

www.e-rara.ch

Die südöstlichen Gebirge von Graubünden und dem angrenzenden Veltlin

Theobald, Gottfried

Bern, 1866

Kantonsbibliothek Graubünden

Shelf Mark: KBG Bn 510

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-59673>

IV. Die Doangebirge.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelinformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

An vielen Orten enthält der Schiefer Schwefelkies, schöne cubische Krystalle, unter andern nahe an dem Kalkriff westlich vom Septimer. — Im grünen Schiefer findet sich auch Eisenglanz.

In rothem Schiefer kommt an mehreren Orten Mangan vor. So in dem Thälchen, welches vom Piz Munteratsch gegen den Julierpass ausmündet, und auf Gravesalvas. Es finden sich auch rother Hornstein, Jaspis, Kieselschiefer u. s. w. Die auf Roccabella und an einigen andern Stellen gefundenen Petrefacten sind leider so undeutlich, dass bis jetzt nichts davon bestimmt werden konnte. Der weisse Marmor und der Juliergranit und Syenit würden ein ausgezeichnetes Material für architektonische Zwecke sein, wenn der schwierige Transport sie zu verwerthen erlaubte, verschiedene Schiefer können zum Decken der Dächer benutzt werden und der Serpentin am Silser See wäre seiner Reinheit und massigen Beschaffenheit wegen, vielleicht zu technischen Zwecken zu verwenden. Es wäre auch möglich, in den grünen Schiefern brauchbaren Lavezstein zu finden.

Spuren von altem Bergbau findet man, so viel mir bekannt, nur an der angegebenen Stelle am Silser See, nicht weit von dessen nordöstlichem Ende.

IV. Die Doangebirge.

Wir bezeichnen mit diesem Namen, der von der bekanntesten Spitze Piz Doan (Monte della Duana oder Dogana) hergenommen ist, eine Gruppe von theilweise sehr hohen Bergen, welche zwar keine Centralmasse sind, jedoch eben wegen ihrer ansehnlichen Ausdehnung und Höhe nicht recht füglich zu einer der beiden, welche sie mit einander verbinden — Juliergebirg und Sureta — gezogen werden können, obgleich sie eher zu dieser letzteren gehören, welche über die Grenzen des jetzt zu verhandelnden Gebietes hinausfällt.

Die Grenzen sind: östlich der Septimerpass, nördlich die Averser Thäler, westlich die Val Madris und die Val di Lavora bei Castasegna, südlich das Thal der Maira von dem letzteren Orte bis nach Casaccia.

Während auf der Südseite der von der Sureta herüberstreichende Gneiss die Grundformation ist und an den Thalwänden hoch aufsteigt, ist die Nordseite grösstentheils von den verschiedenen Schiefern überlagert, die wir am Septimer kennen lernten. Wir setzen unsere Betrachtung von diesem aus fort.

Der Rücken, welcher den Septimer von Val Murtaröl trennt, die ein Seitenthal von Val Marozo ist, erweitert sich zu einem kleinen sehr unebenen Plateau,

von welchem aus ein Bach dem Septimerbache zuströmt. Die Grundlage ist derselbe glimmerige Schiefer, welchen wir am Septimer fanden und den wir als Casannaschiefer betrachten. Auf diesem liegt grüner Schiefer und in letzterem eingelagert finden sich Kalkriffe. Gewöhnlich liegt auf dem grünen Schiefer noch eine Bank grauer, dann folgt Rauhwacke, die auch da und dort fehlt, hierauf Blauschiefer und Plattenkalk, dann dicke massige Kalkbänke. Diese Kalke sind theilweise in weissen Marmor umgewandelt, sie repräsentiren die Trias und deuten auf eine ehemalige durch Hebung und auch wohl durch vorhistorische Gletscherwirkung zerstörte Kalkdecke, denn die Gletscher der Eiszeit haben hier in der Abschleifung der Kuppen, die aus hartem grünem Schiefer bestehen, deutliche Spuren hinterlassen. Es sind übrigens die Kalkriffe dieselben, die sich gegen den Piz Longhino fortsetzen, so wie sich auch westlich im Thalgrund von Murtaröl mehrere finden, welche an den jenseitigen Thalwänden aufsteigen und gegen den Piat und das Gletscherhorn fortsetzen.

Eins dieser Kalkriffe senkt sich, an den steilen Wänden der Spitze 3902 herlaufend, welche aus grünem Schiefer besteht, in den Thalgrund von Murtaröl und steigt dann fast senkrecht, mit schwachem südlichem Einfallen, an dem Grat auf, der dieses Thal von dem von Juf in Avers trennt, und der auch aus grünem Schiefer besteht, in welchem zwischen den Kalkbänken grauer Schiefer liegt. Vor dem Knotenpunkt Piat 2998 Mt. liegt noch einmal Kalk, welcher einen Rücken zu bilden scheint. Die Spitze selbst besteht aus grauem Bündner Schiefer, der auf dem Kalk zu liegen scheint, was sich bei der fortwährend senkrechten Stellung nicht recht genau unterscheiden lässt. Das Averser (Jufer) Thal jenseits hat zu Thalwänden auf der rechten Seite die verschiedenen meist grünen Schiefer der Furcellina, in der Tiefe glimmerige und talkige Schiefer (Sc), auf der linken, wo ein steiler scharfer Grat nach dem Eingang der Val Bregalga fortsetzt, finden wir im Hintergrund graue und grüne Schiefer mit steilem Fallen nach S. Das Kalkriff, das von Murtaröl herüberstreicht, entwickelt sich weiter besonders südlich vom Mingalunhorn bei 2939 und scheint auch hier, obgleich in sehr unregelmässigen Biegungen, eine obere von der unteren Schieferformation zu trennen. Es fallen diese Schiefer etc. meist nach S und SO, das Streichen ist h 5, 6, 7, am Eingang des Thales aber ist das Streichen nahezu h 12, das Fallen östlich, an einigen Stellen W. Nahe bei 2939 ist eine Spitze, die ein hohes Gewölbe von grünem Schiefer bildet, welchem Kalk an- und aufliegt, auch an der Thalwand darunter scheint noch Kalk anzustehen. Von der Furcellinaspitze über Piat

Gletscherhorn 3050 — 3100 nach dem Marcio und Gellegione zieht auf der Nordseite der Kette, die ziemlich h 3 streicht, eine nur durch kahle Felsriffe und Abstürze unterbrochene Gletscherdecke, während die südlichen Abhänge keine tragen und meist sehr steil sind. Wir beschäftigen uns zunächst mit der Nordseite.

Hier besteht die Spitze des Piat aus grauem Schiefer, die Jufer Kette (Mingalunhorn und Wangahorn), deren Ostseite wir eben betrachteten, ist an ihrem Ausgang bei Juf ebenfalls grauer Schiefer von derselben Beschaffenheit, wie man ihn bei Chur und in der Viamala trifft, dann setzt der Kalk am Mingalunhorn über nach der Alp bel Guardia und dem Piatgletscher im Hintergrund des Thales Bregalga. Die Terrasse von Preda Rossa und Pian bis zu den Gletschern am Weissberg besteht, so weit Schnee und Schutt zu erkennen gestatten, aus grünen Schiefern, die mit grauen und rothen wechseln. Mehrere Haufwerke von ächtem anstehendem Serpentin treten aus den grünen Schiefern hervor, die Schutthalden und Betten der Bäche führen auch viel davon. Aus den Gletschern gegen das Gletscherhorn hin ragen mehrere Kalkstöcke hervor und ihre Trümmer, aus den uns bekannten Gesteinen der Trias bestehend, liegen auf den Moränen. Mit Unterbrechungen setzt dieser Kalk, immer von der Eisdecke umhüllt, zu der Passlücke 2848 fort, wo man nach Val Roda übersteigt, und erhebt sich dann zu einem mächtigen Kalkstock, dem Weissberg, 2980 M. Derselbe besteht grösstentheils aus Hauptdolomit, unter welchem die übrigen Triasbildungen zu erkennen sind. Sie gehen zum Theil in weissen Marmor über. Dies alles ruht auf Glimmerschiefer, der von Val Roda aus gesehen nördlich darunter einfällt. Hier haben sich also die zum Theil schwachen Bänder der Trias, die wir am Septimer trafen, zu einer Gebirgsmasse entwickelt, welche sich auf der rechten Seite von Val Madris fortsetzt. Dort liegt ebenfalls unter dem Kalk Glimmerschiefer (Sc) und Gneiss, darüber aber ein brauner und grauer Thon- und Kalkschiefer, der die oberste Trias (Infralias) und die Algauschiefer, so wie andere Glieder der Liasformation zu vertreten scheint. Versteinerungen, womit man dieses völlig bestimmt beweisen könnte, fanden sich bisher nicht. Streichen N — S, Fallen östlich und nordöstlich. Wir verlassen die Kalkkette von Val Emmet, die jenseits der Grenzen unseres Gebietes liegt, um uns zu der linken von Bregalga zu wenden.

Der Kalk des Weissbergs fällt unter grauen Schiefer ein, während er selbst auf Glimmerschiefer liegt. Ersterer bildet nun die steilen Gräte, welche über Hohenbühl, Tscheischhorn und Hohengrätli bis nach Crot fortlaufen, wo der Kalk der Val Madris sich unter den Schiefer einfallend um die Thalecke herum biegt.

und über das Hauptthal wegsetzt. Von da an bis zum Weissberg ist aber auf der Ostseite der Kette kein Kalk zu bemerken, es könnte jedoch noch solcher nahe am Weissberg unter Schutt auf der Alp „Boden“ anstehen. In Val Sassell gerade darunter so wie sonst in dem stark verschütteten Felsencircus, welcher den Hintergrund von Bregalga bildet, stehen graue Schiefer an, die in Glimmerschiefer übergehen, dann folgen auf der linken Seite gewöhnliche graue Schiefer. Diese gehen aber der Alp Bregalga gegenüber in grüne über, die bis zum Tobel von Tscheischen fortsetzen und aus welchen Serpentin in schwarzen Halden und Felsen hervortritt, dann folgen nördlich ohne Unterbrechung wieder graue Schiefer (Lias?). Unter den mächtigen Schutthalden des Thales setzt bei Alp Bregalga der Serpentin auf die rechte Seite über und streicht von dem Tobel aus, wo er in ansehnlichen Felsen ansteht, südöstlich nach Preda Rossa und weiter südlich. Es ist dies das letzte bekannte Anstehen des Oberhalbsteiner Serpentin, welcher auch hier die Schichten des grünen und grauen Schiefers, der ihn begleitet, bedeutend gestört hat, welche sonst im Allgemeinen h 12 streichen und östlich fallen.

Von der Alp Bregalga bis Juf ist der Thalgrund mit Schutt bedeckt, wo Gestein ansteht, ist es grauer Schiefer. Es scheint dieser der oberen Schieferbildung, also dem Lias anzugehören. Wir kehren nun zum Eingang der Val Marozo auf der Südeite des Septimerpasses zurück.

Dort fällt der Septimerbach über einen Abhang von graubraunem Glimmerschiefer, der nach unten in gneissartiges Gestein, nach oben in einen grauen glimmerigen Schiefer übergeht, auf welchem grüner Schiefer liegt, welcher derselbe ist, in dem wir oben Kalkklappen eingelagert fanden. Aus dem grauen glimmerigen Schiefer besteht die ganze steile Thalwand der linken Seite von Marozo, das Felsenthal Val lunga und das Tobel, wo aus den Gletschern hervorkommend ein Bach herabstürzt, welcher der Ursprung der Maira ist. Ob an diesen steilen Abstürzen noch Kalk vorkommt, ist mir nicht bekannt, es ist aber wahrscheinlich; dem grauen Schiefer liegt verschiedentlich grüner auf, darüber bestehen die hohen Felsengräte wieder aus grauen Schiefen, die zum grossen Theil mit Schnee und Gletschern bedeckt sind. Der Thalgrund ist grauer glimmeriger und talkiger Schiefer, und aus solchem bestehen auch die mächtigen alten Moränen, die weiter innen eine Thalsperre bilden, welche die junge Maira durchbricht. Die Hütten der Alp Maroz dentro liegen wie verloren zwischen den ungeheuren eckigen Blöcken, welche zum Theil an Dimension die Häuser übertreffen. Nun folgt eine kleine Ebene; von NW stürzt die Maira aus einem steilen

in die Felsen eingerissenen Tobel herab, indem sie hohe sehenswerthe Fälle bildet, westlich ist eine hohe Thalschwelle, über die man nach Val Doana kommen kann, alles ist grauer glimmeriger Schiefer, welcher auch den Fuss des Piz Doan bildet, der südöstlich in steilen Felsenstufen aufsteigt. Weiter oben bestehen diese aber aus grünem Schiefer, der mit nordöstlichem Fallen dem grauen aufliegt und da, wo man südlich auf der rechten Thalseite gegen Val Campo aufsteigt, bis fast in die Thalsole hinabsinkt.

Von da an besteht die Basis der rechten Thalseite wieder aus grauem, glimmerigem Schiefer (Sc), welchem in zackigen Felsgräten grüne Schiefer aufsitzen, die hier über 1000' Mächtigkeit besitzen mögen. Diese Formationen zeigen auffallende Schwankungen in der Fallrichtung. Am Piz Doan fallen sie NO, dann diesem entgegen NW, an der Spitze 2595 SO, an der Spitze des Piz Maroz NW.

Wo der Septimerbach sich mit der Maira vereinigt, liegt unter dem grauen glimmerigen Schiefer wirklicher Glimmerschiefer und Gneiss, dann thalabwärts setzt der grüne Schiefer auf die linke Seite des Hauptthals gegen den Piz Longhino über, die tiefe Schlucht der Maira aber ist in Glimmerschiefer, Talkschiefer und Gneiss eingeschnitten, welche unter dem grünen Schiefer liegen. Die Ecke, wo die Maira aus der Felsenenge bei Casaccia hervortritt, ist gneissartiger Talkschiefer, der in Glimmerschiefer übergeht und die Fortsetzung der Schiefer von Marozo ist. Von hier bis nach Roticcia bleiben die Formationen dieselben. Zu unterst kommt hier und da Gneiss zum Vorschein, darauf liegt Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer und auf diesem die mächtige Masse des grünen Schiefers, aus welchem auch auf dieser Seite der Piz di Marozo besteht. Hauptfallen ist NO.

Roticcia liegt auf einer hohen Schuttmasse. Ein Thal, in welchem die Alpen Nambrun und Forcella liegen, steigt steil aufwärts in nordwestlicher Richtung und theilt sich in wüste Felsenthäler, von denen die Val d'Infern ein besonders wildes Aussehen hat. Es ist alles grüner Schiefer, hier und da auch Schiefer von Marozo unter dem grünen hervortretend, man ist jedoch nicht wenig überrascht, mitten in diesen Gesteinen mehrere ansehnliche Kalkklappen zu finden, welche meist in weissen Marmor umgewandelt sind. Solche finden sich namentlich unterhalb der Passlücke Furcella, die nach Val Campo führt.

Unten im Thale, gerade gegenüber Roticcia, finden wir Aufschluss über diesen Kalk. Hier erhebt sich in steilen Felsen der Piz di Campo. Seine scharfzahnigen Gipfel sind:

1. Grüner Schiefer, dann folgt im Tobel:
2. Talkschiefer und glimmeriger Schiefer.

3. Glimmeriger Thon- und Sandschiefer mit Kalk (Blauschiefer).
4. Schieferiger weisser Kalk (weisser Marmor), zum Theil mit Glimmer.
5. Dolomitischer Kalk.
6. Schieferiger Kalk, in weissen Marmor umgewandelt.
7. Dünne Marmorschichten mit Glimmer.
8. Grauer glimmeriger Thon- und Sandschiefer mit Kalk = 3.
9. Glimmerschiefer mit Quarz.
10. Quarziger Talkschiefer.
11. Talkschiefer und Talkglimmerschiefer.
12. Gneiss bis in die mit Schutt gefüllte Thalsole.

Da hier dieselben Schichten doppelt vorkommen, so ist der Kalk eine muldenförmige Einlagerung. Er scheint östlich unter die Schuttmasse von Roticcia fortzusetzen, westlich steigt er aufwärts an den Abhängen des Piz di Campo gegen den Piz Doan, wo wir ihn wieder finden werden.

Die Thalsole des oberen Bergell ist mit mächtigen Schuttmassen gefüllt, durch welche die Maira in wildem Laufe sich Bahn bricht; sie sind jedoch auf der rechten Seite weniger ansehnlich, als auf der linken, wo wir sie näher betrachten wollen. Wo Gestein ansteht, ist es im oberen Thale meist Talkschiefer, weiter abwärts Glimmerschiefer und Gneiss. Die beiden letzteren bilden von Roticcia an thalabwärts, schief nordwestlich gegen den Piz Doan aufsteigend, die rechte Thalwand, so dass der grüne Schiefer und die verhältnissmässig unbedeutenden Triaskalke ihnen mit Fallen nach NO, O und SO aufliegen. Jenseits des Piz Doan ist die Decke von grünem Schiefer fast ganz abgeworfen und wir treffen bis Chiavenna fast nur krystallinisch schiefriges Gestein.

Steigt man von Vicosoprano gegen den Piz Doan auf, so kommt man etliche tausend Fuss hoch blos über Gneiss, der sich nordöstlich einfallend stufenförmig entwickelt. Hierauf folgt Glimmerschiefer, dann eine Art Talkquarzit, dann ein grauer Schiefer, welcher in Glimmerschiefer übergeht. Auf diesem liegt das Kalkband, welches von Roticcia herüberstreicht. Die unteren Schichten sind glimmeriger Kalkschiefer (Ms?), dann folgt Plattenkalk, theils grau, theils in weissen Marmor umgewandelt (MV), hierauf massiger Kalk in dicken Bänken, theils ebenfalls weisser Marmor, theils dolomitisch, KA, Kd. Auf dieser unteren Kalkbank liegt eine Bank Blauschiefer und Glimmerschiefer, worauf eine neue Kalkbank folgt, in welcher die einzelnen Glieder in umgekehrter Ordnung liegen. Die ganze Kalkmasse mit allem, was dazu gehört, mag

am Pass, der nach Val Campo führt, wohl 60' hoch sein, weiter westlich, wo sich namentlich die mittleren Kalkbänke mehr entwickeln, wohl das Doppelte. Am Pass liegt auf dem Kalk grauer glimmeriger Schiefer (Sc), der auch in Campo um den kleinen See ansteht, auf diesem dann weicher chloritischer Schiefer, endlich die grossen Massen der festen grünen Schiefer, welche auf der Ostseite die Abhänge des Piz Doan bilden. Steigt man aber an den steilen Wänden auf der Südseite des letzteren fort, so kommt man auf graubraunen Glimmerschiefer mit sehr verbogenen Schichten, der unter dem grauen Schiefer hervortritt und eine vorspringende Rückenbiegung macht. Aus solchem besteht auch die Spitze, welche gegen Vicosoprano vorspringt und ein Steinsignal trägt. Diese ist jedoch der Gipfel des Doan nicht, welcher vielmehr hinter einer Wand von Eis und Firnschnee ansteigt. Es ist ein flacher, fast ganz vom Gletscher bedeckter Rücken, aus dem Eis stehen zwei niedrige Kuppen von etwa gleicher Höhe hervor, 3133 M., die aus grünem, talkigem und chloritischem Schiefer bestehen. Das Streichen der Schichten am Piz Doan ist im Ganzen h 5—6, das Fallen sehr verschieden NO, O, SO. Auf der Nordseite senken sie sich nordöstlich hinab gegen das Felsenthal Val Doana. So senkt sich auch der Gletscher, von dem ein Theil auf steilen Gehängen abbricht, ein anderer bis zu dem unteren der beiden Seen reicht, welche im Thalgrund von Val Doana liegen. Dieser Thalgrund ist Glimmerschiefer, auf welchem der grüne Schiefer des Piz Doan sitzt, im oberen Thale liegt unter dem Glimmerschiefer Gneiss. Der obere See liegt in diesen letzteren Felsarten, der untere ist von Trümmern umgeben, in welchen Kalk vorkommt, der auch vielleicht anstehen könnte. Die Zeit und das Wetter erlaubten mir nicht, diesen See zu besuchen. Der Ausfluss desselben stürzt in tiefe Spalten hinab und man weiss nicht, wo er wieder zum Vorschein kommt, wahrscheinlich unter den Trümmerhaufwerken im Hintergrund von Marozo. Die Nordseite der Val Doana ist auch Glimmerschiefer, Sc, theilweise auch grüner Schiefer. Es erhebt sich die Thalwand zu einem hohen Grat, auf welchem von Gletschern umhüllt das Gletscherhorn 3106 und die Spitze 3050 stehen. Ersteres ist Glimmerschiefer und die höchsten Punkte der letzteren auch, zwischen beiden aber in einem felsigen Tobel stehen grosse Massen von Triaskalk in der gewöhnlichen Ordnung an, welche unter den Gletschern durch nach Val Bregalga übersetzen und dort mit dem Weissberg in Verbindung stehen, wo wir sie schon kennen.

Man sollte nun denken, der Kalkstreif auf der Südseite des Piz Doan stehe mit diesem Kalk in directem Zusammenhang; dies ist aber nicht der Fall; er

bricht vielmehr auf dem Grat an der Westseite des Berges ab, da er durch Erosion und Wirkung alter Gletscher zerstört ist. In der oberen Val Doana und weiter westwärts treten mächtige zu Rundhöckern abgeschliffene Gneissrücken hervor, welche dann wieder von Glimmerschiefer bedeckt werden. Sie ziehen sich zwischen den Gletschern des Gletscherhorns und Marcio nach Val Roda (ronda), deren theilweise von Gletschern bedeckter Grund aus Gneiss besteht. Auf der nördlichen Thalseite derselben liegt Glimmerschiefer auf dem Gneiss und auf diesem und grünem Schiefer sitzt die mächtige Kalkmasse des Weissbergs, zwei Passlücken führen nach Val Bregalga, die Val Roda nach Val Madris, in welchen sich alle diese Formationen fortsetzen. Alles auf dem so eben behandelten wüsten Hochland streicht W—O und fällt nördlich. Die Gletscher waren (1865) seit mehreren Jahren in entschiedenem Abnehmen und die von Schnee und Eis frei gewordenen Strecken zeigten ein in solchen Fällen überhaupt vorkommendes charakteristisches Vorrücken der Vegetation. Zuerst entwickeln sich Moose und Lebermoose. *Jungermannia glacialis* u. a. überziehen den Boden mit grauen und grünen Polstern, dann folgen *Bryum cucullatum* und *Polytrichum septentrionale* u. a. in dichten dunkelgrünen Rasen, welche grosse Striche bedecken; zwischen diesen siedeln sich dann Saxifragen, Graminéen u. s. w. an und der Boden ist der Vegetation gewonnen, bis ein neues Vorrücken der Gletscher und Firnmassen sie wieder zerstört. Es giebt uns dies ein kleines Bild dessen, was in der Eiszeit in grossem Massstabe vorging, von dem Vorrücken und Zurückgehen der Eismassen und von dem Kampf der organischen Natur gegen diese feindselige Macht.

Steigt man von Val Roda gegen den Kamm des Marcio auf, so kommt man bald wieder auf graubraunen Glimmerschiefer, welcher den Grat, wo er nicht vergletschert ist, mit ungeheuren Haufwerken von Blöcken jeder Grösse bedeckt. Marcio heisst *faul*, und in der That hat hier die Verwitterung (in der Volkssprache Verfaulen) dieser Felsart einen wahrhaft schauerlichen Grad erreicht. Grosse Massen des haltlosen Gesteins lösen sich von Zeit zu Zeit ab und stürzen die Alpweiden verderbend hinab in die Thaleinschnitte, welche von Soglio und Castasegna aufsteigen. Festere Beschaffenheit hat der Grat zwischen Marcio und Piz Doan, da er grösstentheils aus festem Gneiss besteht. Streichen auch hier W—O, Fallen N und NO. Westlich setzt der Glimmerschiefer in ähnlicher Weise noch eine Strecke auf dem Grate fort über die Cima di Cavio, dann folgt eine Passlücke zwischen Val Lovora (Lovere) und Parcincola, einem Seitenthal von Madris. Hier herrschen Glimmerschiefer, Talkschiefer und grüne Schiefer. Dann steigt der Piz

Gallegione, aus Gneiss bestehend, 3110 M. auf und einförmig setzt sich dann die Gneissbildung, oft von Glimmerschiefer (Sc) bedeckt, über die Cima di Lago, den Piz Stella u. s. w. nach den Suretastöcken fort.

Wir sind am Gallegione auf der Grathöhe zu den Grenzen unseres Gebietes gelangt und haben nun noch die Thalwand zu betrachten, welche gegen Bergell abfällt.

Der mit Wald und Weide bedeckte Abhang zwischen dem Piz Doan und der Maira und weiterhin gegen Soglio und seine Alpen, ist eine durch Felsenabsätze von geringer Mächtigkeit in Terrassen getheilte Halde, die aus Gneiss besteht, welchem in verschiedenen Einbiegungen Glimmerschiefer aufliegt. Streichen h 5—6, Fallen N und NO mit allerlei Abweichungen und Zwischenbiegungen. Der Glimmerschiefer ist meist von der Beschaffenheit wie am Piz Doan und Marcio, grau, aussen braun, die krystallinische Structur schlecht entwickelt. Wegen seiner lockeren Beschaffenheit ist er wasserzünftig und verursacht Erdschlüpfe. Sonst ist diese Thalseite sehr ergiebig an Weideland und mit zahlreichen Alphütten besetzt. Bei Promontogno an der Thalschwelle hat die Maira eine tiefe Schlucht eingefressen; unten liegt Gneiss, darauf ein weisser Glimmerschiefer, sehr verschieden von dem vorigen, fast ganz aus silberweissem, theils gross-, theils kleinblättrigem Glimmer und wenig Quarz bestehend. Er setzt über die Schlucht, und bei Promontogno geht auf der linken Thalseite der Tunnel durch diese schöne Felsart, welcher die Höhe von Porta durchschneidet. Es setzt dieser Glimmerschiefer auch noch auf dem Plateau von Soglio fort, dessen Grundlage Gneiss ist. Dann kommt wieder der braune Glimmerschiefer, bis zum Marcio hinauf nur durch ein Kalkriff unterbrochen, von welchem sogleich die Rede sein soll. Gerade oberhalb Soglio ist eine den Felsboden bedeckende Schuttmasse, so wie auch ein Theil des Glimmerschiefers seit langer Zeit in Bewegung; die Tannen, welche diesen Schlüpf bedecken, stehen meist nicht mehr senkrecht, sondern kreuzen sich in den verschiedensten Winkeln, und manche sind umgestürzt. Da indess die festen Glimmerschiefer und Gneisschichten, welche darunter anstehen, dem Schlüpf entgegen nördlich einfallen, so scheint mir die Besorgniss vor einer Verschüttung des Dorfes unnütz zu sein.

Im Bache von Soglio (Caroggia) steht zu unterst so wie auch gegen Spino und Castasegna Gneiss an. Streichen h 5, 6, 7, Fallen N. Der schöne Wasserfall unterhalb des Dorfes fällt auch über solchen. Auch weiter aufwärts setzt der Gneiss noch fort, dann liegt braungrauer Glimmerschiefer darauf. Die Schlucht

wird enger und führt neben dem krystallinischen Gestein auch grauen Kalk und weissen Marmor. Man bleibt fortwährend auf Glimmerschiefer hoch ansteigend, dann folgt von unten nach oben:

Talkschiefer und Chloritschiefer.

Kalk, Rauhwacke und Gyps.

Talkschiefer, Chloritschiefer u. a. grüne Schiefer.

Glimmerschiefer bis zum Gipfel des Marcio.

Der Glimmerschiefer in der Nähe der Kalkmulde ist stark rostfarbig angelaufen, was von der Verwitterung der zahlreichen Schwefelkiese kommt, die sich darin finden. Der Gyps ist schön weiss, theils körnig, theils schiefrig, der Kalk theilweise in weissen Marmor umgewandelt. Welchem Gliede der Trias der Gyps angehört, ist schwer zu ermitteln, da die Stelle äusserst verstürzt und verschüttet ist.

Westlich setzt sich diese Kalkformation etc. oberhalb Cavio noch eine Strecke fort und keilt sich dann aus; die Talkschiefer etc. auf dem Pass zwischen Cima di Cavio und dem Gallegione sind vielleicht damit in Verbindung zu setzen. Oestlich, jenseits des Tobels von Soglio, gewinnt sie bedeutend an Mächtigkeit, keilt sich aber zwischen den Alpen Tombel und Pian-vest ebenfalls aus. Ob vielleicht weiter östlich noch Spuren davon auftauchen, war nicht zu ermitteln. Sie hat die gewöhnliche Schichtenfolge der Kalkmulden im krystallinischen Gestein dieser Gebirge und fällt theils nach N, theils nach NO gegen den Berg ein. Die Folge ist von oben nach unten:

1. Glimmerschiefer von der Beschaffenheit wie am Marcio.
2. Chloritschiefer und sonstige grüne Schiefer.
3. Blauschiefer mit Kalkschnüren. Ms.
4. Plattenkalk, theils weisser Marmor, theils grau und streifig, MV, mit glimmerigem Schiefer wechselnd, die Platten meist mit Glimmerblättchen bedeckt.
5. Dichter weisser und grauer Kalk und Marmor. KA?
6. Dolomitischer Kalk. Kd.
7. Dieselbe Schichtenfolge in normaler Ordnung nach unten.

In den unteren Theilen der Berghalden ob Castasegna herrscht Gneiss vor, er wechselt mit Glimmerschiefer, der von dem oberen Glimmerschiefer des Marcio etc. (Sc) verschieden ist und zur Gneissformation gehört. In dem Bette der Maira unterhalb dem Dorfe steht grauer Glimmerschiefer an und setzt im Thalgrund weit fort, die linke Thalseite besteht in ihrem unteren Theil fast ganz

daraus. Die Strasse, welche von hier nach Chiavenna führt, verläuft bis Villa auf Gneiss, welcher theils ansteht, theils in hohen Trümmerhaufwerken umherliegt, die von den Höhen herabgestürzt sind. Streichen fortwährend h 5, 6, 7, Fallen N und NO. Unterhalb Villa setzen dann von der andern Thalseite grüne Schiefer, Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer über und lagern vor dem Gneiss, fast senkrecht gegen ihn nach N einfallend. Dies setzt auf beiden Seiten bis Chiavenna fort. Die Auseinandersetzung dieser Formation, welche jenseits unseres Gebietes liegt, bleibt einer späteren Arbeit vorbehalten.

Resultate.

Es sind, wie schon oben bemerkt, die Doangebirge ein Mittelglied zwischen dem Juliergebirg und der Sureta.

Es kommen keinerlei granitische massige Gesteine darin vor.

Von andern massigen Gesteinen, denen man einen eruptiven Charakter zuschreiben könnte, finden sich blos auf den Grenzen Serpentine am Septimer und in den Thälern Juf und Bregalga, allein diese sind blos Ausläufer derer vom Juliergebirg und den Fallergebirgen.

Grundlage des ganzen Gebirgssystems ist Gneiss, der von der Sureta und den Madrisgebirgen herüberstreicht. Er erhebt sich westlich gegen den Gallegione hin sehr hoch und senkt sich bei Vicosoprano unter die Thalsole; in Juf und Bregalga steht er nicht mehr an, während er in Madris die Grundlage bildet. Gewöhnlich wechselt er mit Glimmerschiefer, welcher zu der Gneissformation gehört. Beide gehören zu den neueren Gneissbildungen; granitischer Gneiss findet sich nicht.

Dem Gneiss aufgelagert ist eine meist sehr mächtige Formation von neuerem Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer, Talkschiefer und einem Glimmerschiefer, der in Thonschiefer übergeht (Glimmerflysch, Studer in der Geologie von Mittelbünden). Wir ziehen diese Felsarten zu den Casannaschiefern und betrachten sie als metamorphische Formen des Kohlen- und Uebergangsgebirgs.

Deutlich aufgelagert auf dem Casannaschiefer finden wir mehr oder weniger mächtige Schichten von grünem Schiefer. Die untersten Lagen sind meist eine Art von weichem Chloritschiefer, die oberen fest, quarzig, in dicken Bänken, doch mit dünnstiefrigen Schichten wechselnd, die Schieferung der Schichtung überall parallel. Die geologische Stellung dieser Schiefer ist unklar. Wir halten sie

gleichfalls für paläozoisch, gleichbedeutend mit dem grünen sogenannten Verrucano der Cima da Flix, der Glarner Gebirge und des Calanda, denen sie zum Theil zum Verwechseln ähnlich sehen. Zum Theil sind sie wohl eine Modification der oberen Glieder der vorigen Reihe, in die sie übergehen und zum Theil auch fehlen. Versteinerungen haben sich darin so wenig gefunden, als in den vorhergehenden Gesteinen.

Eigentlicher rother Verrucano kommt nicht vor, statt dessen aber gewöhnlich eine Art Talkquarzit, der nie sehr mächtig ist.

In dem Quarzit und grünen Schiefer und, wo er fehlt, in dem Casannaschiefer eingelagert, sind muldenförmige Stöcke und Riffe von Kalk, mehr oder weniger ansehnlich. Die unteren Schichten sind meist in weissen Marmor und sonst krystallinischen Kalk, mergelige Schichten in Blauschiefer umgewandelt. Der Lagerung und analogen Verhältnissen an anderen Orten nach, gehören sie zur Trias. Da sie meist sehr verdrückt und verändert sind, so ist es nicht wohl möglich, die einzelnen Glieder genau zu bestimmen, besonders da sich bisher keine Fossilien darin finden wollten; an einigen Orten aber sind die Lagerungsverhältnisse klar genug, um ziemlich sichere Parallelen mit den benachbarten Kalkstöcken von Engadin zu ziehen. Sie schwellen theils zu mächtigen Stöcken an, theils gehen sie auf schmale Bänder zusammen oder keilen sich ganz aus, sind auch theilweise durch Erhebung, Erosion und die Wirkungen alter Gletscher zerstört.

Aufgelagert auf die Kalkmassen liegen nochmals graue und schwärzliche Schiefer, welche den Schiefern von Chur, Viamala, Unterengadin etc. gleichen, nicht krystallinisch sind, oder doch nur geringe Spuren von krystallinischer Structur zeigen. Diese zum Theil sehr mächtige Schichtenreihe ist der Lagerung nach Lias und Infralias. Wo die Triaskalke darunter liegen, wie z. B. am Weissberge von Bregalga und in Madris, kann dies mit völliger Sicherheit angenommen werden, wo sie sich aber auskeilt oder auf sehr unbedeutende Bänder zusammengeht, oder von Schutt bedeckt wird, findet ein scheinbares oder wirkliches Zusammentreffen mit grünen und Casannaschiefern statt und hier sind bei dem Mangel an Fossilien, der auch hier zu bedauern ist, die Grenzen oft sehr unsicher. Zudem werden diese Schiefer in der Nähe der Serpentine und krystallinischen Gesteine ebenfalls oft grün, roth und sonst bunt.

Es ist diese Formation das oberste Sedimentgestein, welches wir in unserer Gruppe treffen.

Erratische Blöcke, alte Moränen und Gletscherschutt, Schliffe, Rundhöcker gehören zu den gewöhnlichen Erscheinungen. Das Hauptstreichen ist WSW nach ONO zwischen h 6 und 8, das Fallen auf der Südseite nördlich, auf der Nordseite zum Theil südlich und südöstlich. In Avers ist das Streichen zum Theil N — S.

Fragen wir nach der Entstehungsweise des Gebirgs, so erscheint seine Erhebung als das Ergebniss des Zusammenwirkens mehrerer Erhebungsmittelpunkte. Das meridiane Streichen der Averser Ketten deutet auf einen Zusammenhang dieser Richtung mit der des Adulasytems, welches bekanntlich NS oder vielmehr NNW — SSO streicht und so das Hauptstreichen der Alpen, welches SW — NO ist, kreuzt. Diese Erhebung scheint die ältere zu sein. Dagegen finden wir im mittleren und unteren Bergell das Streichen W — O und das Fallen N und NO. Hier kann das Aufsteigen des Albignagebirgs von der linken Thalseite mitgewirkt haben, die Hauptkraft ging aber von dem Anschwellen des Gneissgebirgs am Gallegione, Piz Stella u. s. w. aus, welche wieder mit der Sureta zusammenhängen, so dass das meridiane Streichen weiter nördlich auch wohl durch das Zusammenwirken einer von SO und einer andern von NW her drängenden Kraft entstanden sein könnte. Endlich weisen die verbogenen, theilweise südlich fallenden Schichten am Septimer in Val Murtaröl und im Hintergrund des Jufer Thals darauf hin, dass dieselben vom Juliergebirg aus gehoben und zusammengedrückt wurden.

Oryctognostische Vorkommnisse und nutzbare Gesteine.

In oryctognostischer Beziehung ist wenig zu bemerken. In Gneiss und Glimmerschiefer kommen hier und da Granaten vor, welche selten schön sind; in Glimmerschiefer oft Schwefelkies. Vor einiger Zeit wurde mir schwefelsaure Thonerde gebracht, die sich angeblich in einer Spalte im Glimmerschiefer bei Stampa gefunden haben sollte.

In grünem Schiefer findet sich Epidot, Strahlstein, Albit, Quarzkrystalle, Kalkspath, Schwefelkies.

In den Triaskalken kommen Kalkspath und Quarzkrystalle vor.

In den oberen grauen Schiefen eben diese und häufig Schwefelkiese.

In Serpentin Pikrolith, Bronzit, Asbest u. a. diese Felsart immer begleitende Mineralien.

Alles dies ist so wenig ausgezeichnet, dass es nicht der Mühe lohnt, besondere Fundorte anzugeben.

Von den Felsarten benutzt man in Bergell die erratischen Blöcke, Gneiss und grünen Schiefer als Baustein, letzteren auch zu Thürpfosten u. dgl., wo er sich gut ausnimmt und der Atmosphäre widersteht, der seltene Kalk, der meist zu hoch liegt, um benutzt zu werden, ist ein geschätztes Material, wo er zugänglich ist, und der weisse Marmor könnte ebenfalls bei grösserer Zugänglichkeit architectonisch verwendet werden. Der Gyps von Soglio wird hier und da benutzt, leidet aber an demselben Uebelstand der schwierigen Beschaffung.

V. Die Platta- oder Fallergebirge.

Es sind diese Berge der Anfang der vom Septimer bis zum Hinterrhein in der Richtung von S — N fortstreichenden Oberhalbsteiner Kette, deren übrige Theile nicht mehr in unser Gebiet fallen. Sie sind ebenfalls keine selbstständige Centralmasse, sondern ein Mittelglied zwischen Sureta und Piz Err, wir behandeln sie aber für sich aus denselben Gründen die wir bei dem Doangebirk hatten. Die Grenzen sind südlich die Averser Furcellina am Septimer, nördlich Val Nandro und Curtins, östlich Oberhalbstein, westlich Avers. Die ganze Masse zerfällt in einige Unterabtheilungen.

1. Staller Berg und die Scalottakette.

Folgt man, statt über das flache Joch des Septimer südlich aufzusteigen, dem von Westen her aus dem Furcellinagletscher strömenden Thalbach, so führt ein schmaler Pfad zwischen den Schieferfelsen von Sopra il Cant und einer andern ebenfalls aus grünem Schiefer bestehenden Felsenrippe hin. In letzterer steigen mehrere Serpentingänge auf, welche sich nördlich an die grünen Schiefer von Sopra il Cant, südlich gegen den Septimer fortsetzen. Sie sind bemerkenswerth, weil man daran sehr nett und rein den Serpentin als eine breite Gangmasse erkennt. Südlich sieht man den einen Arm der Kalkformation die aus grünem Schiefer bestehende Höhe 2924 (Furcellinahorn) umschlingen und sich unter dem Gletscher verlieren. Die schmale Einsenkung, in welcher zwischen den beiden Felswänden der Pfad geht, ist meist mit Trümmern von Serpentin gefüllt, doch erscheint auch als Grundlage Serpentin, so dass man dessen Anwesenheit die Entstehung der Furka zuschreiben muss. Von N kommt ein enges Thälchen, in dem auch Serpentin ansteht, welcher die Grathöhe von Sopra il Cant erreicht und sich jenseits fortsetzt. Nun treten sich die Felsen der beiden Seiten so nahe,