattet. Die Einrichtungen der Anstalt sind gut, und es lebt sich ganz angenehm in dieser reizenden Abgeschlossenheit. Ich fand das Bad (1865) hauptsächlich von Mailändern besucht. Nach dem jovialen Leben zu schliessen, das die Leute führten, schienen sie mir nicht besonders krank zu sein, sondern mehr der Erholung nachzugehen. Das Wasser ist, wie das aller Mineralquellen, natürlich für alles gut, hat aber in der That auf viele Krankheitszustände entschieden heilsame Wirkung, ähnlich wie das von Bormio und Pfäfers.

Hinter dem Bade setzen sich dieselben Verhältnisse in dem Thale fort, welches bald endigt. Von der rechten Seite kommt von SW. her ein starker Bach in mächtigen Cascaden

herab. Unten besteht das Thal aus Hornblendeschiefer und Hornblendegneiss mit Granit wechselnd; dann folgt ein weisslicher kleinkörniger Granit, endlich auf den Höhen Coderagranit, aus welchem der ganze mächtige Gebirgsstock der Cresta di Spluga besteht und der zu dem Piz Spluga fortsetzt. Auch an dem Abhang der Alp dell' Oro liegt unten Hornblendeschiefer, der in chloritischen Schiefer und eine Art Lavezstein übergeht, dann folgt weisslicher Granit, endlich auf dem hohen scharf ausgezähnten Grat Coderagranit.

Nach N. setzt sich das Hauptthal in die Val Porcellizza fort, mit welcher es schliesst. Die hohe Thalschwelle, über welche der Bach von Porcellizza in einem schönen Wasserfall herabstürzt, ist Hornblendegestein mit Granitgängen durchflochten; diese Gesteine setzen weit in das Thal fort, dann wird der Coderagranit vorherrschend. Es bestehen daraus die bedeutenden Gipfel, welche in einem Halbkreis das Thal umgeben. In hohen Felsenstufen und steilen Wänden erheben sie sich, zwischen den mächtigen scharfkantigen Hörnern ziehen sich wilde Gräte hin, mit seltsamen Felsruinen gekrönt, Schneemassen und Gletscher lagern in deren Einschnitten. Da steht zunächst über dem Bade die Cima Sciascia mit hochaufstrebenden thurmartigen Felsengebilden, dann Monte del Ferro 3298 M. und Piz Trubinasca 3308, zwischen beiden führt ein schwer gangbarer Pass über den Bondascagletscher nach Val Bondasca und Bergell. Nun folgt Cima di Tschingel 3308, die sich als prachtvolle Pyramide über Bondasca erhebt und hier mit glatten unersteiglichen Wänden gegen die Bündner Seite abfällt, Monte Divene 2794, Pizzo Porcellizzo oder Cima dei Forti 3076. Von da läuft der Granitgrat südlich, niedriger aber noch immer hoch genug, als scharfgezählter Grat zu der glatten Felsenpyramide des Monte Barbacan. Gleich auf dessen Nordseite ist eine etwas tiefere Lücke im

Grat, durch welche ein Pass nach Val Codera führt, dessen Benutzung wir Niemandem anrathen, welcher sich nicht auf seine Kletterfertigkeit vollkommen verlassen kann. Es wird namentlich darauf aufmerksam gemacht, weil er auf den Karten falsch angezeichnet ist, und an den Stellen, wo sie ihn angeben, Jedermann unfehlbar den Hals brechen wird. Der eigentliche Pfad geht auf der Nordseite der Lücke unter überhängenden Felsen schliesslich auf einen kleinen Gletscher, der etwas nördlich liegt. Unter demselben kommt man auf Hornblendgneiss und dann auf Hornblendeschiefer, auf welchem sich die steinige Alp Averta ausbreitet. Weit leichter kommt man eben dahin auf einem Pfad, der gleichfalls über Alp dell'Oro in vielen Zickzackbiegungen auf der Südseite des Barbaican über Alp Ligoncio nach der Thalschlucht Val del Pussato geht. Von hier westlich springt die granitische Hauptmasse noch einmal bis zum Monte Gajazzo vor, worauf die geschichteten krystallinischen Felsarten vorherrschend werden, fortwährend jedoch von granitischen Gängen und kleinen Stöcken desselben Gesteins so durchsetzt und durchflochten, dass man sie als noch zu der Centralmasse gehörig betrachten muss, wie denn schon H. Studer sagt, man müsse hier den Granit und die Gesteine, die er durchsetzt, als verschiedene Entwicklungsformen einer und derselben Masse ansehen.

Die Alp Averta bildet ein unebenes von Schluchten zerrissenes Plateau, über welchem sich nach S. und O. die granitischen Gebirgsstöcke in glatten, kahlen Wänden erheben. Zunächst am Granit liegt überall Hornblendgneiss, dann folgt gewöhnlicher Hornblendeschiefer, alles steil N. fallend oder senkrecht vor dem Granit aufsteigend der in grossen und kleinen Massen diese Gesteine vielfach durchsetzt. Gegen die flache vom Geschiebe bedeckte Thalfläche von Codera fällt eine hohe Stufe von Hornblendeschiefer ab, über deren schwar-

zes Gestein 3—4 stäubende Wasserfälle stürzen. — Dieses Plateau setzt sich fort bis in die hintersten Alphütten von Codera (Sivigia) und die Verhältnisse bleiben auch dieselben. Dann folgt gegen Cima dei Forti und Tschingel wieder die reine Granitmasse. Diese springt gegen W. bis zur C. del Vallon vor, welche aber zum Theil schon aus Hornblendegneiss und Hornblendeschiefer besteht, die N. gegen den Granit fallen. Diese Gesteine, sowie gewöhnlicher Gneiss, finden sich dann weiterhin auf der rechten Seite thalabwärts, wo die steilen Thalwände durch die Tobel in pyramidale Massen zerrissen sind. Granitgänge und grössere Massen durchbrechen sie überall. Diese Beschaffenheit der rechten Seite bleibt bis zum Ausgang von Codera im Allgemeinen dieselbe. Auf der linken Seite, wohin diese Schichten übersetzen, kommen dieselben Felsarten mit weniger Granitgängen vor, die jedoch nicht fehlen. Die Thalsole ist mit Geschiebe in wahrhaft grauener Weise* bedeckt und die Bergseiten von Rufen zerrissen, welche das Material dazu lieferten.

Wir werden von dem vorderen Codera weiter unten sprechen; den hintern Theil mussten wir hier behandeln, um die grosse granitische Masse abzugrenzen, welche am Monte Divene abbricht und nach Bondasca im Bergell übersetzt. Vorerst kehren wir zum Ausgang der Masinothäler zurück, um die Beschreibung der Südseite zu vollenden.

* Hier treffen wir von Masino bis Mantello grosse Einförmigkeit. Anfangs treten die Felsen steil bis zur Adda vor; sie bestehen aus dem gewöhnlichen Veltliner Talkglimmerschiefer, mit Streichen O—W. (h. 5-6-7) und nördlichem Fallen, weiter westlich werden die Abhänge sanfter; sie steigen in Terrassen an, die mit schönen Weinbergen besetzt und stark bewohnt sind. Die geologischen Verhältnisse bleiben dieselben und setzen sich weit über das Plateau fort, worauf die mei-

sten Dörfer liegen. Höher hinauf brechen die sanfteren Umrisse des Glimmerschiefers an steileren Felsen ab; es ist der Hornblendegneiss, der von Val Spluga in Masino hinüberstreicht und steil gegen den Granit einfällt, aus welchem der nördliche Grat des Gebirges besteht, der seinen Gipfelpunkt im Monte Spluga findet, welchen wir schon von verschiedenen Seiten her betrachtet haben. Man ersteigt ihn am leichtesten von Dazio aus. Sobald man in die Nähe der granitischen Gesteine kommt, liegen unendliche Massen von grossen Felstrümmern derselben umher, zwischen denen noch einige verlorene Alphütten liegen. Der Gipfel ist dann von SO. anzugreifen und wird ohne erhebliche Schwierigkeiten erreicht. Wenige Aussichtspunkte lassen sich ihm vergleichen. Nördlich entwickelt sich die mächtige Gebirgswelt des granitischen Centralstockes, welche wir bisher durchwanderten, östlich Veltlin, fast in seiner ganzen Ausdehnung, südlich der Comer See mit seinen reizenden Ufern und die Gebirge, die Veltlin von der lombardischen Ebene trennen und sich nach ihr hinabsenken.

Granit- und Hornblendegneiss streichen nun südwestlich weiter. Sie bilden noch den Hintergrund der einsamen Val dei Ratti, welche die westlich vorspringenden Bergstöcke Lis d'Arnasca und Gajazzo von der hinteren Codera scheiden; dann wird der granitische Hauptzug immer schmaler und endigt als schmales Riff von Hornblendegneiss, Granit und Syenit nahe am Süden des Lago di Mezzola, rechts von der Addabrücke, wo er die Thalsohle erreicht, welche hier etwa 220 Met. hoch liegen mag und eine sumpfige Alluvialebene darstellt. An diesem Ende des Gebirgszuges gewinnen aber auch die geschichteten Gesteine eine grössere Mannigfaltigkeit. Bei Cercino und Cino findet man grüne Schiefer, welche dem Glimmerschiefer eingelagert, auch nach Dazio

fortzusetzen scheinen; südwestlich von Cino fängt dann eine Kalkmulde an, die sich bei Dubino sehr ansehnlich erweitert und dann wieder zusammenzieht, bis sie nahe an dem westlichen Ende des Granits und mit diesem fast einen spitzen Winkel bildend, sich auskeilt. Man beobachtet in den Tobeln zwischen Monte Basseta, Dubino und Monastero nachstehende Schichtenfolge von oben nach dem Thal: 1. Granit, 2. Hornblendegneiss, 3. Glimmerschiefer und Talkschiefer, 4. grüne Schiefer mit serpentinartigen Einschlüssen von Malencogestein. 5. Talkschiefer und Thonschiefer mit Kalkbänken wechselnd (Streifenschiefer), an einigen Stellen liegt darunter noch die alte Rauhwaacke, 6. Plattenkalk (Virgloriakalk), 7. Kalkschiefer und dickere Kalkschichten, 8. Hauptdolomit, erst gelb, dann grau wie gewöhnlich, 9—15 die vorigen Gesteine in umgekehrter Ordnung, so weit sich beobachten lässt, doch sehr verschüttet. Bei Monastero findet sich an der Stelle, wo oben grüner Schiefer liegt, im grünlichen Talkschiefer ein quarziges Conglomerat, das also die Stelle des Verucano einnimmt, welchen man weiterhin am Comer-See gut entwickelt findet. Die ganze Mulde fällt nach N. ein. In dem Haupttobel, welches von Monte Bassetto kommt, sieht man gut aufgeschlossen die krystallinischen Schiefer gegen den Granit einfallen. Diese Stelle ist an der ganzen Bergseite her durch eine leicht zu verfolgende Einsenkung bezeichnet, wo die Hornblendegneisse hinter dem Glimmerschiefer steil aufsteigen. Es kommen auch Granitgänge tiefer abwärts im Glimmerschiefer vor, die letzten unterhalb Cino. Dieser Ganggranit ist weisslich und feinkörnig, während der des Grates Coderagranit ist, dessen erratische Trümmer auf der ganzen Halde zerstreut liegen. Am Fusse des Höhenzuges hat man nur Glimmerschiefer, der nach unten gneissartig wird und nach oben in Kalkschiefer übergeht. Aus diesen Veltliner-Schiefern, die

nichts anders als Casannaschiefer sind, bestehen auch die an der Mündung der Adda in den Comersee in der Ebene zerstreuten, meist durch Gletscherschliffe geglätteten niedrigen Felsköpfe, unter andern der, welcher die berühmte Feste Fuentes trägt.

C. Die Westseite.

In der Nähe des Kalkstockes von Dubino wird das bisher ziemlich stätige Nordfallen schwankend, so dass es an der Ecke des Berges, welcher am weitesten gegen den Adda vorspringt, südöstlich ist, jenseits von dem Ende der Granitmasse südlich, gegen letztere fallend. Am Ufer des Lago di Mezzola, wo der Strassenbau die Felsbildung gut aufgedeckt hat, steht der Glimmerschiefer in mehr oder weniger senkrechten Schichten an, die bald N., bald S. geneigt sind, im Allgemeinen h. 5 streichen. Diess ist besonders in der Nähe einiger starker Granitgänge vor Verceja der Fall. Die lange Val dei Ratti besteht vorn aus Glimmerschiefer, dann aus gewöhnlichem Gneiss, endlich hinten aus Hornblendegneiss und Granit. In den geschichteten Felsarten finden sich überall Gänge und Stöcke des weisslichen feinkörnigen Ganggranits. — In dem kurzen Tobel von Campo steht Gneiss und Hornblendegneiss an von weisslichem Ganggranit durchsetzt. Diese Gesteine umziehen die kleine Alluvialebene von Novate und setzen nach dem vorderen Codera fort; bei Riva aber springen die Felsen noch einmal scharf gegen den See vor; es ist ein schöner weisslicher feinkörniger Granit, der Quarz und Feldspath ziemlich gleich vertheilt, der Glimmer silberweiss, theilweise schwarz; er spaltet in Prismen und unregelmässige Tafeln, an den Grenzen wird er gneissartig und liegen Partien von Glimmerschiefer dazwischen. Er wird ausgebeutet und stark

verarbeitet. Es muss bemerkt werden, dass die steile Schichtenstellung und Gänge von Granit und Syenit sich auch auf der andern Seite des Lago di Mezzola finden.

Am Eingang von Codera ist die Schlucht, in welcher das Thalwasser fliesst, sehr tief eingeschnitten und ungangbar; der Weg steigt auf der rechten Seite hoch auf. Die Felsen bestehen aus gewöhnlichem und Hornblendegneiss, in letzterm sind grüne Schiefer eingelagert, welche in serpentinartiges Malencogestein übergehen, das also hier auch eine Modification der Hornblendegesteine ist. Das Streichen ist W-O, das Fallen steil südlich mit Abweichungen nach W u. O. Mehrere Granitgänge setzen durch. Gneiss ist auch der Gipfel des hohen spitzen Horns, dessen Basis aus dem Granit von Riva besteht. Wo der Weg am höchsten gestiegen ist, steht ein Heiligenbild auf Gneissfelsen, von wo aus man eine prachtvolle Aussicht auf die Seen von Mezzola und Como hat. Nun geht der Weg auf- und absteigend zum Dorfe Codera, fast immer auf Gneiss, welcher zwischen gewöhnlichem und Hornblendegneiss schwankt, W-O. streicht und N. fällt, oft stehen die dicken Bänke senkrecht. Gegen Dorf Codera wird er immer mehr granitisch, so dass man ihn füglich als Granit ansehen kann, welcher dem von Riva gleicht. Auf solchem Gestein liegt das Dorf, die tiefe Schlucht des Baches ist auch darin eingefressen; eine hohe Brücke führt hinüber, als mächtiger Wasserfall stürzt der Fluss in grössere Tiefe. Der Granit setzt auch westlich in die Val Mala fort. Die höhern Theile des Berges sind gneissartige Gesteine von Granit durchsetzt, was gegen Val dei Ratti fortsetzt. Im Thal aufwärts hat man fortwährend denselben Wechsel von weissem Gneiss, Hornblendegneiss, Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer und Granit, welcher letztere überall in Gängen und kleineren und grösseren Stöcken aus den schiefrigen Gesteinen hervortritt. Der hohe Grat zwischen

Codera und Sammaggia besteht aus denselben Gesteinen in buntem Gemisch, der Hornblendegneiss geht auf der Höhe in Syenit über, Granitmassen durchziehen senkrecht und horizontal die krystallinischen Schiefer auf beiden Seiten. Die innern Theile von Codera haben wir oben beschrieben.

Der vordere Theil von Codera ist, wo der Boden es erlaubt, gut kultivirt und stark bevölkert. Hohe Kastanien- und Nussbäume beschatten die romantisch an den Felsen klebenden Häusergruppen und das hoch von den Abhängen herabschauende Hauptdorf. Anders wird es nach Innen, wo Wildbäche und Steingeröll der menschlichen Ansiedelung nur wenig Platz lassen. Die Bewohner gelten für verwegene Schmuggler, was sie theilweise auch sind; mit Unrecht sind sie als eine Art Räubervolk verschrienen. Ich habe in ihren Hütten überall gastliche Aufnahme gefunden; sie gaben was sie hatten, was freilich nicht viel war und wollten häufig nichts dafür nehmen, so dass ich ihnen das Geld aufnöthigen musste, und nicht den entferntesten Verdacht konnte ich gegen die Leute haben, obgleich ich ganz allein das Thal durchstreifte. Diess Urtheil gilt überhaupt von den Bewohnern der italienischen Alpenthäler, die ich besuchte, wo sie nicht schon durch fremde Einflüsse verdorben sind, und ich glaube es dieser Bevölkerung schuldig zu sein.— Die Coderaner scheinen vorherrschend lombardischen Ursprungs; es sind hohe sehnige Gestalten, oft mit blondem Haar und blauen Augen.

Wir kehren nun nach Novate und Riva zurück. Der Granit hält nach N. nicht weit an, sondern wird zunächst schalig, worauf Gneiss folgt, dann Hornblende- und Glimmerschiefer, an dessen hohen Wänden man weisse Granitgänge in sehr verschiedener Richtung durchstreichen sieht. Diese Verhältnisse hat man auf der Ostseite der Strasse bis Prata und an den zunächst gelegenen Höhen. Streichen im Allgemeinen

W-O., Fallen N. Vor Prata erscheint noch einmal Gneiss mit Granitgängen der östlich fortsetzt und woraus die hohen Spitzen Piz di Prata, Grillo und Droso bestehen, die übrigens noch nicht genügend untersucht sind. Die Granite und Syenite von Codera greifen als Gangmassen und Stöcke in diese Berge ein, wie in den Beleniga, der mehr auf der Seite von Codera steht. Die Tobel Sciesone und Scaron, die gegen die Strasse auslaufen und daher kommen, bringen nicht viel Granit, weshalb derselbe nicht Hauptmasse sein kann, dagegen Gneiss, Talkgneiss, Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer. Von Weitem erscheinen diese Berge geschichtet, Str. W-O., Fallen steil N-O. und N. Bei Prata fängt der Hornblendeschiefer und die grünen Gesteine an, welche in der Umgebung von Chiavenna vorherrschen; sie sind durch ein Thälchen und einen aus Gneiss bestehenden niedrigen Rücken von jenen hohen Gneissgebirgen getrennt.

Chiavenna liegt, 317 M., nicht weit von dem Zusammenfluss der Majra mit dem Liro auf beiden Seiten der ersteren, deren Thalsole sich durch beiderseitiges Vorspringen der Berge hier ziemlich verengert hat. Das östliche Gebirge endigt mit den steilen Felsenköpfen, auf welchen die Ruinen einer sehr festen, geschichtlich berühmten Burg liegen und die durch einen tiefen Einschnitt von jenem getrennt sind. Auf der Seite der Stadt, in welche sie hineinreichen, bestehen diese Felsen aus Hornblendeschiefer von schwarzer Farbe, in der Schlucht aber stehen grüne Schiefer, Lavezstein und serpentinartiges Malencogestein an, welche in grünen feinkörnigen Hornblendeschiefer mit schwarzen Flecken übergehen, ganz wie in Malenco. Diese serpentinartigen Gesteine erscheinen sehr massig, besonders da sie durch Gletscherschliffe glatt gerieben sind, bei näherer Betrachtung aber sind sie geschichtet, beim Zerschlagen flaserig; Hornblendeschiefer steht zu beiden Seiten

an, so dass sie fast das Aussehen einer Eruptivmasse haben, wiewohl sie doch wohl richtiger als eine Entwicklungsform der Hornblendegesteine angesehen werden. Dasselbe gilt von dem Lavezgestein, zu dessen Gewinnung weite Klüfte und Höhlen in den Berg eingebrochen sind. Alles streicht W-O. und fällt N. In dem Thälchen, welches vom Schlosse nordöstlich einschneidet, findet man dieselben grünen Gesteine, namentlich den fleckigen Schiefer, Lavezstein, Chloritschiefer etc. bis oberhalb Piuro. Dasselbe ist der Fall, wenn man an den Höhen östlich und südlich aufsteigt, wo indess wieder am Fusse der gewöhnliche Hornblendeschiefer vorherrscht, an dem lokal auch südliches Einfallen vorkommt. Die Halde ist mit grossen Blockmassen bedeckt, welche, sowie der anstehende Fels, durch ihre braune Farbe auffallen, die grösstentheils von der Ueberwachsung mit allerlei Cryptogamen her stammt. Dazwischen liegen aber auch Blöcke von Coderagranit, Gneiss, Syenit, und Diorit, welche letztere vom Bernina zu stammen scheinen. Sie konnten hier abgelagert werden, indem gerade an dieser Ecke die Gletscher des Bergell mit denen der Val Giacomo zusammentrafen. Ein Theil könnte aber auch von oben herab gekommen sein, wo Ganggranit vorkommt. Denn über den aus den Hornblendegesteinen bestehenden Vorbergen erheben sich jene mächtigen Bergstöcke, welche das Mairathal von Codera trennen, und deren Bau mit dem des vorderen und mittleren Theiles des letzteren übereinstimmt. Es springen übrigens die Hornblendegesteine auch auf die rechte Seite der Maira über und bilden dort bis nach Villa di Chiavenna den unteren Theil der Thalwand.

D. Die Nordseite.

Gleich oberhalb Chiavenna wendet sich das Thal der Maira fast im rechten Winkel ostwärts, und hier beginnt geographisch das Bergell (Bregaglia), dessen politische Grenze jedoch erst bei Castasegna ist. Es hebt sich das Thal in verschiedenen Stufen, deren letzte, die hohe Thalschwelle von Maloja es vom Engadin trennt, wovon es orographisch die Fortsetzung ist.

Wir gelangen zuerst zu der mit Bergschutt bedeckten Ebene von Piuro (Plurs). Hier stand einst eine blühende Stadt, reich durch Handel und Gewerbthätigkeit. In dem Unglücksjahr 1618 nach heftigen Regengüssen löste sich eine ganze Bergseite des Mt. Conto südlich von der Stadt und wälzte sich mit Schlammströmen und dem Wasser eines Bergsees vermischt über dieselbe her; von den mehr als 2000 Einwohnern entgingen nur einige zufällig abwesende dem Verderben. Die Schuttmassen bestehen aus kleineren und grösseren Stücken von Gneiss, Hornblendeschiefer, grünem Gestein und einzelnen Granitstücken, welche man zum Theil gangartig mit Gneiss und Hornblendeschiefer verwachsen findet, auch Glimmer- und Talkschiefer. Der Fuss der Berge ist Hornblendeschiefer, dann folgt oben eine Terasse des grünen Gesteins von Chiavenna und Lavezstein, oben gegen den Monte Grillo und Drosso Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer und Gneiss mit granitischen Gangmassen. Die Hornblendegesteine setzen fort, indem ihre Zone immer schmaler wird, dahinter liegt zunächst Glimmerschiefer. Bei Villa setzen sie über die Maira und bilden hier eine schmale Zone, in welcher auch chloritische Schiefer vorkommen, auf der rechten Seite des Flusses vor hochansteigenden Wänden von Gneiss, deren Trümmer

über sie und den zunächstfolgenden Glimmerschiefer massenhaft herabgestürzt sind. Das Streichen ist beiderseits W-O., das Fallen steil N.

Der untere Theil der linken Thalwand, sowie das Flussbett besteht nun aus Glimmerschiefer, der theils in Gneiss, theils in Talkschiefer übergeht. Das starke Tobel, welches gegenüber Castasegna herabkommt, bringt nur solchen und Hornblendeschiefer. Letzterer bildet eine höher hinstreichende Zone und steigt zur Cima di Vallon an, vor welcher ein ausgedehnter Gletscher liegt, auf dessen Ostseite durch ein wüstes Hochthal der Pass Forcella di Rochette nach dem hintern Codera führt, das wir schon kennen. Hier ist die Granitgrenze. Unten setzen Glimmerschiefer und Talkschiefer, die zum Theil in Gneis übergehen fort bis Bondo. Dicht südlich über dem Dorfe ist ein kleiner Kalkstock darin eingeschoben welcher unstreitig zur Trias gehört.

Hier öffnet sich das merkwürdige Thal Bondasca in einer tiefen engen Schlucht. Diese ist in Gneiss eingeschnitten, welchem auf der linken Seite Glimmer- und Talkschiefer aufliegt, während der Höhenzug auf der rechten Seite zunächst aus Gneiss besteht; weiter hinten aber wechseln mit diesem Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer. Das Streichen dieser Felsarten ist im Mittel W-O. h. 6, schwankt aber bis zu h. 4 und 8. Das Fallen ist demgemäss N., N-W., N-O. Noch weiter innen wird dieser Rücken von Granit durchsetzt und zuletzt grenzen die krystallinischen Schiefer an die grosse Granitmasse, welche bis nahe an Vicosoprano vorspringt und den Hintergrund von Bondasca umzieht. Das Plateau, worauf Alp Schora liegt, ist Gneiss und Hornblendeschiefer, welche N. und N-O. gegen den Granit einfallen. Der Granit, aus welchem der hohe Grat Cacciabella besteht, wendet sich nun südlich, bildet das Bette des schönen starkzerrissenen Bondascaglet-

schers, dann westlich der Grathöhe folgend über Piz Trubinasca und Tschingel (Padile) bis zum Monte Divene. Diese im Bogen fortlaufende Reihe von granitischen Bergen trennt Bondasca von dem Albignathal, Porcelizza und Codera. Es ist derselbe Granit, den wir von St. Martino her kennen, Coderagranit mit grossen Feldspathkrystallen, von hellfarbigem Ganggranit durchsetzt, theilweise auch in Syenit und Chloritfels übergehend, welcher darin ebenfalls Gänge und Nester bildet. An den Grenzen hat er auch hier Schalen von syenitischem Hornblendegneiss. Vor ihm her zieht an der unteren Thalwand eine Zone von Hornblendeschiefer und Gneiss, zunächst an dem massigen Gestein senkrecht, dann N. fallen. Sie setzen gegen den Vallongletscher u. s. w. fort, wo wir sie schon kennen.

Bondasca ist eines der sehenswerthesten Thäler unserer Gebirgsmasse, besonders die linke Seite mit ihren gewaltigen Granitpyramiden, glatten Felswänden, blanken Gletschern und schäumenden Wasserfällen; zahllose Felstrümmer sind in der Thalsole zerstreut, doch fehlen nicht grüne Alpenweiden und malerisch gelegene Sennhütten.

Dicht am Ausgang von Bondasca bildet im Hauptthal ein vorspringendes Felsenriff die Thalschwelle von Promontogno oder Porta. Man ist von Chiavenna bis Castasegna auf 720 M. gestiegen, Bondo liegt 819, die Schlossruine, welche die alte Thalwache war 929. Vor dem Hügel wachsen noch Castanien, welche jenseits aufhören. Das Riff, welches ein Tunnel durchbricht, besteht aus einem Glimmerschiefer, der fast ganz aus weissen Glimmerblättern zusammengesetzt ist. Nun folgt aufwärts in der ganzen Thalsole über Stampa und Vicosoprano, soweit der Schutt anstehendes Gestein sehen lässt, Gneiss, an der linken Thalwand Gneiss und Hornblendeschiefer mit steilem nördlichem Fallen, das nach Innen gegen den Granit immer steiler wird, bis die Tafeln vor demselben

senkrecht aufgerichtet stehen, oder selbst gegen ihn einfallen.

Bei Vicosoprano mündet in die Maira der wilde Bergstrom Albigna, so genannt von der weisslichen Farbe des Gletscherwassers, welches ihn nährt und durch wilde Ueberfluthung das Thal gefährdet. Die Albigna kommt aus einem engen schluchtenartigen Thal, welches dann plötzlich an einer hohen Felswand abbricht, über welche sich der Strom in einem der grossartigsten Wasserfälle schäumend und tobend herabstürzt. Die anstehenden Gesteine sind Gneiss, Hornblende- und Glimmerschiefer, ersterer weit vorherrschend, W-O. h. 5, 6, 7. streichend und sehr steil N., N-W. und N-O. fallend, vor dem Granit gewöhnlich senkrecht. Dieser bricht aber nicht plötzlich an dem Gneiss ab, sondern es geht der letztere durch schalige Structur in ihn über. Nachdem man den steilen, von Spalten durchsetzten Weg bis zum Sasso Primavera meist durch Wald zurückgelegt hat, kann man diesen Gesteinswechsel beobachten. Der Fall der Albigna geht über Granit und Granitgneiss, da das Wasser die vorgelagerten weicheren Schichten zerstört hat. Ueber dem Falle sind die Granitbänke glatt abgeschliffen, zum Beweise dass der Albignagletscher sich einst ebenfalls in diese Schlucht hinabsenkte.

Dieser liegt jetzt über eine Viertelstunde weiter einwärts am Ende einer von Bächen durchschnittenen sumpfigen Fläche. Das ganze weite Hochthal ist von Granitwänden und weit über die Gräte emporragende Spitzen umgeben. Auch die Thälwände sind durch Gletscherschliffe polirt. Die jetzigen Gletscher gehören immerhin noch zu den ansehnlichsten in den Alpen; die gewaltige Eismasse des Albignagletschers, die wir vor uns sehen, ist davon nur eine Verzweigung. Er steigt in wellenförmigen Stufen auf und erreicht den Grat an mehreren Stellen, jenseits ist St. Martino; die Furca dort nach SO.

führt hinüber, die Spitzen haben wir jenseits schon kennen gelernt.

Die Albigna kommt aus einem Eisthor des Gletschers und mehreren Seitenbächen. Während sie im Sommer zu den stärksten Alpenwassern gehört, ist sie im Winter äusserst wasserarm. Unten ging sie ehemals gerade nördlich in die Maira und nahm den jetzigen Weg erst, als sie wahrscheinlich durch die eigenen Schuttmassen den alten Weg versperrt hatte. Eine Wohlthat für die Umgebung wäre es, ihr denselben wieder anzuweisen und zu öffnen.

Von dieser Stelle an setzt der Gneiss immer noch im Thale fort und ist auch die Grundlage der aus Felstrümmern bestehenden Thalschwelle Nazarina. Bei Cad Ferret und Löbbia folgt auf ihn Talkschiefer, der von der rechten Thalseite herübersetzt und gleich östlich darüber ist auch die Granitgrenze des Hochgebirgs. Gneiss und Hornblendeschiefer fallen hier erst südlich gegen die Granitmasse der Mortaira ein, dann steht der Hornblendeschiefer, welcher Piz Salachina bildet, senkrecht; bald darauf wird das Fallen NO. und bleibt so bis über Maloja. Wir haben diese Gegend oben beschrieben.

Unten im Thale wird die Sohle, wie in ganz Bergell, von unermesslichen Schutthaufen gebildet, die von der Maira und Ordlegna zum Theil wieder ausgewaschen werden. Die ersten Thalstufen der linken Seite oberhalb Löbbia sind Talk- und Glimmerschiefer, die wir zu den Casannaschiefern ziehen. Grüne Schiefer und eine mächtige Masse von weissem Marmor liegen als Mulde darin. Diese Marmorbänke wären wohl der Benutzung werth, da sie nahe an der Strasse leicht zugänglich sind. Nun folgt wieder Talkschiefer; über Casaccia und die aus mächtigen Schutthalden bestehenden Hügel, auf denen die Ruinen der Kirche St. Gaudentio stehen, gelangen wir an die hohe gleichfalls aus Talkglimmerschiefer bestehende

Thalschwelle von Maloja und zu unserm Ausgangspunkt, der uns nach Engadin führt.

Es wird aus vorstehender Beschreibung hervorgehen, dass der Felsbau unserer Gebirgsgruppe bei manchen unverkennbaren Aehnlichkeiten, von dem des Bernina wesentlich abweicht und dass dieses eben auch bei den Felsarten der Fall ist, welche die Kernmasse bilden, während die geschichteten Gesteine auch da, wo sie nicht als Grenzgestein gemeinsam sind, viel mehr Uebereinstimmung zeigen. Es ist unser Gebirg als eine selbstständige Erhebung zu betrachten, welche dieselbe Gesteinsdecke durchbrach und in unvollkommener Fächerstellung aufrichtete; welche weiter nordöstlich durch die Erhebung des Bernina, östlich durch die Granite, Syenite und Diorite von Val Fontana, Brusio und die Serra zwischen Sondalo und Bormio dieselben Veränderungen erlitt. Auch scheinen diese Erhebungen, wie sie die Ergebnisse derselben wirkenden Kraft waren, derselben Weltperiode anzugehören, obgleich sie unstreitig nicht als völlig gleichzeitig anzusehen sind. Dass unser Gebirg dem Aufsteigen der Granite und der damit zunächst verbundenen Felsarten seine jetzige Gestalt verdankt, kann bei vorurtheilsfreier Betrachtung desselben wohl nicht bezweifelt werden; es kann sogar behauptet werden, dass sich selten ein so grossartiges, klares und gut abgegrenztes Exemplar granitischer Erhebung finden wird, wie das Albigna-Disgraziagebirg. Mag man sich den Granit als plutonische Erup-tivmasse, als metamorphisches Gebilde oder sonst wie entstanden denken, er hat jedenfalls zu seiner jetzigen Höhe aus der Tiefe aufsteigen müssen um auf seine Umgebung die gewaltigen Wirkungen hervorzubringen, die dem Auge offen daliegen und sich schwerlich je anders als durch solche Erhebung werden erklären lassen.

Dennoch aber betrachten wir diese Erhebung des Granits

selbst nicht als alleinige Ursache aller Veränderungen, welche in seiner Umgebung die Erdoberfläche erlitt, namentlich der weitgreifenden Umwandlung der Gesteine, sondern sehen sie selbst, so riesenhafte Verhältnisse sie auch annimmt, nur als eine secundäre Folge noch viel grossartigerer und ausgedehnterer Vorgänge im Innern der Erde an, welche durch eben jene krystallinischen Umwandlungen der Gesteine die Oberfläche der Erde wellenförmig erhoben, und wo sie zerriss, die Massen der Tiefe zu Tage treten liessen.

