

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>

VI. Das Berninagebirg.

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]

In Serpentin: Pikrolith und edler Serpentin an vielen Orten, besonders ausgezeichnet auf Sopra il Cant. — Ein braungelbes amorphes Mineral in Nestern und Schichten, das nach Fellenberg in der Zusammensetzung dem Wernerit gleicht, Staller Berg und Sopra il Cant. — Asbest und Amianth an vielen Orten. — Bronzit und Diallagit fast überall. — Magneteisen: Val Berela, Fallerjoch etc. — Schwefelkies eben da und an vielen andern Stellen. — Brauneisenstein auf dem Staller Berg u. a. O.

In Gabbro grosse Partien von grünem Labrador und Diallagit.

In Diorit und Spilitdiorit Krystalle von Oligoklas in Gestein eingewachsen, Val Berela, Flühseen. — Die obigen Kupfererze an den Flühseen, unbedeutend.

Als nutzbare Mineralien können noch angeführt werden:

Grüne Schiefer als guter Baustein.

Der Gabbro von Marmels, der nahe an der Strasse liegt, als ausgezeichnetes Material zu Ornamenten.

Die dünnspaltigen grünen Schiefer zur Dachbedeckung, Val Faller, Berela etc.

Lavezstein an mehreren Orten; ich fand ihn nirgends bauwürdig, doch ist weiter darauf zu achten.

Der weisse Marmor des Weisshorns in Faller würde, wenn er an zugänglicheren Stellen läge, wahrscheinlich sehr gesucht sein. Bei den schlechten Wegen liegt dieses werthvolle Geschenk der Natur ungenutzt.

VI. Das Berninagebirg.

Zwischen dem Thalgelände von Oberengadin, dem oberen Poschiavinothal und den vielverzweigten Malencothälern erhebt sich das Berninagebirg, der höchste und schönste Bergstock unseres Gebietes. Die genaueren Grenzen sind oben in der orographischen Uebersicht angegeben. Die gewaltige Masse, womit es seine Umgebung beherrscht, lässt die folgenden Gruppen eigentlich bloß als seine Anhängsel, und wenn man das Albigna-Disgraciagebirg ausnimmt, das eine fast eben so mächtige Entwicklung erlangt, nur als Verbindungsglieder mit benachbarten Centralmassen erscheinen.

Lange Zeit hielt man den Berninastock für durchweg aus krystallinischen Schiefern gebildet, seitdem man aber angefangen hat, in das schwer zugängliche Innere seiner Eis- und Schneewüsten einzudringen, hat man gefunden, dass die krystallinischen Schiefer nur ein Mantel sind, welcher die aus ungeschichtetem

plutonischem Gestein bestehende Kernmasse umhüllt. Bei aller Grossartigkeit erscheint sie jedoch nur als ein Theil der mächtigen granitischen Erhebung, welche mit dem Piz Err und den Granithörnern des Piz Albula beginnend mehrfach unterbrochen bis zum Lago di Mezzola reicht und noch mehrere kleine Seiten-erhebungen beherrscht.

Die Massengesteine, welche den Kern des eigentlichen Berninagebirgs zusammensetzen, sind die oben in der petrographischen Uebersicht angegebenen Formen des Granits, Syenits und Syenit-Diorits. Es ist sehr schwer, zwischen diesen Felsarten feste Grenzen anzugeben, da sie auf geringe Entfernungen mit einander wechseln, sich gegenseitig durchbrechen, in einander übergehen u. s. w. Die Granite nehmen oft porphyrtartige Structur an und gehen dadurch in Gesteine über, welche man als wirkliche Porphyre anerkennen muss. So finden auch Uebergänge aus dem Granit in den Syenit statt und dieser geht dadurch, dass der Oligoklas vorherrschend wird, in die Felsart über, die wir als Syenit-Diorit bezeichnen und welche die Gipfel der höchsten Erhebungen, Piz Bernina, Zupo und Roseg bildet. Nach aussen gehen diese granitischen Felsarten in schalige Bildungen über, welche meist gneissartigen Bau haben und daher auch wirklich als Gneisse zu bezeichnen sind. Sie stimmen meist mit dem zunächst liegenden Massengestein in Gemengtheilen und sonstiger Beschaffenheit überein, doch ginge man zu weit, wollte man deshalb die inneren massigen Kerne ebenfalls für Gneisse halten. Auch im Innern der Stöcke kommen bisweilen schiefrige Einlagerungen vor. Diese sind theils ähnliche Absonderungen zwischen den prismatischen Theilen des Massengesteins, theils sind sie Einfaltungen und Einknickungen wirklicher krystallinischer Schiefer, welche bei der Erhebung dazwischen eingezwängt wurden und zwar in grösseren wie in kleineren Partien. Dagegen durchziehen Gänge der granitischen Felsarten so wie von Diorit und Porphyr vielfach die krystallinischen Schiefergesteine und beweisen dadurch ebenfalls die eruptive Natur der ersteren.

Die krystallinischen Schiefer sind auf der Nordseite vorherrschend Gneisse, die mit Glimmerschiefer, zuweilen auch mit Hornblendeschiefer wechseln, und Casannaschiefer. Die letzteren sind äusserst vielgestaltig; sie gehen bald in Gneiss, bald in Glimmerschiefer, bald in Talkschiefer über, wie wir an den betreffenden Orten bemerken werden. Nicht selten sind in sie Lappen von wirklichen Sedimentgesteinen, Kalk u. s. w. eingelagert. Auf der Südseite des Gebirgs herrschen die talkigen Schiefer vor und gehen dann in grüne Schiefer über, welche denen von

Oberhalbstein gleichen. Hier kommen dann auch jene seltsamen grünen serpentinitartigen Gesteine vor, welche zwar mit dem Bündner Serpentin in vieler Beziehung gar nicht übereinstimmen, doch aber in ihrem Auftreten wieder so lebhaft an ihn erinnern, dass man sie nicht wohl davon trennen kann, und mit denen gewöhnlich Lavezstein auftritt. Auch hier fehlen die Einlagerungen von Kalk nicht.

Es treten uns in den Berggestalten des Bernina drei Hauptformen entgegen: die einen sind scharfkantige Pyramiden und kurze Gräte mit schroffen ungeschichteten Felsenabsätzen und kühn vorspringenden Ecken; die Farbe der Felsen ist dunkel, oft rostbraun angelauten und dadurch scharf abstechend gegen das blaue Gletschereis und den reinen Firnschnee. Solche gehören den massigen Eruptivgesteinen an, es bestehen daraus die höchsten Punkte des Hauptkammes, Piz Roseg, Bernina, Cresta Grüza, Zupo, Palü. Nach Süden überschreiten diese Felsarten nicht den Scersen- und Fellariagletscher, dagegen besteht ein grosser Theil der Nordseite daraus; so Mont Pers und Albris, Piz Morteratsch, Tschierva, ein Theil des Chalchagn, Arlas, Piz Surlei und Rosag (tsch). Die andere Form besteht aus lang gestreckten, dachförmigen Gräten mit steilerem Abhang meist nach der Südseite und wellenförmig ausgeschnittenen Grathöhen. Es bestehen diese aus geschichteten Gesteinen, vorherrschend Talkschiefern und Glimmerschiefern, welche zu den Casannaschiefern gehören, doch kommen auch Gneisse und Hornblendeschiefer, so wie einige Kalkspitzen dazwischen vor. Hierhin gehören östlich der Piz Carral, Verona und Cambrena, westlich die ganze Grathöhe vom Piz Roseg bis zum Muretopass, der Piz Corvatsch, die Berge von Fex, Fedoz und Margna, nördlich gehören dahin noch die meisten Berge des Lanquardgebirgs, worin aber der Gneiss vorherrscht. Als dritte Gebirgsform können wir noch die furchtbar zerrissenen Berge der grünen Schiefer und Malencogesteine namhaft machen, welche auf der Südseite vom Passe Canciano bis Valle Forachetta eine Zone, gleichsam Vorwerke der Berninakette bilden, so wie auf der andern Seite des Malero dieselben Felsarten eine solche von Chiareggio bis Val Torre und Sasso Bissolo vor dem Monte Disgracia darstellen.

Auf der Nordseite hat der Berninastock eine sehr wohl entwickelte Thalbildung. Von dem östlichen Ende der Hauptmasse an, wo der Ausfluss des weissen Sees sich in den tiefen Thalgrund von Cavaglia stürzt, treffen wir zuerst die Hochebene des Berninapasses, wo ohne merkbare Wasserscheide die Bäche nach zwei Meeren abfliessen. Von dieser aus dringt erst das eisgefüllte Hochthal des Cambrenagletschers zwischen Piz Carral und Cambrena ein, dann folgt eben so

Val Arli gegen den Palü, das verzweigte Thalsystem des Morteratsch und Berninagletschers, das sich zwischen den höchsten Spitzen des Gebirgs ausbreitet und unten mit dem Thal des Berninapasses zu dem von Pontresina vereinigt, das Rosegthal mit seinen beiden Gletscherarmen, das lange Fexthal, das von Fedoz und endlich das Ordlegnathal und der Muretopass, der den Berninastock gegen das Albignagebirg abschliesst. Auf der Südseite sind alle Thäler weit kürzer, wie der Abhang selbst es ist. Hier folgen die kurzen Schluchten Forachetta und Entova, dann die längere Valle Lanterna, die von dem Scersengletscher aus geht, sich mit den Schluchten von Campo Moro und Fellaria verbindet und bei Lanzada öffnet. Eben so sind die Thäler gegen Poschiavo kurz und steil, das bemerkenswertheste davon ist das Palüthal mit dem blanken gleichnamigen Gletscher. Die Thäler der Nordseite sind meist bis weit hinab mit Gletschern gefüllt, die sich als gewaltige Eisströme bis in die Waldregion hinabsenken; auf der Südseite nehmen die Gletscher andere Gestalt an; sie umziehen als mächtige Eiszone das eigentliche Hochgebirg zwischen diesem und den Vorbergen gelagert und senden nur wenige Arme tiefer hinab.

Die Thaleinschnitte zerlegen das Gebirg allerdings in mehrere Abtheilungen, doch sind diese nicht bedeutsam genug, um darauf Eintheilungen zu begründen. Uebersichtlicher erscheint es, die Nord- und Südseite jede für sich zu betrachten, da hier wirklich ein wesentlicher Unterschied in Felsarten und Gebirgsbau besteht, namentlich die massigen Gesteine an letzterer nur auf den höchsten Kämmen gefunden werden und den Scersengletscher nicht überschreiten. Man vergleiche die Hauptprofile.

A. Die Nordseite.

Wenn man auf der Strasse von Silvaplana nach Bad St. Moriz, die am Fusse des Juliergebirgs herläuft, die ansehnlichen Massen von Granit und Syenit-Diorit überschreitet, welche dort zu Tage gehen, und gegenüber unmittelbar über den Gebäuden der Badeanstalt die breiten, massigen Terrassen des Piz Rosatsch (Rosag) und Surlei aufsteigen sieht, so liegt die Vermuthung sehr nahe, dass die Gesteine der beiden Innufer in unmittelbarem Zusammenhang stehen. Dem ist aber nicht so, vielmehr ist das Juliergebirg von diesen vorgeschobenen Posten des Bernina durch eine Zone von schiefrigen Gesteinen getrennt, welche die Tiefe des muldenförmigen Innthals von Maloja bis Scans fillen, hier und da aus dem bedeckenden Geschiebe hervortreten und nur an wenigen Stellen von granitischen

Felsarten durchbrochen sind und in welchen ebenfalls muldenförmig eingesenkt die Seebecken ruhen. Es sind dies vorherrschend Casannaschiefer, die theils als graue und schwärzliche Glimmerschiefer, theils als Talkschiefer auftreten. Unter ihnen liegt Gneiss, über ihnen stellenweise grüne und rothe Schiefer, die zu den Verrucanobildungen gehören. Das Hauptfallen dieser metamorphischen Bildungen ist nördlich, bald mehr nach Ost, bald mehr nach West geneigt, das Streichen h 3 — 6. Am See von Silvaplana südlich und westlich von der Brücke, welche nach Surlei führt, besteht der Wiesenboden aus grünen Schiefen, aus welchen Serpentin hervortritt. Hauptprofil 3. Wir werden dies später im Zusammenhang mit Val Fex behandeln, bis wohin diese Formation sich fortsetzt, welche sich südöstlich bis zum Fusse des Piz Surlei erhebt. Das Südufer des Sees von Campfèr besteht aus steilen Felsen von Berninagranit, an ihrem westlichen Ende fallen Casannaschiefer (graue Talkglimmerschiefer) unter dieselben nördlich ein; Lappen von Gneiss und Talkschiefer hängen darauf, welche nicht mit erratischen Blöcken derselben Gesteine zu verwechseln sind, welche man ebenfalls in der Umgebung findet. Der Granit erhebt sich auf diese Weise in Hügeln bis zu der steilen Felswand, welche die erste Terrasse des Surlei bildet; dort liegen wieder Gneisslappen darauf, die hohe Felsmasse des Surlei aber ist Granit mit Syenit wechselnd. An der Brücke, die nach Campfèr führt, bricht der Granit ab und eine Mulde von Gneiss und Talkschiefer lagert sich ein, die sich bis in die Nähe der Badhäuser fortsetzt, doch tauchen aus ihr an verschiedenen Stellen Syenit-Diorit und Granitköpfe auf. Die linke Seite des Inn ist Gneiss und Talkschiefer, ebenfalls durch kleine Partien von massigen Gesteinen unterbrochen, so wie von einigen Gängen grossblättrigen Ganggranits gerade gegenüber der Badeanstalt. Nicht weit unter derselben steht Casannaglimmerschiefer am Wege an und lässt sich über den Fluss nach Dorf St. Moriz verfolgen, welches auf Gneiss, Casannaschiefer und Hornblendeschiefer liegt; die Schlucht von Chiarnaduras, wo der Inn den Fall macht, ist in Gneiss eingeschnitten. Oestlich vom Bade breitet sich eine Ebene aus, die grösstentheils mit Geschieben u. a. Alluvionen, weiterhin mit ziemlich tiefen Torflagern bedeckt ist. Hier entspringt die kleine Quelle Paracelsa, welche man im Herbst 1864 aufgrub, jedoch nicht weiter als bis in's Geschiebe verfolgt hatte, am waldigen Südufer des Sees von St. Moriz steht aber Glimmerschiefer an, höher hinauf auch Gneiss, beide mit tiefen Torflagern bedeckt, welche man ausbeutet.

Nun folgt zwischen dem Inn und dem Flazbach ein ziemlich ausgedehntes, mit Tannen bewachsenes und theilweise auch von Torf überlagertes Hügelland, in welchem die dunkle Wasserfläche des Stazer Sees sich zwischen grünbemoostem Torfmoor ausbreitet. Als Grundgestein wechselt hier Gneiss und Glimmerschiefer, das Streichen ist im Allgemeinen h 6 mit Abweichungen nach 7, 8, 9, 10, das Fallen ist verschieden, doch meist N und NO.

Dicht vor den massigen Felsen des Rosag und von diesen durch eine schmale aus Gneiss und Casannaglimmerschiefer bestehende Einsenkung getrennt, zieht sich in demselben Streichen ein Kalkriff her. Es besteht der Hauptsache nach aus einem gelblichen dichten Kalk, der unten etwas schiefrig und krystallinisch wird. Es scheint Arlbergkalk zu sein, die obersten Partien vielleicht auch Hauptdolomit. Dieses Riff ist gerade ob dem Statzer See ziemlich ansehnlich und senkt sich fast bis an den Eingang des Rosegthals, wo noch ein Kalkofen in Gang ist; nach Nordwest keilt es sich aus, doch sind noch Spuren davon nördlich vom Statzer See. Ich lege ihm darum Wichtigkeit bei, weil es mit den Kalkriffen im Lanquardthal ein Verbindungsglied zwischen den Kalkbergen von St. Moriz und denen des Heuthals ist, wodurch v. Rath's Ansicht, dass das Statzer Hügelland noch zur Lanquardmasse zu ziehen sei, eine Bestätigung erhält.

Aus diesen Hügelgeländen erhebt sich mit breiter, etwas plumper Masse und gerundeten Kuppen der colossale Granitstock des Piz Rosag und setzt sich südwestlich in die schärfer ausgeschnittenen Formen des Surlei und Arlas (nicht Atlas!) fort. Die Felsen steigen in steilen, mit bewaldeten Terrassen wechselnden Abhängen auf, deren abgeschliffene Formen darauf hindeuten, dass einst von dem breiten Rücken des Berges mächtige Gletscher sich in die gleichfalls mit Eis ausgefüllten Thäler senkten. Das Gestein ist vorherrschend Syenit und Syenit-Diorit, mit Partien von Granit wechselnd, welche theils dem Juliergranit, theils dem eigentlichen Berninagranit ähnlich sind. Man braucht nicht hoch zu steigen, um diese Verhältnisse zu erkennen, die Felswand, aus welcher die Trinkquelle des Bades entspringt, zeigt sie deutlich genug. Es besteht dieselbe wesentlich aus Granit, der dem Juliergranit gleicht, allein es mischt sich derselbe bald mit Hornblende, und wenig höher findet man schon einen feinkörnigen Syenit-Diorit, welcher dem der Berninaspitze gleicht, dieser geht dann wieder in grobkörniges Gestein derselben Art, so wie in quarzführenden Syenit über, dann kommen wieder ächte Granite u. s. w., ohne dass man scharfe Abgrenzungen findet, während an andern Stellen die Gesteine sich mehr gangartig durchsetzen, wobei

jedoch wie am Julier der Granit den Syenit, wie der Syenit den Granit durchsetzt.

Es ist eine bestimmte Thatsache, dass die Trinkquelle aus Spalten der massigen Gesteine kommt. Bei der grösseren Badquelle ist es nicht eben so ausgemacht, dass sie aus Granit komme. Bei der neuen Fassung 1853 fand man einen grossen ausgehöhlten Baumstock tief in die Erde eingegraben, aus welchem das Wasser kam. Diese primitive Fassung war so gut erhalten und that auch noch fortwährend so gut ihren Dienst, dass man sie bestehen liess. Ob nun aber dieser Stock auf dem Felsboden sitzt, woraus schliesslich die Quelle hervortreten muss, oder ob er im Geschiebe steckt, wurde leider durch diese Fassungsarbeiten nicht ermittelt, und es bleibt daher ungewiss, ob sämmtliches Wasser aus dem granitischen Gestein oder auf der Formationsgrenze desselben gegen die krystallinischen Schiefer entspringt, was manche andere Analogien für sich hätte. Für den Betrieb des Bades und allfällige Auffindung neuer Quellen wäre Gewissheit hierüber von Wichtigkeit gewesen.

Steigt man von dem Bade aus den Piz Rosag aufwärts, so findet man überall, wo aus den mächtigen Trümmerhalden anstehendes Gestein hervortritt, die oben an der Quelle angegebenen Verhältnisse, es tritt aber der Granit nach und nach immer mehr zurück und der Syenit-Diorit, meist mit dichtem, nicht blätterigem Oligoklas wird vorherrschend. Er ist grösstentheils feinkörnig, doch erscheinen dazwischen auch grobkörnige Massen, zum Theil mit schönen deutlichen Hornblendekrystallen. Andere Abänderungen enthalten Quarz und gehen auch wieder in eigentlichen Syenit über. An den Felswänden findet man das Gestein in unregelmässige eckige Massen zerklüftet und zwischen diesen oft schieferschichtige Einlagerungen, welche dem Relief der Prismen folgen und aus derselben, meist aber feinkörnigeren Masse bestehen; es sind also Ausscheidungen auf den Ablösungen. Hier und da sind indess solche schalige Massen in solchen Dimensionen eingelagert, so wie auch an Substanz und Structur so verschieden von dem Hauptgestein, dass man sie für eingekeilte kleine Mulden schieferiger Gesteine halten kann, welche beim Aufsteigen des Gebirgs in die massige Felsart eingeklemmt worden sein mögen. Gänge von Syenit und weissem Granit, so wie solche von amorphem Feldspath durchsetzen den Syenit-Diorit und über den Gipfel laufen einige mächtige Quarzgänge; alle streichen SW—NO in fast geraden Linien. Eine sonderbare Gangmasse findet sich in der oberen Einbucht der Felsen, von wo aus man gegen den Gipfel aufsteigt. Sie besteht aus Feldspathmasse mit

viel Kalkspath und Chlorit, durch deren Verwitterung das Ganze ein zerfressenes, porös-schlackiges Aussehen gewinnt. Der Gipfel des Rosag ist flach, mit Trümmern von Syenit-Diorit bedeckt, unter denen jedoch das aus derselben Felsart bestehende Grundgestein überall hervortritt; fremdartige Ein- und Auflagerungen finden sich hier nicht.

Ueber verschiedene Terrassen, Gräte und kleine Gletscher gelangt man von der Kuppe des Rosag auf den Piz Surlei. Die Gesteine bleiben dieselben, doch herrscht westlich mehr der Granit vor; erst wenn man gegen den Surleipass hinabsteigt, kommt man auf Gneiss und Casannaschiefer. Auch der Piz Arlas besteht zum grössten Theil aus massigem Gestein, und die von ihm herabstürzenden Felsenstücke überschütten mit Trümmern von Syenit-Diorit den Alpweg, welcher vom Passe gegen die Brücke von Margum dentro führt und eine Strecke auf der Gesteinsgrenze hinläuft. Die Fuorcla selbst und der Weg jenseits gegen Surlei führen nur über geschichtetes Gestein, Gneiss, Glimmer- und Talkschiefer (Casannaschiefer) und die grünen Schiefer, die in der Umgebung des Silvaplanner Sees anstehen. Geht man aber von den kleinen Alphütten ob dem Wasserfall über die obere Felsenterrasse am Piz Surlei hin gegen Bad St. Moriz, so kommt man bald wieder auf granitisches Gestein und bleibt auch darauf, die Halde ist ausserdem von Granit- und Syenitblöcken bedeckt, die vom Piz Surlei herabgefallen sind. Wie an dem gegenüberliegenden Juliergebirg, tritt auch an dem Piz Surlei der Fall ein, dass das massige Gestein an seinen Grenzen schalig wird und in den Gneiss übergeht, der, von ihm gehoben, seinem Relief folgt, wobei man jedoch nicht anzunehmen hat, dass beide Massen gleichen Ursprungs seien. Die niedrigen Höhen, die zwischen dem Bade und der genannten Terrasse liegen, z. B. der sogenannte Johannisberg, bestehen alle aus Granit, der mit Syenit und Syenit-Diorit wechselt.

Von der Paracelsusquelle streicht die Grenze des massigen Gesteins in einer fast geraden, von West nach Ost laufenden Linie nach dem Eingang des Rosegthales. Anfangs hat man Granit, dann folgt Syenit-Diorit, meist von feinem Korn. Die äusseren Schalen der mächtigen Dioritfelsen werden von einem grünen, nicht recht entwickelten Gestein gebildet, das theilweise schalig ist. Die Grenze gegen den Gneiss ist meist verschüttet; es ist oben schon gesagt, dass in der kleinen Einsenkung, die vor dem massigen Gestein hinläuft, Casannaschiefer und ein Kalkriff anstehen. Die rothen Schiefer, welche man auf dem Schutt, aber nicht anstehend

findet, sind entweder eine zum Kalk gehörige Verrucanobildung, oder sie sind erratisch und stammen von Alp Surlei?

Diese Verhältnisse dauern fort bis zum Anfang des Rosegthals. Hier findet sich Granit im Eingang des Thales, der durch ehemalige Gletscher zu glatten Platten abgeschliffen ist. Solcher steht auch an den beiden Brücken an, die nach Pontresina führen, so wie am Fusse des Chalgagn und in den tief eingeschnittenen Betten der beiden Bäche, die sich hier vereinigen (Roseg und Flatzbach). Folgt man nun dem Rosegthal, so geht dieser Granit sehr bald wieder in Syenit über und man findet an der linken Thalwand dieselbe bunte Abwechslung von Granit, Syenit und Syenit-Diorit, wie auf der Nordseite. Grosse, zum Theil hoch aufgethürmte Haufwerke dieser Gesteine liegen am Fuss der ungangbaren Felswände. Sie stammen meist nicht von Moränen, sondern von Felsbrüchen, und beweisen damit, dass die höheren Abstürze auch aus jenen Felsarten bestehen. Dies setzt sich fort bis dahin, wo das Thal sich bei der letzten Brücke vor dem Gletscher plötzlich erweitert. Hier hören die massigen Gesteine auf; Granitgneiss und dann flaseriger Gneiss treten an ihre Stelle. Aus diesen besteht der Fuss der linken Thalseite bis nahe an den Gletscher. Auf ihnen liegen dann die Talkschiefer und Quarzite des Piz Corvatsch 3302.

Diese Talkgesteine, woraus auch schon ein Theil der Passhöhe besteht, sind sehr veränderlich; die einen können als wirkliche Talkschiefer mit viel Quarz angesehen werden. Sie arten in Talkquarzit aus. Durch Aufnahme von Glimmer gehen sie in Glimmerschiefer über, herrscht der Chlorit vor, der selten ganz fehlt, so kann man manche als talkige Chloritschiefer ansehen; dazwischen liegen wieder Schichten, die man füglich als Gneiss betrachten kann, so wie andere, die sich dem Thonschiefer nähern — es sind metamorphische Gesteine, welche das Uebergangsgebirg repräsentiren. Die Structur ist im Allgemeinen flaserig, die Schichten sind stark verbogen, das Streichen ist im Ganzen h 6, das Fallen N. In der Schlucht, welche gegen die Gletscherhöhe Mortels aufsteigt, stehen einige Granitgänge und gneissartige Gesteine an.

Der ganze Hintergrund des Thales ist von dem mächtigen zweiarmigen Rosegletscher gefüllt, dessen blanke Eisfelder und Abstürze man von Pontresina aus in so imponirender Weise herüberglänzen sieht. Was von ihm bis tief in die Thalsole hinabreicht, ist nur ein verhältnissmässig schmaler Eisstrom; die Hauptmasse dehnt sich oben mit etwa 2 Stunden Breite aus und schiebt mit der ungeheuren Schwere dieser Eislast abwärts. In der Mitte liegt eine Felseninsel

(Agagliouls oder Aguagliouls, Aguagliokles), welche das Ganze in den eigentlichen Roseggletscher und den Tschiervagletscher theilt. Ersterer erhebt sich in nicht eben sehr steilen Stufen zu den Gräten der Sella 3393, 3587, 3566, welche auf dieser Seite von einem ewigen blendend weissen Schneekleid umhüllt sind, auf der Südseite aber als steile schneefreie Klippenreihe gegen den Vadret Scerscen abfallen. Sie streichen h 6 und fallen N; das Gestein ist derselbe Talkschiefer wie am Piz Corvatsch. Am östlichen Ende der Klippenreihe, da, wo sie an den Piz Roseg grenzt, ist eine Lücke, durch welche man nach dem Scerscengletscher und Malenco übersteigen kann. Westlich von der Sella setzt sich der Felsengrat mit demselben Streichen und Fallen und auch aus denselben Gesteinen bestehend nach dem Piz Chapütschin, 3333 M., und von da zum Corvatsch fort, wodurch der prachtvolle Gletschercircus geschlossen wird. Jenseits ist der Fexgletscher. Auch hier hat man auf der Ostseite des Chapütschin einen Pass nach dem Piz Tremoggia und dem Scerscengletscher gefunden; ein weit leichter Uebergang nach dem Fexthal geht an den südlichen Abhängen des Piz Corvatsch hin, wo die Gletscher unterbrochen sind, so dass ein Zusammenhang mit dem Corvatschgletscher nicht stattfindet. Hauptprofil 1, 3, 4.

Ungleich steiler und weniger gangbar ist der Tschiervagletscher, dessen Hintergrund die Riesen des Gebirgs Tschierva, 3570 M., Morteratsch, 3754, Piz Bernina, 4052, Roseg, 3927 M., umstehen. An der Felseninsel Agagliouls begegnet die linke Seitenmoräne des Tschiervagletschers der rechten des Roseggletschers, und beide bilden nun eine Mittelmoräne auf dem unteren Eisstrom, dessen Seitenmoränen hoch an den Thalwänden aufsteigen. Der vereinigte Gletscher ist, seit ich ihn kenne, 1854 — 1864, ziemlich stationär, in den heissen Sommern 1861 — 63 war er sogar bedeutend abgeschmolzen, die vorspringende Eismasse um Vieles niedriger geworden und das schöne Eisthor zusammengebrochen.

Die Westseite von Agagliouls besteht aus Syenit-Diorit, der sich gegen den Piz Roseg fortsetzt, welcher ebenfalls der Hauptmasse nach daraus gebildet ist, womit sich ein granitisches Gestein mischt, das viel Chlorit enthält und bald massig, bald schalig auftritt, die Nordspitze der Gletscherinsel aber, so wie deren Ostseite, ist derselbe talkige, oft gneissartige Casannaschiefer, den wir vom Corvatsch und der Sella her kennen. Er steigt hoch an dem Piz Roseg auf und grosse Lappen davon hängen an seinen steilen Felsenterrassen. Auf Agagliouls ist er durch senkrechte, SW—NO streichende Klüfte durchsetzt. Auch auf der rechten Seite des Tschiervagletschers ist Talkschiefer und steigt in Zickzack-

biegungen an dem Piz Morteratsch auf, welcher ausserdem massiges Gestein ist. Daraus geht hervor, dass der Tschiervagletscher in einer Mulde von Talkschiefer liegt, welche zwischen die massigen Gesteine des Piz Roseg einerseits und des Morteratsch und Bernina andererseits tief eindringt und wie es scheint den Grat zwischen Roseg und Bernina erreicht. Man findet mitten auf dem Tschiervagletscher, so wie in den Seitenmoränen grosse Stücke jenes sonderbaren grünen Gesteins, das zwischen Serpentin und Spilit schwankt und welches wir in Malenco kennen lernen werden. Es muss dasselbe von der bis jetzt unbetretenen Furka heruntergefallen sein; jenseits des Grates am Mont Fellaria, Nero u. s. w. bildet es grosse Gebirgsmassen in Verbindung mit grünem Schiefer. Unten im Rosegthal setzt sich der Talkschiefer noch eine Strecke gegen die Alp Misauna fort, verschwindet aber bald unter dem Schutt der mächtigen alten Moränen und wird schliesslich von Gneiss und massigem Gestein verdrängt.

Wir haben die granitischen Gesteine des Piz Rosag verlassen, um einen Blick auf die Grenzgesteine und Einlagerungen zu werfen und nehmen nun deren Fortsetzung auf der rechten Thalseite wieder auf, die uns zum Centralstocke führen wird. S. Hauptprofil 1 — 3 — 4.

Diese rechte Thalseite von Roseg wird durch eine kurze aber sehr hohe Kette gebildet, welche am Piz Bernina anfängt und über den Piz Morteratsch und die Tschierva in den Mont Chalchagn 3154 verläuft, welcher in steilen Vorsprüngen zwischen dem Rosegbach und dem Berninawasser (Flazbach) endigt. Der Morteratsch, so wie die Tschierva sind von mächtigen Gletschern umlagert, welche nach beiden Seiten hin lange Eisströme vorschieben, die zum Theil wegen der Steilheit des Bodens von Zeit zu Zeit abbrechen und Schlaglawinen hinabsenden. Der Chalchagn trägt nur einige kleine Gletscher. Sein Fuss ist stark und schön bewaldet, der Grat kahl wie abgeschält von der Eiszeit her und zum Theil auch durch die häufigen Lawinen.

Geht man auf die rechte Seite des Rosegbaches, die dem Piz Rosatsch gegenüber liegt, so trifft man dieselben Felsarten, woraus dieser besteht, auch am Chalchagn. Am Fuss, der sich gegen Pontresina zwischen die beiden Bäche einschiebt, finden wir nur Granit; steigt man aber durch den Wald aufwärts, so kommt man bald auf Syenit-Diorit, der in massigen Felsen ansteht, und auf solchem und granitischem Gestein bleibt man, bis hoch oben eine Decke von Gneiss sich auf die massigen Gesteine legt und sich östlich gegen den Flazbach hinabsenkt. Weiter oben treten jedoch Granit und Syenit verschiedentlich unter der

Gneissdecke hervor, so dass diese nur grosse Lappen zwischen aufsteigenden massiven Gesteinen bildet. So bleibt es bis zur Tschierva.

Auf der Westseite des Chalchagn, d. h. auf der rechten Seite des Rosegthales, treffen wir fast nur massige Gesteine, vorherrschend Syenit und Syenit-Diorit mit grossen Granitpartien dazwischen; Gneiss ist nur wenig vorhanden. Es wiederholen sich aber die Erscheinungen des Piz Rosag, dass nämlich schalig-schiefrige Partien zwischen die unregelmässigen Prismen der Hauptmasse eingelagert und eingeklemmt sind. Solche bestehen in den meisten Fällen aus der modificirten Masse des Hauptgesteins und sind solche Schalen durchaus nicht immer als Uebergang zu geschichteten Gesteinen zu betrachten, sondern als schalige Absonderungen zwischen vollkommen krystallinischen Kernmassen der unregelmässig pelyedrischen Stücke, in welche die ganzen Bergmassen zerfallen. Damit sind jedoch eingeklemmte Mulden von Gneiss und Casannaschiefer nicht ausgeschlossen, welche ebenfalls vorkommen, von obigen Verhältnissen aber leicht zu unterscheiden sind. Es gilt dies von dem ganzen massigen Theil des Berninagebirgs und man wird in jedem anderen massigen Gebirgsstock Analogien finden, wenn man darauf achtet.

Von den steilen Wänden, welche der Chalchagn dem Rosegthal zukehrt, sind eine Menge Blöcke dieser Felsarten herabgefallen. Sie liegen theils vereinzelt von einer reichen Moos- und Flechtenflora bedeckt im Walde, theils bilden sie Haufwerke und Schuttwälle. Einige davon müssen als blosse Bergstürze angesehen werden, andere dagegen, von halbzirkelförmigem Umfang und in der Mitte des Schuttwalles vertieft, sind alte Moränen und beweisen, dass einst die Gletscherarme sich von dem hohen Chalchagn und der Tschierva bis in die Thalsohle senkten.

Die Tschierva selbst, 3570 M., von wo die schönen Gletscherzweige Vadretin und Misauna in steile Tobel herabhängen, kenntlich von weitem an der gewaltigen abgebrochenen Eiswand auf dem dunklen Gestein der Pyramide, besteht auf dieser Seite grösstentheils aus gewöhnlichem Bernina- und Juliergranit, zwischen welchem namentlich auf der Ostseite ein porphyrartiger Granit auftritt, der in einer fast amorphen, fein krystallinischen, feldspathigen Grundmasse grosse Orthoklaskrystalle, Quarzkörner und kleine Glimmerblättchen enthält. Auch andere Granitarten, so wie syenitisches Gestein betheiligen sich an dem Aufbau des hohen Bergkegels. Die Trümmer davon finden sich um die Alp Misauna zerstreut. Hier aber springen von der linken Seite her die geschichteten Gesteine

über. Zunächst steht ein chlorithaltiger Gneiss an, den man namentlich an der Alp Margum beobachten kann. Er streicht h 8 und fällt N. Bald sind diese Felsarten mit Trümmern bedeckt, die einige starke Tobel herabführen, doch tauchen sie bald wieder auf und füllen die Mulde des grossen Tschervagletschers. (S. oben.) Zunächst an den Graniten liegt Gneiss, dann folgen talkig-glimmerige Casannaschiefer. Indem diese geschichteten Gesteine theils vor den massigen aufsteigen, theils auch unter sie eingebogen sind, veranlassen sie durch ihr Nachgeben die Felsbrüche der letzteren, welche die Thalsole mit hohen Trümmerhaufwerken füllen. Diese Schutthalden verdecken zum Theil den Fuss des Gebirgs, und da derselbe weiter oben theils von Waldvegetation bedeckt, theils von Gletschern und Firnschnee umhüllt ist, so treten die auch hier vorhandenen Gletscherschliffe nicht so deutlich hervor, wie am Piz Rosag.

Weiter nach innen erhebt sich nun der Piz Morteratsch. Er besteht ganz aus massigem Gestein, Granit, Syenit und Syenit-Diorit. Letzterer fängt hier an vorzuherrschen und bildet grösstentheils die steilen scharfzackigen Gräte, die sich vom Piz Morteratsch zum Piz Bernina ziehen. Sie steigen als braunrothe und schwarze unzugängliche Felsenmauern über den blanken Eismassen des Tschervagletschers auf und die Berninaspitze 4052 erhebt sich hoch und frei über diesem gewaltigen Fussgestell. Sie besteht aus feinkörnigem Syenit-Diorit mit blättrigem weissen Oligoklas. Die Felsart läuft, obgleich innen der Feldspath reinweiss gegen die schwarze Hornblende absticht, aussen dunkel rostfarbig an.

Die Ostseite der Morteratschkette wird durch das Hauptthal von Pontresina und das Morteratschthal gebildet, welches bis an's Ende von dem Morteratschgletscher gefüllt ist.

Wir haben gesehen, dass der Piz Chalchagn auf einer Grund- und Kernmasse von Granit und Syenit-Diorit eine Decke von Gneiss trägt. Hauptprofil 1, 3. Die Grundgesteine sowohl als dieser Gneiss finden sich auch unten in der Thalsole, denn der Gneiss ist ursprünglich die Ausfüllung einer Mulde, durch welche die Engadiner Thalsole mit dem Berninapass in Verbindung steht. Von dieser Structur ist freilich jetzt wegen des unregelmässigen Empordringens der Massengesteine wenig mehr zu bemerken, auch ist die Thalsole vielfach so mit Schutt gefüllt, dass das anstehende Gestein schwer zu beobachten ist. Zunächst an den Brücken, die nach dem Rosegthal führen, steht Granit an, welcher aber an vielen Stellen gneissartig wird, dann folgt Diorit-Syenit, welcher bis ins Flussbett geht und übersetzt. Hierauf liegt eine Strecke Gneiss, noch einmal Diorit, der hier zu

der unentwickelten grünlichen Abart gehört, die man als Grünstein bezeichnen kann. Nun folgt noch einmal Gneiss am Zusammenfluss des Morteratsch- und Berninabaches, so wie am Chalchagn. Er findet sich bis nahe an den Gletscher, dann kommt nach innen nichts als massiges Gestein. Es ist anfangs Julier- und Berninagranit, einigemal von dichtem grauem und gelblichem feldspathigem Gestein gangweise durchsetzt. In der Gegend der Hütte Georgi mischt sich schon viel Hornblende in den Granit und die Hornblendegesteine fangen an vorzuherrschen. In der Höhe gegen die Tschierva ist Granit, der meist zum Julier- und gewöhnlichen Berninagranit gehört, so wie das oben erwähnte porphyrtartige Granitgestein; am Fuss des Morteratsch liegt Berninagranit, chloritischer Granit, Syenit, Syenit-Diorit. Diese Felsarten gehen hier so vielfach in einander über, dass die Grenzen kaum zu bestimmen sind. Allerdings schneiden sie verschiedentlich gangweise an einander ab, allein in den meisten Fällen gehen sie durch Zwischenstufen in einander über und verlaufen in einander. Schalige Ablösungen kommen hier wohl noch vor, aber keine geschichteten Gesteine; dies setzt sich unter den Gletschern gegen den Gipfel fort, wo der Syenit-Diorit herrschend zu werden anfängt. Gerade unter dem Piz Morteratsch fangen die schwarzbraunen Felsen an, welche hier die erste Stufe des Piz Bernina bilden. Sie erheben sich steil, in mächtige Prismen und Zacken zerspalten, und bestehen aus Syenit-Diorit der verschiedensten Abänderungen, vorherrschend ist jedoch der feinkörnige mit blättrigem weissem Oligoklas, dann eine andere Varietät mit grossen schneeweissen Oligoklaskrystallen. Von diesen Felsen aus läuft eine Terrasse quer über den Gletscher und theilt diesen in einen oberen und unteren. Wir sind bisher dem unteren oder eigentlichen Morteratschgletscher gefolgt. Dieser beginnt am Ausgang des Morteratschthales, das ganz mit seinen Eismassen angefüllt ist, zwischen dem Chalchagn und Mont Pers. Er gleicht hier einem Strome mit wenig Gefäll, und zieht sich so fast 2 Stunden lang bis zu den schwarzen Felsen. Hier vereinigt er sich mit einem andern Gletscher, Vadret Pers, der von SO kommt, und wo beide zusammentreffen, hat sich der Eisstrom zu einem seeartigen Circus erweitert. Beide Eisströme sind aber eigentlich nur Abflüsse einer höheren Gletscherterrasse, welche vom Piz Bernina bis zum Cambrenagletscher die hohen Centralstöcke auf der Nordseite umgürtet und wovon die weit hinabgreifenden unteren Gletscher blos die Arme sind. Dieses obere Gletscherplateau ist der eigentliche Berninagletscher. Einem riesenhaften, durch Felseninseln getheilten Wasserfall ähnlich, senken sich die Eismassen die hohe Thalschwelle hinab, bald

in gerundeten Wellen, bald in vielfach zersplitterten Prismen, die zum Theil in phantastischen Thurm- und Nadelgestalten hoch aufragen. Das ist der Weg zur Berninaspitze, wenn man nicht vorzieht, auf weitem Umweg nach Osten hin die bedenklichen Eiscascaden zu umgehen. Hat man sie aber überstiegen, so ebnet sich der Gletscher wieder aus, und obgleich zerspalten und durch verschiedene Riffe in mehrere Becken getheilt, bietet er einen vergleichungsweise bessern Weg nach den verschiedenen Spitzen und selbst auf die südlichen Gletscher Fellaria und Scersen. Dieser obere Gletscher sieht sehr blank aus und ist nur da und dort mit vereinzelt Blöcken überstreut, die von den Spitzen herabbrechen. Dasselbe ist der Fall bei dem Gletschercircus unter der Terrasse zwischen Morteratsch und der sogenannten Diavolezza, weiter unten ziehen sich die mitgeführten Fragmente zu einer hohen Mittelmoräne zusammen, die eine Art Grat auf dem Gletscher bildet bis zu dessen Ende. Gewaltige Seitenmoränen begleiten ihn auf beiden Seiten; die westliche führt alles mögliche Gestein, das von der Berninaspitze an in der Morteratschkette vorkommt, die östliche meist nur den Granit des Mont Pers und verschiedene krystallinische Schiefer. Es begreift sich, dass eine so gewaltige Eismasse mit ungeheurer Kraft abwärts schiebt, auch sieht man an den geglätteten Seitenwänden die Spuren ihrer Thätigkeit. Dennoch ist der Morteratsch, seit man sichere Beobachtungen anstellt, nicht weiter gerückt, was die Volkssage davon erzählt, ist zwar recht schön und poetisch, giebt aber natürlich keinen wissenschaftlichen Haltpunkt. Was meine eigenen Beobachtungen betrifft, so fand ich ihn von 1854 — 56 etwas vorgerückt, 1858 stationär, 1859 vermindert, 1862 und 1863 in entschiedenem Abnehmen, 1864 wieder stationär, 1865 im Abnehmen, so dass sich Zunehmen und Abnehmen so ziemlich die Waage hielt. Auch an den Seiten fand ich in den warmen Jahren ein ansehnliches Abschmelzen. Die Eisspalten sind sehr veränderlich, am meisten an den Terrassen und einer etwa in der Mitte gelegenen Stelle. Wegen leichter Zugänglichkeit eignet sich der untere und mittlere Theil gut zu Gletscherbeobachtungen; an den bekannten Gletschererscheinungen ist er so reich, als irgend ein anderer, auch bringen die Moränen aus dem inneren Gebirg die dort anstehenden Felsarten herab, welche diejenigen dort sammeln können, welche sich nicht bis dahin versteigen, wo sie anstehen.

Die Felsen, über welche sich die Eisschwelle vor der oberen Terrasse herabsenkt, und welche zum Theil Inseln in dem Eismeer bilden, gegen welche sich die plastischen Massen des Gletschereises in grossartiger Weise andrängen und an-

schmiegen, als auch an ihnen brechen und zersplittern, sind aus sehr verschiedenem Gestein gebildet. Die westlichen bestehen, wie die schwarzen Felsen, aus verschiedenen Abänderungen von Syenit und Diorit. Hier ist unter anderm auch der Fundort des netten chloritischen Diorits. Dieselben Gesteine kommen von der oberen Terrasse herab. Die östlichen Inseln sind Granit und zwar die porphyrtartige graue, aussen gelblich anlaufende Varietät, woraus der Mont Pers gebildet ist.

Die höchste Spitze des Bernina besteht nach den Handstücken, welche Herr J. Sarrazz von dort mitbrachte, aus feinkörnigem Syenit-Diorit mit weissem blättrigen Oligoklas und schwarzer Hornblende, demselben Gestein, welches unten an den schwarzen Felsen ansteht, so dass diese Felsart, da man sie auch am Fuss der Felsen des Tschervagletschers und jenseits an den Wänden findet, die gegen den Scersenglletscher abstürzen, die ganze colossale Masse des Centralgrats zu bilden scheint. Denn auch der Piz Zupo, 4001 M., besteht daraus und die Cresta Agiuza (Güza), 3872, ebenfalls nach den von dort herabkommenden Fragmenten. Am Piz Zupo aber scheinen die syenitischen Gesteine ihr Ende zu erreichen, denn der Piz di Palü, 3912, besteht wenigstens auf seiner südlichen und östlichen Seite aus Berninagranit und chloritischem Granit, welche beide in Chloritgneiss übergehen, am Piz Cambrena (3607) haben die massigen Gesteine aufgehört; er besteht aus Gneiss und schwärzlichem Casannaglimmerschiefer, welcher in die Talkglimmerschiefer übergeht, die auf der Südostseite des Bernina herrschend werden. Auch die schneebedeckte Nordseite des Palü scheint schon eine Decke dieser Gesteine zu tragen, aus denen Piz Carral und Verona ganz gebildet sind. Südlich von dem Fellaria- und Scersenglletscher kommt kein massiges Gestein mehr vor und auch die in denselben hervortretenden Riffe bestehen aus Talk- und Glimmerschiefer oder aus grünem Malencogestein.

Nördlich dagegen schieben sich die massigen Eruptivgesteine weit in die krystallinischen Schiefer vor. Als äusserste östliche Grenze können wir einige kleine Granitpartien betrachten, die mitten im Eise des Cambrenagletschers aus den Casannaschiefern auftauchen. Bedeutender ist eine Masse von rothem porphyrtartigem Granit nördlich vom Piz Cambrena, unstreitig eine Fortsetzung des Palü unter dem Eise her. Solcher Granit bildet dann die hohe Felsenschwelle, welche den Gletscher von Arli von dem oberen Eisplateau trennt, und läuft dann auf der linken Seite von Arli gegen die Diavolezza, wo sich diese Felsen mit Gneiss und Casannaschiefer bedecken, welche letzteren auch unten im Thale

Arli anstehen. Aber der Granit wird hier immer porphyrartiger und geht schliesslich in ein Gestein über, welches mit vollem Recht als quarziger Feldsteinporphyr angesehen werden kann. In einer amorphen oder kryptokrystallinen Grundmasse von rother oder grauer Farbe liegen grüne Quarzkörner und weisse, gelbliche und rothe Feldspathkrystalle. Dieser Porphyr läuft weit, bis fast zum Diavolezzasee, parallel mit dem unteren Kalkriff in den krystallinen Schiefern fort, verschwindet dann, taucht aber im Berninaheuthal wieder auf. Die Höhe Diavolezza selbst ist schiefriges Gestein. Die Grundlage ist Gneiss von der talkig-chloritischen Abänderung, welche ostwärts vom Bernina vorherrschendes Gestein wird und in Casannaschiefer übergeht, welcher die höheren Lagen bildet. An dem Pass, wo man von Diavolezza auf den Morteratschgletscher hinabsteigt (Furca Pers), gehen diese Gesteine in einen eigenthümlichen Quarzit über. Lappen von schiefrigem Gestein lagern auch auf den Porphyr- und Granitmassen, welche gegen Val Arli abstürzen, und ziehen sich gegen den Piz Cambrena. Seine aus Gneiss und Casannaschiefer gebildeten Schichten fallen N, so auch dieselben Gesteine auf der rechten Seite von Arli, jedoch mit vielen Biegungen und Windungen dem Relief des Granits folgend.

Das Felsenriff von der Furca Pers bis zum Mont Pers, zwischen dem flachen Diavolezzagletscher und Vadret Pers, bildet einen hohen, steilen Absturz gegen den letzteren und anfangs auch gegen ersteren; es besteht aus Gneiss und talkigem, theils auch chloritischem Casannaschiefer, seine Schichten fallen NW. Diese Gesteine ziehen sich noch eine Strecke an dem westlichen Fuss des Mont Pers herum und verschwinden dann unter dem Eis. Es ist möglich, dass sie als Mulde unter dem Eise des Morteratschgletschers abwärts bis zu dessen Ende und aufwärts zum Piz Cambrena fortsetzen, wo, wie wir gesehen haben, Lappen davon dem Granit aufsitzen.

Der Mont Pers selbst, 3210 M., besteht aus einem schönen porphyrartigen Granit (Montpersporphyr, v. Rath), welcher eine der typischen Formen der Berninagesteine ist (s. Petrographie) und sich ziemlich gleich bleibt. Er beginnt am nördlichen Ende des oben genannten Riffes und es besteht daraus die ganze ansehnliche Masse des Berges, auf der Westseite verdrängt er sehr bald den Gneiss, auf der Süd- und Ostseite springt er bis gegen den kleinen Diavolezzasee vor, dann weicht seine Grenze etwas nordwestlich zurück; der Abhang gegen das Berninawirthshaus ist Gneiss, doch erreicht etwas abwärts der Granit die Thalsole und setzt nach dem Piz Albris über. An den Fällen des Berninabaches

(Flazfall) ist er von granitischem Gneiss bedeckt, in den er übergeht; doch besteht, verschiedene nördlich fallende Gneisslappen abgerechnet, der Winkel zwischen dem Berninawasser und Morteratschgletscher aus Granit.

In der Umgebung des Flazfalles findet sich ein schwer zu beschreibendes Gewirr von krystallinischen Felsarten. Es treffen hier drei Erhebungen zusammen, die granitische des Mont Pers, die gleichfalls granitische des Albris und die syenitisch-granitische der Morteratschkette. Dazwischen lagert eine aus Gneiss und Casanagesteinen bestehende Mulde, die sich von Pontresina heraufzieht, die Ostseite des Chalchagn theilweise bedeckt und sich dann zwischen Mont Pers und Albris nach dem Berninapass wendet, wo sie sich ausbreitet. An dem Flazfall selbst ist der Gneiss theilweise von dem unterlagernden Granit durch Erosion und alte Gletscherwirkung abgeschält. Letztere wird durch die Glättung der Felsen an den „Platten“ erwiesen, welche gewiss nicht allein dem Wasser zuzuschreiben ist. Der Granit des Mont Pers und Albris stehen also hier in directem Zusammenhang. Weiter abwärts, wo der Gneiss noch vorhanden ist, bemerkt man äusserst verwirrtes Streichen und Fallen, so wie andere Abnormitäten. Wir sind hier auf dem Grunde der Mulde, welche dem Relief der massigen Erhebungen folgt.

Der Flazfall selbst, der weniger wegen seiner Höhe, als wegen seiner Wasserfülle und der herrlichen Scenerie seiner von Arven und Tannen beschatteten Felsenufer, zu den schönsten Punkten des Pontresiner Thales gehört, verläuft grösstentheils in einem granitischen Gneiss, der hor 5 — 6 streicht und theils senkrecht steht, theils zwischen steilem Nord- und Südfallen schwankt. Er schliesst eckige und gerundete Fragmente von anderem Gneiss, Granit und Diorit ein. Wenn dies wirklich Einschlüsse und nicht etwa bloß Ausscheidungen sind, was auch möglich wäre, so würde der Gneiss nach der Bildung dieser Gesteine entstanden sein. Für letzteres spricht aber nicht der Umstand, dass er von verschiedenen Syenit- und Dioritgängen durchsetzt wird, weshalb wir diesen granitischen, zum Theil auch quarzigen, wenig Feldspath enthaltenden Gneiss nur für die Schale des massigen Gesteins und als mit diesem gleichzeitig oder wenigstens von ihm durchaus umgewandelt ansehen. Diese Meinung wird dadurch bestärkt, dass derselbe etwas weiter abwärts in Syenit übergeht, welcher gegen ihn keine scharfe Grenze hat. Dies wiederholt sich abwärts nach Pontresina hin mehrmals; an verschiedenen Stellen bildet der Syenit und Diorit auch scharf abgegrenzte Gänge in granitischem und flaserigem Gneiss; unter andern setzt ein mächtiger Gang von Diorit vom Chalchagn herüber, den man im Flussbett beobachten kann. Man

wird sich erinnern, dass die Basis des Chalchagn gerade hier aus Syenit-Diorit besteht. Die hoch angehäuften Trümmer und Geschiebe lassen nicht überall eine Untersuchung der Thalsohle zu; dagegen giebt die neue Strasse eine gute Strecke vollkommenen Aufschluss über die etwas höher gelegene mit Wald bestandene untere Halde des Albris und seine Fortsetzung gegen Pontresina. Von den Platten an bis dahin, wo die Strasse die Thalsohle wieder erreicht, herrscht grauer und röthlicher Berninagranit vor, der von dem des Mont Pers sehr verschieden ist. Dieser wird von Syenit, Syenit-Diorit und grünem Diorit durchsetzt. Es bilden diese Gesteine Gänge, die O — W streichen, zum Theil aber verlaufen die Massen in einander, so dass keine feste Grenze besteht. Die ansehnlichste Masse von syenitisch-dioritischem Gestein ist in der Nähe des Wasserfalles, den der Lanquardbach über die hohe Felsenstufe macht, die aus Granit und Gneiss besteht. Dagegen kommt nicht weit davon bei der Halde Serla ein sehr eigenthümlicher porphyrartiger Granit vor. Es setzen sich die granitischen Gesteine fort bis zu dem Tobel, in welchem der Weg nach dem Piz Lanquard aufsteigt, dort brechen sie unten ab und wir werden weiterhin sehen, dass sie diese Linie auch oben wenig überspringen. Unten im Thal setzen sie auch nicht weit fort; Pontresina scheint schon auf Gneiss zu liegen; die grossen Granitmassen, welche, meist aus Persgranit bestehend, unterhalb des Dorfes liegen, sind alle erratisch, der Untergrund ist Glimmerschiefer und Gneiss; die erratischen Granitblöcke sind aber durch die Gletscher der Eiszeit bis auf die Muota gegenüber Samaden getragen worden. Der Abhang oberhalb des unteren Pontresina weist durchaus keinen Granit auf, sondern besteht aus Gneiss mit Fallen O und NO. In demselben ist aber eine höchst merkwürdige Mulde Lavezstein und Casannaschiefer angelagert.

Man steigt über Gneiss, der mit Glimmerschiefer wechselt, an der steilen Felswand hinauf, dann kommt Glimmerschiefer in stark verbogenen, von Quarzschnüren quer durchsetzten Schichten. In diesen liegen sehr ansehnliche Bänke von Lavezstein, an welchem man keine eigentliche Schichtung bemerkt, so dass er fast wie eine umgewandelte Dioritmasse aussieht, doch scheint er in Bänke getheilt, die mit dem Glimmerschiefer (Casannaschiefer), welcher sein Hangendes und Liegendes ist, gleiches Streichen (h 12 — 1) und gleiches Fallen (Ost) haben. Die Masse ist specksteinartig, zum Theil blos aus Speckstein bestehend, körnig oder kleinblättrig und schuppig krystallinisch, mild, mit dem Messer leicht schneidbar, grünlich oder grünlichgrau. Es findet sich hier und da Hornblende, Eisenhydrat und seltener ganz kleine Schwefelkieswürfel darin, die eben in

Eisenhydrat übergehen, welcher letztere die Spalten und Ablosungen auskleidet. Dieses interessante Mineral, welches technisch benutzt wird, ist erst neulich entdeckt worden, es war aber schon den Alten bekannt und in Vergessenheit gerathen, denn man hat darin uralte Stollen und Schachtbauten gefunden, welche tief in das Gebirg eindringen, so wie verschiedene alte bergmännische Werkzeuge u. dgl. Wir haben dieses Vorkommen, welches eigentlich schon zum Lanquardgebirg gehört, hier des Zusammenhangs wegen behandelt, und kehren zu der granitischen Felsenterrasse zurück.

Diese trägt oben ein weites Plateau, welches grösstentheils von Gneiss bedeckt ist, erhebt sich aber jenseits des Lanquardbaches in immer höheren Felsenstufen zu den steilen zackigen Gräten des Piz Albris, 3167 M., welcher nach Norden hin einen ziemlich bedeutenden Gletscher trägt. Der steile, zerrissene Abhang gegen die Berninastrasse ist schon von fern an seinem massigen Felsbau als Granit kenntlich; dennoch streichen Gneissmulden von der Lanquardterrasse aus daran hin und mit diesen kommt dort auch derselbe Lavezstein vor, wie bei Pontresina. Unterhalb dem Berninawirthshaus lagern sich auch unten in der Thalsohle Gneiss und Talkschiefer dem Granit auf und an, so dass sich der letztere an der Ecke gegen das Heuthal schon hoch oben befindet, während die unteren Gehänge aus krystallinischen Schiefern bestehen; indessen streicht der Granit noch bis in die Nähe des Wasserfalls Pische, wo mit nördlichem Fallen Gneiss darauf liegt, welcher dann auf der ganzen Nordseite des Albris vorherrscht und auch das Bett des Gletschers bildet. Doch heben sich auch hier einzelne Zacken und Rücken von Granit aus der Gneissdecke hervor. Der Granit des Albris ist übrigens ein theils röthlicher, theils grauer Berninagranit, zuweilen mit etwas Hornblende, aber eigentlich syenitische Felsarten sind hier nicht bekannt.

Unten im Thale steht grösstentheils Gneiss an, in welchen der kleine See eingelagert ist, der vor dem Albrislletscher liegt. Ueber demselben erhebt sich eine hohe Felsenschwelle, deren Basis ebenfalls Gneiss ist, während talkig-chloritischer Glimmerschiefer (Sc) darin als vielfach verbogene Mulde eingelagert ist. Die rechte Seite des Thales bildet auch eine steile Terrasse. Am Fusse derselben ist Gneiss nördlich fallend, oben auf liegen neuere Bildungen, die wir sogleich im Zusammenhang betrachten wollen. Im unteren Theile des Thales ist der Granit, welcher die Grundlage des Gneisses ist, durch Erosion entblösst und springt von Albris und der Terrasse her, über welche der aus dem See entspringende Lanquardbach fällt, auf die rechte Thalseite über.

Wir haben oben schon das Ende der Granitformation bei Pontresina kennen gelernt. An dem Tobel, in welchem anfangs der Weg nach Languard hinaufführt, steigt auch der Granit in die Höhe und überspringt vor der Alphütte den Weg auf eine kurze Strecke, so dass er auf der Ostseite desselben noch einen ziemlich hohen Felsrücken bildet, dessen Oberfläche meist geglättet ist. Der Granit ist hier ein sehr schönes Gestein mit rothem Feldspath (Orthoklas), bläulichgrauem Quarz und schwarzem Glimmer; an einigen Stellen nimmt er auch Hornblende auf und wird syenitisch. Oberhalb der Alphütte aber springt die Granitgrenze über den Weg zurück gegen den Piz Albris, wo theilweise Lappen von Gneiss und Casannaschiefer darauf hängen. Nach Osten grenzt an ihn zunächst das gewöhnliche schalige Gestein, dann folgt nachstehender Durchschnitt:

1. Granit und gneissartige Schale darauf.
2. Gneiss.
3. Glimmerschiefer (Casannaschiefer).
4. Quarzit, den Verrucano vertretend, 4 — 6'.
5. Schutt, worunter die unteren Triasbildungen stecken, so weit sie vorhanden sind.
6. Dicke Bank von weisslichem dichtem Kalk, wahrscheinlich Arlbergkalk; er geht äusserlich in schwache schiefrige Bildungen über und ist zum Theil in Marmor umgewandelt.
7. Weisser und grauer Quarzit.
8. Glimmerschiefer, dann graues gneissartiges Gestein (Sc).
9. Noch einmal Quarzit.
10. Die Gneissformation des Languardgebirgs.

Es ist dieser Kalkstreif augenscheinlich eine Mulde, welche NW—SO streicht und nach Nordost und Südost einfällt. Gegen NW keilt sie sich bald aus, da die Tobel hier den Grund weggerissen haben, allein wahrscheinlich ist der Lavezstein ob Pontresina damit in Verbindung zu setzen, welcher dasselbe Streichen nahezu in derselben Höhe besitzt. Auch das Kalkriff am Statzer See ist eine Fortsetzung davon. Die Fortsetzung dieses Kalkbandes nach Osten ist die eigentliche Grenze des Berninagebirgs gegen das Languardgebirg, und es war unstreitig ehemals im Thalgrund ansehnlicher, ehe die Erosion es zerstörte.

Von da an, wo der Granit aufhört, bis zu dem aus Gneiss bestehenden Kegel des Piz Languard, ist die Terrasse fast ganz mit einem flaserigen Talkgneiss bedeckt, der zum Casannaschiefer zu ziehen ist. Nachdem der Kalk eine Strecke

weiter als der Granit gegangen ist, senkt er sich abwärts und ist da, wo der Weg darüber geht, durch Trümmer bedeckt und theilweise durch mehrere Tobel zerstört; jenseits des letzten Tobels aber erscheint er wieder auf der Terrasse, die sich aus dem unteren Languardthal erhebt, und streicht auf dieser bis nahe an den Gletscher. Bruchstücke davon findet man viele unten im Seegrund. Von oben abwärts nach diesem folgen die Gesteine: Hauptprofil 1.

1) Gneiss des Piz Languard. 2) Casannaschiefer als Glimmerschiefer, chloritisch talkiger Glimmerschiefer und solches gneissartiges Gestein. 3) Grüner Schiefer, theils weich und chloritisch, theils mehr quarzig, fest und dicht. 4) Grauer und weisser Quarzit. 5) Gelber Schiefer und Rauhwacke. 6) Blauschiefer und Plattenkalk = Streifenschiefer und Virgloriakalk. 7) Grauer dichter Kalk, Arlbergkalk. 8) Hauptdolomit. 9) Arlbergkalk. 10) Schieferiger Kalk und Blauschiefer. 11) Virgloriakalk und Streifenschiefer. 12) Grauer Schiefer. 13) Weisser Quarzit, den Verrucano vertretend. 14) Grüner Schiefer wie oben, meist in festen quarzigen Abänderungen. 15) Casannaschiefer. 16) Gneiss des Thalgrundes. Man wird hier die ziemlich vollständigen Glieder der Trias erkennen, welche zweimal vorkommen und damit die Muldenstructur des Kalkzuges beweisen. Auffallend ist, dass dieser nicht, wie man erwarten sollte, in weissen Marmor umgewandelt, sondern mitten in den krystallinischen Felsarten unverändert geblieben ist.

Vor dem Albrigsletscher findet man keinen Kalk mehr, wahrscheinlich streicht er unter dem Schutt durch, welcher zwischen dem Abhang nach dem Thal und der Fuorcola 2855 liegt, denn diese besteht theilweise aus dem grünen chloritischen Schiefer, welcher sich hier immer unter den Kalkformationen findet. Jenseits des Firnfeldes, das man dann überschreitet, finden sich diese Schiefer, welche den grünen Schiefern von Bormio analog und eine Form der Casannaschiefer sind, wieder in grosser Ausdehnung, und darauf die Kalkformationen, welche an Umfang und Masse zunehmen, sonderbarer Weise aber nicht mehr so vollständig sind, wie der schmale Kalkstreif jenseits. Hat man nämlich die Fuorcla überstiegen, so liegt ein wellenförmiges Plateau ausgebreitet, welches zwei fast immer gefrorene Seen trägt und fast ganz aus Kalk besteht, der sich auch zu einigen höheren Kuppen erhebt. Das nördliche Fallen des Languardgebirgs biegt sich südlich um, wodurch es eine Strecke fast horizontal wird und dann in Muldenstructur übergeht. Ueber Kalkschieferschichten, welche mit vielem zerfressenen Quarz durchsetzt sind, kommt man, dem tief eingerissenen Abfluss der Seen folgend,

an einen fast senkrechten, hohen Absturz der Kalkfelsen; unten in der Tiefe liegt das Heuthal. Der Bach verschwindet unter den Schiefern und stürzt dann aus einem weiten Risse der Felswand als prachtvoller Wasserfall hervor, welcher eben Pischa heisst und der Felsenpartie den Namen gegeben hat. Das weiss schäumende Wasser fällt in mehreren Absätzen über die dunklen Kalkschiefer.

Gegen den Piz Albris folgen die Gesteine in nachstehender Ordnung:

1) Dunkelgraue Kalkschiefer mit viel Quarz. 2) Fleckige Kalkschiefer. 3) Dolomit. 4) Braune Glimmerschiefer, nur einige Fuss. 5) Talkquarzit, Sc. 6) Mächtige Gneissbänke. 7) Granit. Fallen Ost.

Am Abhang der Pischa: 1) Graue Kalkschiefer. 2) Fleckige und schwarze Kalk- und Mergelschiefer. 3) Starke Dolomitbänke, (Kd.) 4) Schwache schiefrige Kalkschichten, MV? 5) Glimmerschiefer und Blauschiefer, Ms? 6) Talkschiefer und Talkquarzit. 7) Gneiss. Fallen schwach N, weiter unten aber stellen sich die Gneiss schichten immer steiler, über die Schichtenköpfe macht der Bach mehrere Fälle.

Der obere See liegt grösstentheils in grünem und grauem Casannaschiefer, das östliche Ufer des unteren Sees besteht aus eben diesen Gesteinen, das westliche aus Kalkschiefer.

Am Fusse des Piz Prunella folgt: 1) Gneiss nördlich einfallend. 2) Glimmerschiefer, Sc. 3) Grüne chloritische Schiefer, den Talkquarzit der anderen Seite vertretend. 4) Schwache schiefrige Kalkschichten, die an einigen Stellen ganz zu fehlen scheinen. 5) Rauhwaacke (KL?). 6) Dolomit, Kd, in hohen Felsköpfen mit mächtigem steilen Absturz gegen das Heuthal, 50 — 60'. 7) Die oben erwähnten dunkelgrauen und fleckigen Kalkschiefer in einer steil nördlich fallenden, vollständig aufgeschlossenen Mulde, etwa 100'. 8) Dolomit (Kd), steile Felsen, ebenfalls etwa 50 — 60'. 9) Rauhwaacke, 5 — 6', KL. 10) Verschiedene Kalkschichten, welche die unteren Kalkbildungen der Trias repräsentiren. 11) Gelbe und grüne Schiefer. 12) Graue Casannaglimmerschiefer. 13) Gneiss. Fallen N.

An einem Felskopf etwas weiter östlich: 1) Graue Kalkschiefer. 2) Dolomit, Kd, 40 — 50', wird nach unten gelblich und rauhwaackeartig, eigentliche Rauhwaacke fehlt. 3) Dichter grauer und gelblicher Kalk, KA, 10 — 12'. 4) Rauhwaacke, Mc, 3 — 4'. 5) Gelber Schiefer. 2 — 3'. 6) Grüner Schiefer. 7) Grauer Casannaschiefer, glimmerig und talkig, sehr mächtig. 8) Gneiss.

Noch weiter östlich senkt sich die Kalkformation in die Thalsole des Heuthals und steigt jenseits mit entschiedener Muldenstructur wieder gegen den Piz

Alv auf. Im Bache ist die Mulde aufgeschlossen, ihr Grund ist äusserst verbogen. Es folgt hier: 1) Dolomit, sehr ansehnlich. 2) Gelber Kalk, schwach. 3) Kalkconglomerat, 3 — 4'. 4) Rauhwanke, 10'. 5) Verrucanoschiefer, gelblich und röthlich, 3 — 4'. 6) Casannaschiefer, grün, grau, gelblich. Diese Stelle ist an der Alphütte, und hier hört der Kalk auf.

Etwas weiter aufwärts auf der rechten Thalseite bricht der Kalk an einer mächtig aufsteigenden Masse von rothem Feldsteinporphyr ab. An einigen Stellen grenzt dieser unmittelbar an den Dolomit, an anderen liegt Gneiss, Casannaschiefer und undeutliche zerdrückte Schichten der unteren Trias dazwischen. Der Porphyr ist roth, in amorphem röthlichen Teig liegen dunkelrothe und weisse Feldspathkrystalle und graue Quarzkörner. Er ist ein offenes Eruptivgestein. Gänge desselben durchsetzen scharf abgeschnitten den Casannaschiefer und Gneiss. Wir werden seine weitere Ausdehnung später beobachten, denn er dehnt sich nordöstlich weit gegen den Piz della Stretta und südlich zwischen Piz Alv und Piz d'els Leis aus.

Die Kalkformation der Pischa nimmt auf solche Weise einen guten Theil der rechten Seite des Heuthals ein. Dolomit ist die Hauptfelsart derselben; in ihm sieht man in deutlichen, schön eingebogenen Mulden die Kalkschiefer eingelagert, während die unteren Glieder der Trias schwach und unregelmässig entwickelt sind.

Fragen wir nun nach der Bedeutung dieser Glieder, so ist vor allem zu bedauern, dass sich bisher durchaus keine Fossilien darin finden konnten, was um so auffallender ist, da sie an dem gegenüber liegenden Piz Alv gar nicht selten sind, und nach dieser Analogie sind die grauen Kalkschiefer Kössner Schichten, zum Theil wohl auch noch Lias. Der unter demselben lagernde Dolomit ist demnach Hauptdolomit und hat auch alle Eigenthümlichkeiten von solchem. Die unter diesem stellenweise vorkommende Rauhwanke mit einigen schiefrigen Partien würde dann zu den Lünser Schichten gehören, der weiter unten anstehende dichte Kalk ist Arlbergkalk und die dünnen schiefrigen Kalke darunter entsprechen den Stufen der Partnachschiefer, des Virgloriakalks und Streifenschiefers, die untere Rauhwanke endlich und das damit vorkommende, aus krystallinischem Gestein bestehende Conglomerat ist Guttensteiner Kalk. Genauere Bestimmungen lassen sich bei dem zerdrückten Zustand und der Unvollständigkeit der Formationen, die, wie aus obigen Profilen hervorgeht, auf kurze Strecken bald vorkommen, bald fehlen, so wie bei dem Mangel an Fossilien nicht machen. Der Quarzit und die unten im Thale nicht fehlenden Verrucanobildungen vertreten

den bunten Sandstein, die grünen Schiefer und die Casannaschiefer die paläozoischen Formationen, ohne dass es bis jetzt möglich wäre, sie zu präcisiren. Die Kalkbildungen sind auch hier nicht wesentlich verändert. Sie setzen sich von Pischa nordöstlich nach Piz della Stretta, Val Ambrie und Federia fort. Es sind diese Lappen Reste einer Kalkdecke, welche durch das Aufsteigen des Gneissgebirges zerrissen wurde.

Die directe Fortsetzung des Pischakalkes ist jedoch die grosse Kalkmulde, welche quer über das Heuthal zum Piz Alv übersetzt. Sie theilt das Heuthal in zwei etwas ungleiche Theile. In dem unteren besteht die Thalsole aus Gneiss, welchem ein sehr quarzreiches Gestein aufgelagert ist, das zum Casannaschiefer gehört und zwischen quarzigem Glimmerschiefer und Talkquarzit schwankt. Beide fallen an der Pischa nördlich unter den Kalk ein, unten im Thal stehen sie theilweise fast senkrecht und der Gneiss ist hier und da fast granitisch, unter dem Piz Alv sind die Schichten fast horizontal. Der obere Theil jenseits der Kalkmulde ist auch Gneiss und Glimmerschiefer, letzterer meist talkig. Auf der rechten Seite gegen Piz della Stretta fallen diese Schiefer SO von dem oben beschriebenen Porphyry ab, welches Fallen sich bis an den Pass Stretta fortsetzt, wo man nach Livigno übersteigt. Die Passhöhe ist Talkglimmerschiefer und Gneiss, nördlich auch Hornblendeschiefer, welcher h 3 streicht. Mehrere Kalklappen sind den krystallinischen Schiefen eingelagert. Auf der linken Seite besteht dagegen der Piz d'Als Leis, 3052, aus talkigem Glimmerschiefer (Sc), welcher NO, den Schiefen von Stretta entgegen, fällt, so dass die Passlücke auch eine Mulde ist. Der Piz d'Als Leis (Seeberg) trägt einen langen Gletscher und zeichnet sich besonders durch eine Menge kleiner Seen auf seinen Terrassen aus.

Gegenüber von der Stelle, wo auf der rechten Thalseite der Porphyry ansteht, tritt dasselbe Gestein in mächtigen scharfkantigen Massen auch an dem Piz d'Als Leis auf, während die Verbindung quer durch die Thalsole zum Theil verschüttet und bedeckt ist. Das rothe Gestein sieht von weitem wie Verrucano aus, ist aber nichts weniger als ein Conglomerat und erhebt sich aus dem Casannaschiefer, den es durchbricht und der dem Relief der Porphyrfelsen folgt, von ihnen jedoch auch vielfach zerrissen und zersprengt ist, so wie auch Gänge des Porphyrs in ihn eindringen. Die Centralmassen werden zum Theil krystallinisch und granitartig, die äussersten sind fast ganz amorph mit vereinzelt Feldspathkrystallen und Quarzkörnern. Die Abhänge sind sehr steil, die Tobel sind auffallend klippig und schwer zugänglich. Unten grenzt der Porphyry unmittelbar an Rauhwacke,

Mc, auf welche dann dichter Kalk, KA, und dann Hauptdolomit folgt, welcher sehr grosse Mächtigkeit erlangt; auf der Westseite der Kalkformation ist die Schichtenfolge regelmässiger und vollständiger. In dem Sattel zwischen Piz d'ls Leis und Piz Alv wurden folgende Gesteine anstehend beobachtet: Profil 7.

1. Hauptdolomit. Gipfel des Piz Alv, 2926.
2. Eine Mulde von Kössner Schichten mit Versteinerungen. Sie zieht dann östlich um den Gipfel herum.
3. Hauptdolomit.
4. Obere Rauhwacke. Lünser Schichten.
5. Weisslicher Kalk, Arlbalk, dicht.
6. Einige Schichten Kalkconglomerat.
7. Schwarzgrauer Plattenkalk (Virgloriakalk).
8. Gelber Schiefer.
9. Weisslicher Kalk.
10. Untere Rauhwacke (Guttensteiner Kalk).
11. Quarzit.
12. Verrucano, rothes Conglomerat.
13. Glimmerschiefer.
14. Verrucano, mehr schiefrig, doch roth.
15. Glimmerschiefer und Talkschiefer. Sc.
16. Mächtige Porphyrfelsen an den oberen Seen. Der Porphyr setzt sich noch eine Strecke östlich fort, keilt sich aber dann aus und erreicht Val minor nicht, wiewohl dort erratische Stücke davon vorkommen.
17. Talkiger und grauer Glimmerschiefer. Dieser verliert sich unter dem Gletscher.

Fallen unregelmässig O und NO muldenförmig gegen das krystallinische Gestein. Die Glimmerschieferschichten des Piz d'ls Leis streichen sonst im Allgemeinen h 7 und fallen NO. So auch der Gneiss, welcher in Val minor ihre Basis bildet.

In dieses Thal senkt sich die oben aufgezählte Formationsreihe hinab, doch ohne den Porphyr, welcher sich vorher auskeilt, ein Beweis mehr dafür, dass er ein Eruptivgestein ist. Ein Thälchen bezeichnet zwischen Dolomit und Casanna-schiefer den Verlauf der lockeren Bildungen der unteren Trias.

Folgt man dem Fusse des Piz Alv in dem Heuthal (Val di fain), so hat man fortwährend über sich eine Dolomitwand von einigen 1000'. Dieselbe ist aber

nicht einfach, sondern in Form eines C zusammengebogen, und in dieser Einfaltung liegt eine Mulde von Kössner Schiefern und Liaskalk. Wir haben sie oben auf dem Rücken kennen gelernt; sie läuft etwa in halber Höhe der colossalen Felswand fort, senkt sich aber bis an die Ecke gegen den Berninapass, wo diese Formation grössere Ausdehnung und Bedeutung erlangt. Es fallen von dieser Einlagerung oft Fragmente in das Heuthal, welche Versteinerungen enthalten. Am Fuss der Felswand bemerkt man, so weit die Verschüttung durch Dolomitblöcke es zulässt, ebenfalls die Triasbildungen in obiger Ordnung, doch stark zusammengezogen und zerdrückt, ähnlich wie an der gegenüber liegenden Pischa. Die Grundformation ist talkiger Glimmerschiefer, der in eben solchen Gneiss übergeht. Diese Formation steht auch in den tief eingeschnittenen Felsenbetten der beiden Bäche an, welche sich unterhalb der grossen Alphütte vereinigen. Hier bildet der Talkquarzit einen Rücken, welcher h 4 streicht und dessen fast senkrechte Schichten NW und SO, in letzterer Richtung unter den Piz Alv einfallen. Hieraus erklärt sich das sonderbare Fallen im Heuthal. Nahe dabei trifft man Streichen h 9, Fallen SW.

An der Ecke aber, wo der Piz Alv als steiler Felsenkegel gegen den Berninapass vorspringt, sind die Schichten auf seltsame Weise verbogen und verdreht. Profil 7. Der Dolomit senkt sich unter die Thalsole und in ihn eingelagert erscheint eine sehr gut aufgeschlossene Mulde von neueren Felsarten. Zunächst liegen schwarze und graue Kalkschiefer in dem Dolomit, welche die Versteinerungen der Kössner Schichten enthalten, dann folgen etwas dickere Kalkschichten, die man als Dachsteinkalk bezeichnen könnte, hierauf noch einmal dunkle Kalkschiefer und endlich dicke Bänke von rothem und weisslichen dichten Kalk, in welchem man hier und da schlecht erhaltene Belemniten und Crinoidenreste bemerkt. Es ist dies Steinsberger Kalk, so wohl charakterisirt, dass er nicht wohl zu verkennen ist; auch die rothen Breccien, welche man im Rhäticon und in Unterengadin darin findet, fehlen hier nicht. Dieses schöne Gestein wäre, da es fast unmittelbar an der Strasse ansteht, technisch zu benutzen.

Schon Hr. Studer hat am Piz Alv Versteinerungen gefunden und angeführt. Es waren Pentakriniten und verschiedene Bivalven, die nicht näher bestimmt werden konnten. Ich fand dort in dem rothen Lias unbestimmbare Belemniten und in den Kössner Schichten verschiedene Terebrateln und andere Muscheln, die wegen schlechter Erhaltung und zerdrückten Formen noch nicht bestimmt worden sind, jedoch manchen Arten aus dem Rhäticon sehr gleichen. Oestlich

brechen die Kalkbildungen des Piz Alv bald an den krystallinischen Gesteinen der Val minor ab, welche zwischen Piz d'Il Leis und Piz Lagalp (Minor, 2962 M.) in das Gebirg eindringt und letzteren fast halbkreisförmig umzieht. Der Fuss des ersteren besteht aus Gneiss, der obere Theil aus talkigen Glimmerschiefern. Streichen h 6—7, Fallen N und NO. Die Schichtenköpfe erheben sich terrassenförmig und sind von tiefen Tobeln zerrissen; der Piz Lagalp ist vorherrschend Gneiss in verschiedenen Abänderungen, die obersten Schichten mehr und mehr talkig. Streichen h 6, Fallen N. Während das Thal vorn ähnlich wie das parallele Heuthal guten Weideboden besitzt, artet die Thalsole nach hinten in eine Steinwüste aus; ganz hinten liegt am Fuss der durch alte Gletscher abgeschliffenen Gneissfelsen ein kleiner See, in dessen Nähe sich verschiedene alte Stollenbauten finden. Man grub hier silberhaltigen Bleiglanz (nach anderen Angaben auch Fahlerz). Die Bergwerke sind längst eingegangen.

Die Grenze der krystallinischen Gesteine gegen die Kalkbildungen des Piz Alv ist hier schlecht aufgeschlossen, es geht indessen aus den beobachteten Verhältnissen hervor, dass die untere Trias hier sehr schwach entwickelt ist. Der Durchschnitt ist folgender:

1. Steinsberger Kalk, mindestens 100'.
2. Graue Kalkschiefer, einige Fuss.
3. Dickere Kalkbänke (Dachsteinkalk), 10 — 12'.
4. Kössner Schichten, 40 — 50'.
5. Hauptdolomit, etwa 200'.
6. Schiefrige Kalkschichten und grünliche Schiefer.
7. Rauhwaacke. Ob diese die obere oder die untere ist, kann nicht bestimmt werden.
8. Rother Schiefer und Conglomerat, Verrucano.
9. Casannaschiefer (talkiger Glimmerschiefer).
10. Gneiss.

Diese Schichten fallen NW, während sie vom Heuthal aus NO fallen.

Vom Fusse des Piz Alv aus streichen die Kalkbildungen nach Süden fort, anfangs ganz flach, dann als niedriger Rücken, der sich fortwährend verschmälert. Der Bach von Val minor versinkt in einer NS streichenden Spalte des Dolomits und kommt dann nicht weit von der Alp Bondo im Bette des Hauptbaches wieder zum Vorschein. Nicht weit von da, wo der letztere eine Kehre macht, welche die

neue Strasse beim Aufsteigen rechts lässt, ist folgender Durchschnitt der Kalkmulde von Ost nach West:

1) Casannaschiefer. 2) Talkquarzit. 3) Rauhwacke, und schwache Schieferschichten, KL. 4) Hauptdolomit. 5) Kössner Schichten. 6) Rother Steinsberger Kalk, über welchen der Weg geht. 7) Dieselben Schichten wie vorher in umgekehrter Ordnung, doch liegen zwischen Rauhwacke und Casannaschiefer gelbe und röthliche Schieferschichten. Die Alp Bondo und die Bergamasker Hütte stehen gerade am Fuss der steilen Kalkfelsen, welche in der Fortsetzung unseres Profils liegen. Die Kalkschichten stehen nahezu senkrecht und neigen sich von beiden Seiten schwach gegen die Mitte der unstreitig sehr tiefen Mulde. Es hält sich dieser Kalkstreif im Allgemeinen auf der linken Seite des Baches, welcher von Val Arli kommt und sich mit dem des Lago nero vereinigt. Die Formationsreihe bleibt fortwährend dieselbe; man sieht daraus, dass die Lüner Schichten, wozu hier ziemlich unzweifelhaft die Rauhwacke gehört, unmittelbar an die krystallinischen Gesteine grenzen. Die grünen Schiefer, welche zwischen Dolomit und Rauhwacke liegen, sind denen ähnlich, welche hier und da mit dem Gyps der Lüner Schichten auftreten.

Auf den zum Theil zu schönen Rundhöckern abgeschliffenen Kalkfelsen liegen viele erratische Blöcke des inneren Hochgebirgs, Piz Palü u. s. w.

Der Bach von Diavolezza durchschneidet nun den Kalk. Jenseits des Wassers dehnt sich dieser wieder stark in die Breite aus und steigt hoch an dem linken Thalgehänge auf, so dass er fast bis in die Nähe der oben beschriebenen Porphyrfelsen gelangt, dann wendet er sich südöstlich, setzt dicht vor dem Arligletscher über den Bach, steigt dann an dem hohen Felsengrat auf, welcher den Arligletscher von dem Cambrenagletscher trennt, und senkt sich jenseits gegen diesen hinab, wo er sich wahrscheinlich unter dem Eise fortsetzt, da auch die Moräne der rechten Gletscherseite weissen Marmor mitbringt. Vielleicht ist er mit dem Kalkstreif von Fellaria und Val Poschiavina in Verbindung zu setzen, welche jenseits der grossen Gletscher auf der Südseite des Berninagebirgs anstehen. Vor dem Arligletscher in der Nähe des granitischen Gebirgs fängt der Kalk an, in weissen Marmor überzugehen. Ausser dem Hauptzug sind noch mehrere kleinere Lappen und Streifen zu bemerken.

Das Gestein, welches allerwärts diesen interessanten Kalkstreif begleitet, ist fortwährend der krystallinische Berninaschiefer, welchen wir als Casannaschiefer, d. h. als metamorphische Form der paläozoischen Formationen, betrachten, und

welcher nach unten auf Gneiss liegt. Er ist bald ein ziemlich reiner Glimmerschiefer in verschiedenen Abänderungen, bald ein Talkschiefer, gewöhnlich aber ein chloritischer Talkglimmerschiefer mit gneissartigen Schichten dazwischen. Der wirkliche Gneiss taucht an verschiedenen Stellen in grösseren und kleineren Massen daraus auf, ist aber gewöhnlich auch talkig und chloritisch, doch kommt auch die quarzig-glimmerige Form vor, die man auf dem Piz Languard findet, so wie weisse flaserige Abänderungen etc., nur selten granitischer Gneiss in der Nähe der massigen Gesteine. Doch bleibt der Casannaschiefer in seinen zahlreichen Abänderungen die vorherrschende Felsart auf dem ganzen Plateau. Dieses fängt an, sobald man die Platten am Flazfall überschritten hat. Hier liegt das alte Berninawirthshaus auf Bergschutt, dessen Grund Casannaschiefer ist; auch am Abhang des Albris kommt hier noch Talkschiefer vor. Wir haben gesehen, dass die schönen Wiesen des Heuthales auf Casannaschiefer und Gneiss liegen. Auf der andern Seite besteht der Fuss des Mont Pers aus Gneiss und diesem aufgelagerten Schieferen, welche hier N fallen; gegen die Kalkmulde von Alp Bondo biegen sie auf kurze Strecken zu südlichem Fallen um. Der Rücken Diavolezza besteht grösstentheils aus Casannaschiefer, der auf Gneiss ruht. Letzterer, so wie auch noch einiges granitische Gestein, erscheinen in der Schlucht, durch die der Bach vom Diavolezzasee herabfällt. Der See selbst liegt noch in Casannaschiefer, welcher nach dem Mont Pers hin durch die Granittrümmer des letzteren verdeckt wird. Die Granit- und Porphyrmassen auf der linken Seite von Arli tragen zum Theil Decken des schiefrigen Gesteins. In dieser Gegend finden sich in Streichen und Fallen viel Unregelmässigkeiten und Verwerfungen, die jedoch nur local sind. Im Thal von Arli liegt der Schiefer zwischen dem Kalk und Porphyr der linken Seite, auf der rechten bildet er das Bett der Kalkmulde und liegt auf dem Gneiss, der die linke Seite des Cambrenagletschers begrenzt; die Nordseite des Piz Cambrena besteht meist aus schwärzlichem Glimmerschiefer; aus demselben Gestein, so wie aus Talkglimmerschiefer, besteht der ganze lange Rücken des Carral und Sass al Mason. Wo aber durch Schluchten oder Abschälung unter dieser mächtigen Decke das Grundgestein zu erkennen ist, erscheint dasselbe fortwährend als Gneiss. Das Streichen der krystallinischen Schiefer ist im Mittel h 6, das Fallen N mit Schwankungen nach Ost und West. Die Hochfläche, welche die beiden Berninaseen trägt, ist Casannaschiefer; Rücken von Gneiss erheben sich aus demselben.

Von alten Zeiten her haben die Berninaseen die Aufmerksamkeit aller derer erregt, welche des Weges kamen, weil hier ohne eigentliche Wasserscheide das

Wasser auf der einen Seite dem Inn und folglich dem schwarzen Meer, auf der anderen dem Poschiavino und dem Pögebiet zuströmt. Die Seen liegen auf 2220 M. Höhe und es sind ihrer ganz in demselben Niveau 4, der kleine blaue See und der gleichfalls kleine schwarze See liegen in Moorgrund und haben klares Wasser, welches gegen Pontresina in den Inn abfließt. Der etwa $\frac{3}{4}$ Stunde lange und $\frac{1}{4}$ Stunde breite weisse See und der damit verbundene Lago della Scala nähren sich von dem trüben Wasser des Cambrenagletschers und erscheinen weisslich, ihr Wasser bildet mit dem Abfluss des Palügletschers den Cavagliasco. Zwischen dem weissen und schwarzen See liegt eine schmale Landenge, welche sich so wenig über den Spiegel beider Seen erhebt, dass diese bei hohem Wasserstand in Verbindung stehen können.

Die Felsen westlich vom schwarzen See streichen meist h 1—2 und fallen NW. Sie bestehen aus Gneiss und Talkglimmerschiefer. Das rechte Ufer des weissen Sees ist eine mit Geschiebe bedeckte Ebene, in welcher der starke Abfluss des Cambrenagletschers eine Art Delta bildet; dann folgt am Fuss des Sass al Mason Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer und gneissartige, ebenfalls talkige Gesteine mit Streichen h 11—12 und westlichem Fallen (S. Hauptprofil 4); am L. della Scala und dem im folgenden Abhang gegen den Palügletscher liegt ein grünlicher Talkglimmerschiefer, der auch in eine Art Chloritschiefer übergeht. Er fällt ebenfalls westlich. Die grünen Schiefer setzen über den See von Scala und streichen in nordöstlicher Richtung gegen den Piz Compaccio, der aus grünem Schiefer, Hornblendeschiefer und Gneiss besteht; am südöstlichen Ufer des weissen Sees nehmen diese Schiefer ein fast serpentinartiges Aussehen an; ihr Fallen ist aber hier bei gleichem Streichen östlich, wie auch am Piz Compaccio und an den Talkschiefern und Talkgneissen der Val Pila, die auf der Westseite westliches, auf der Ostseite östliches Fallen hat; sie ist also sammt dem Lago della Scala ein Spaltenthal. Erst am Nordende des weissen Sees geht das Fallen wieder in NO und N über. Folgen wir aber dem Palügletscher, so besteht der ganze südliche Fuss des Carral aus Talkschiefer, Glimmerschiefer und Gneiss, welcher letztere sich allmählich als granitischer Gneiss dem Granit des Piz Palü anschliesst und zum Theil viel Chlorit aufnimmt. Man findet diese letzteren Felsarten auch unten an den Moränen des Palügletschers. Unten an demselben streichen sie h 12—1—2 und haben nordwestliches Fallen; oben am Palügletscher wird dasselbe wieder nördlich, also fortwährend gegen den Granit.

Der Palügletscher gilt allgemein als der schönste Gletscher des Berninagebirges; denn aus einer Höhe von fast 3000 M. senkt er sich auf 1345 M. bis nahe an die Alp Palü hinab, indem er nach oben an Breite immer mehr zunimmt. Schnell auf einander folgende Abstürze, zerrissene und zerklüftete Stellen, die fast fleckenlos reine, blauschimmernde Farbe des Eises, geben dem Ganzen das Aussehen einer riesigen, im Fall erstarrten Cascade. Man gelangt ziemlich leicht auf ihre Höhe, wenn man an der rechten Seite hinauf geht; ein Pfad führt durch den Wald dahin und weiter oben klettert man über die Moränen, die auf dieser Seite nichts als Talkglimmerschiefer führen, worauf man in den Gletschercircus unter der Spitze des Piz Verona gelangt. Ueber die Eisstufen (passo di gambero) gelangt man von hier ohne grosse Schwierigkeit auf die Höhe, wo eine schmale Bank Talkschiefer liegt und unter dieser her kann man auf die Spitze des Piz Verona kommen, deren höchster Punkt übrigens noch nicht erstiegen worden ist, so wie man auch an die mächtigen Granit- und Gneissfelsen steigen kann, in welchen der Piz Palü hier gegen den Gletscher abstürzt. Jenseits der Gletscherhöhe dehnt sich unermesslich weit das Eisfeld aus, welches in den Fellariagletscher übergeht. Das untere Ende des Palügletschers hat mehrere concentrische Moränen, welche das allmähliche Zurückweichen desselben bezeichnen, denn er ist ebenfalls seit etwa 10 Jahren im Rückgang und die Oberfläche verändert sich wenig. Die äusserste, der Alp Palü nahe Moräne hat er angeblich 1817 erreicht, wo überhaupt alle Gletscher bedeutend wuchsen.

Der Piz Verona besteht aus Talkglimmerschiefer, der meist viel Quarz enthält, SO und NO fällt. Aus demselben Gestein ist auch die höhere Spitze 3481 gebildet. An der Ecke, wo der Palügletscher anfängt sich zu verschmälern, enthält der Schiefer viel Schwefelkies und vereinzelte grosse Ausscheidungen von silberweissem Glimmer. Die Spitze Cornicella 2811 und der Thalgrund Cantone dahinter, zeigen nichts als eben diese Felsarten mit vorherrschendem Nordfallen, welche fortsetzen bis an die Motta Rossa und in den Hintergrund des Val Orse. Hier aber treten andere Gesteine auf, welche wir im Zusammenhang mit der Südseite des Berninastockes betrachten müssen.

Abwärts aber gegen Poschiavo dehnen sich diese Felsarten auf grosse Erstreckungen aus. Alp Verona liegt auf Talkschiefer, nördlich aber und nordwestlich davon sind mehrere ansehnliche Rücken von Gneiss, welcher sich bis zum Fuss der Cornicella ausdehnt. Alles diess fällt nach N, unten aber im Thalgrund von Cavaglia setzt sich das westliche Fallen mit Streichen h 11, 12, 1 fort, welches

wir an den Berninaseen beobachteten. Es besteht dieser Thalgrund aus talkigem Glimmerschiefer, der in Talkschiefer und an tiefer entblösten Stellen in talkig-chloritischen Gneiss übergeht. Am Ausgang des Thalkessels Cavaglia, der durch seine schönen Weiden und durch schmucke Alpdörfchen ausgezeichnet ist und deutlich als altes Seebecken erscheint, schneidet der Cavagliasco tief in die Gneissfelsen ein und bildet dann an der Brücke Ponte alto einen mächtigen Wasserfall. Das Niveau des Bergstromes hat sich im Laufe der Zeit tiefer gelegt und zeigt zum Beweise an verschiedenen Stellen kesselartige Auswaschungen von 3—5' Weite und Tiefe, theilweise von fast regelmässig cylindrischer Form hoch über dem jetzigen Laufe des Wassers. Die Schlucht ist übrigens schief eingerissen, oft an 100' tief. In vielen auf einander folgenden Fällen eilt der Cavagliasco in derselben hinab in den Thalgrund von Poschiavo, wo er etwas oberhalb St. Carlo aus Felsen von weissem Talkschiefer hervorbricht. Dieser macht hier eine Muldenbiegung, in welcher das Wasser fliesst.

Den Thalgrund von Poschiavo betrachten wir besser für sich im Zusammenhang. Es herrscht dort ein talkig chloritischer Glimmerschiefer vor, der sehr häufig gneissartiges Gefüge annimmt, so dass man ihn oft eben so gut als Gneiss bezeichnen könnte, und den man allgemein zu Platten und Dachbedeckung benutzt. Das Streichen schwankt zwischen h 6—7—8, das Fallen ist N und NO. Auf der rechten Seite des Poschiavino an dem Abhang Arisati, Corno di Prairolo und in der Val Pila, welche das Wasser des weissen Sees in die Ebene von Cavaglia führt, findet man hauptsächlich talkigen Gneiss, Talkschiefer und Glimmerschiefer, oben die Schiefer, unten den Gneiss, das Fallen geht allmählich aus N in NW und W über, das Streichen von h 6 zu 12, doch kommt bei demselben Streichen, wie oben bemerkt, auch östliches Fallen in der Val di Pila vor. Der Weiler la Rösa, ein guter Standort für Excursionen, liegt in einem tiefen Thalgrund, welcher aber selbst nichts ist als eine höhere Thalstufe des Poschiavinothales. Von dem steil abgebrochenen Ende, wo die Strasse in vielen Kehren hinabsteigt, sieht man in dieses hinab. In der Nähe des Wirthshauses sind die Gneissfelsen, welche h 6—9 streichen und theils südlich, theils nördlich fallen, wie überhaupt in diesem Hochthal in ausgezeichneter Weise zu Rundhöckern abgeschliffen. Die linke Seite bildet einen hohen Bergrücken zwischen Val Rösa und Valle di Campo, der grösstentheils aus Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer besteht, auf der rechten ist die Strasse in sehr verschiedene krystallinische Felsarten eingeschnitten; Gneiss, Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer, schwarzer

Schiefer, welcher Graphit enthält und graue Thonschiefer, welche in Glimmerschiefer übergehen. Dies alles gehört, die 2 ersten Nummern allenfalls abgerechnet, zu den Casannaschiefern. Streichen im Allgemeinen h 8—9, Fallen NO und N. An einer Stelle steht ein dichtes aphanitartiges Gestein an, welches gewissen Granitschalen gleicht, und über welches sich die Gneisssschichten hinwölben. Eine tiefe Schlucht mündet von NW her, die ihren Verlauf ebenfalls in Casannaschiefer hat, worunter Gneiss liegt. Sie steigt durch mehrere Terrassen, welche alte Seebecken sind, zum Fuss des Piz Compaccio auf und dann zur Passhöhe Bernina. Der Piz Compaccio, 2601, kenntlich an seiner spitzen Gestalt und schwarzen Farbe, besteht auf dieser Seite fast ganz aus Hornblendeschiefer, der in ein grünes Hornblende und Chlorit haltiges schiefriges Gestein übergeht, welches wir schon von la Scala und dem weissen See her kennen. Die grünen Schiefer haben auch hier zum Theil ein spilitisches Aussehen. S. Hauptprofil 4. Der Hornblendeschiefer streicht aber von hier in östlicher Richtung weiter über la Motta, setzt dann quer über das Thal von la Rosa (Val Agone) und nimmt dann an der Cima di Carten, welche dieses von Valle di Campo und Mera scheidet, sehr grosse Ausdehnung an. Bei la Motta trieb man vor etwa 10 Jahren Bergbau auf Arsenikkies, den man für ein Silbererz hielt. Die Gänge streichen in der Richtung der Schichten OW und fallen N. Nachdem man einen Stollen von etwa 90 M. in festes Hornblendegestein gebrochen hatte, gab man die Arbeit auf. Von la Motta bis zur Passhöhe, zu welcher die Strasse in vielen Kehren aufsteigt, trifft man fast nur Glimmerschiefer und tiefer gneissartige Gesteine, meist h 8—9 streichend und NO ohne bedeutende Neigung einfallend; die Galerien der neuen Strasse haben sie gut aufgeschlossen. Es kommt reiner Glimmerschiefer, Talkglimmerschiefer, gneissartiges Gestein mit schwacher Beimischung von Feldspath u. s. w. vor, weiter unten liegen mehrmals Schichten eines sehr zähen, grünlichen Thonschiefers diesen Gesteinen eingelagert.

Die Passhöhe 2334 M. ist Gneiss, welcher in steilen, zu Rundhöckern abgeriebenen Bänken nach dem Piz Campaccio hin fortsetzt; jenseits gegen den kleinen See Crocetta hin treten Rücken hervor, die fast granitisch sind. Es wird aber auf dem sehr sanften Abhang, dem die Strasse von da gegen den schwarzen See hin folgt, der Gneiss grösstentheils von den talkigen Glimmerschiefern bedeckt, die am Berninapass überhaupt vorherrschen und zwischen denen man in der Nähe der Passhöhe auffallend schwarze Schichten findet, welche graphitartige Masse zu enthalten scheinen.

Dicht unter der Passhöhe, aber noch am östlichen Abhang, an einer Stelle, die Camino heisst, finden sich alte Gruben von silberhaltigem Bleiglanz, die man in neuerer Zeit, jedoch ohne bedeutenden Erfolg, wieder aufgenommen und dann abermals verlassen hat. Die Gänge streichen S — N und fallen W und NW. Sie bilden in Gneiss und Talkschiefer, die hier wechseln, eine Art Netzwerk. Da in derselben Richtung die alten Gruben von Val minor liegen, so ist ein Zusammenhang zu vermuthen. Die Alten folgten dem weicheren Talkschiefer, indem sie niedrige Stollen mit Schlägel und Eisen eintrieben, deren längster etwa 50' lang sein mag; die neuere Arbeit hat mit Sprengen den äusserst harten Gneiss angegriffen und darin etwas reichere Erzschnüre getroffen, ist jedoch auch nicht weit gekommen. Das Erz ist schön, allein nach unserer Ansicht nicht in hinlänglicher Menge vorhanden, um auf dieser Höhe und bei der schwierigen Arbeit eine Fortsetzung zu empfehlen, obgleich die Nähe der Strasse die Schwierigkeiten jetzt etwas vermindert.

Wenn man von dieser Höhe in die Tiefe der Val Agone hinabsieht, so bemerkt man die Abschleifung der Felsenbänke durch die alten Gletscher in grossartiger Weise.

Folgt man von la Motta aus in nördlicher Richtung dem Abhange der rechten Thalseite, so kommt man von dem Hornblendeschiefer bald wieder auf Glimmer- und Talkschiefer und dann auf einen Talkquarzit von grüner, grauer und röthlicher Färbung, welcher theils Schiefer, theils Conglomerat ist und dem Verrucano von Münsterthal, so wie dem im Vorderrheinthal bei Ilanz vollkommen ähnlich sieht, theilweise aber auch in Talkschiefer übergeht, welcher letztere zum Dachdecken ausgebeutet wird. Plötzlich erhebt sich aus diesen Gesteinen die schneeweisse Masse des Gypsberges le Cüine etwa 400' über die Thalsole von Agone als steile, zerrissene Pyramide, die sich aber oben in das Plateau verflacht, welches nach Val minor führt. Es ist einer der schönsten Gypsberge, die man sehen kann, eine gut gebildete Mulde in krystallinischem Gestein, doch sind ungeachtet der leichten Uebersichtlichkeit die Lagerungsverhältnisse nicht ganz klar. Nach der Südostseite folgen mit nordöstlichem Fallen von oben: Hauptprofil 3.

1) Massiger Gyps. 2) Geschichteter Gyps. 3) Dolomit. 4) Rauhwanke. 5) Grüne Schiefer mit weissen talkigen Einlagerungen. 6) Grüne Talkschiefer. 7) Röthliches und weisses Conglomerat, feinkörnig und grob (Verrucano). 8) Cassanasschiefer in den verschiedenen Abänderungen und darunter Gneiss.

Weiter oben fallen diese Schichten Süd und streichen h 6. Die Schichtenfolge ist verschüttet, oben liegen vor dem Gyps graue, schwarze und weisse Kalkschichten mit mergeligen Zwischenlagen.

Auf der Nordostseite folgen: 1) Massiger Gyps. 2) Schieferiger Gyps. 3) Mächtige Bänke von Rauhwanke. 4) Gelbe Schiefer. 5) Graue Schiefer. 6) Schwache Schichten von Verrucano, wie jenseits. 7) Casannaschiefer.

Westlich gegen den Piz Minor finden sich noch einige Lappen Rauhwanke, welche unter dem Schutt des Thälchens, das in dieser Richtung verläuft, mit le Cüne in Verbindung stehen könnten. Eben so liegt Rauhwanke und Kalk gleich jenseits der Passhöhe, über welche von le Cüne aus der Weg nach Livigno führt, in gelbem Schiefer und Verrucano. Dieser Kalk gehört aber der älteren Trias an und die oberen Partien sind zerstört. Da nun an dem Passe la Stretta auch Kalklappen vorkommen, so entsteht dadurch eine freilich unterbrochene Verbindung des Kalkes von le Cüne mit dem der Pische um den Piz d'Ille Leis herum. Zwischen dem Gyps etc. und dem Verrucano erscheinen bei le Cüne sehr starke Quellen, welche der Ursprung des Poschiavino sind. Die Passhöhe, über welche jetzt die neue Strasse nach Val Orsera, dem oberen Livigno führt, besteht aus talkigem Glimmerschiefer, welcher in Talkgneiss übergeht (Sc). Aus demselben Gestein besteht, wie wir gesehen haben, auch der Piz d'Ille Leis, und es setzt sich östlich in das Ende der Cima di Carten fort, welches Orsera von Val Nera scheidet. Die Passhöhe selbst ist ein antiklinaler Rücken, der auf der einen Seite SO, auf der andern NO fällt. Das Hauptfallen gegen Livigno ist indess nördlich mit Zwischenbiegungen, in welchen, wie oben angegeben, Kalkpartien liegen. Ein ähnliches antiklinales Fallen bemerkt man an den Rundhöckern, welche vor dem Anfang der Val minor (Argentiera) herlaufen. Die oberen Schichten sind Schiefer, die unteren Gneiss, welcher letztere aus dem gesprengten Schiefergewölbe hervortritt.

Werfen wir nun noch einen Blick auf das krystallinische Schiefergebirg westlich von den granitischen und syenitischen Centralstöcken des Bernina. Es liegen diese Gebirge, welche zwar die Höhe und Masse der inneren Berge nicht erreichen, sich jedoch immer noch zu sehr ansehnlichen Dimensionen erheben, auf der rechten Seite der Engadiner Seen und sind theils eine Fortsetzung des Hauptgrates, welcher von der Sella aus über Piz Tremoggia, 3482 M., und Piz Güz, 3373, nach dem Muretopass streicht, theils kurze Ketten, welche von da auslaufend die Thäler Fex, Fedoz und Mureto von einander trennen und in deren

Hintergrund ansehnliche Gletscher liegen. Die Richtung dieser Seitenketten ist SO — NW, was mit dem Streichen der Schichten, welche meist NO fallen, nahezu übereinstimmt.

Wir haben die Massengesteine bis zur Ebene und zum Pass Surlei verfolgt, wo sie abbrechen. Steigen wir von Val Roseg am Fuss des Piz Arlas aufwärts, so behalten wir zur Rechten stets Syenit-Diorit, dann am Piz Surlei mehr Granit. Gegen beide fällt der Gneiss, welcher in der Nähe der Massengesteine deren Relief folgt und daher h 6, 7, 8 streicht, im Ganzen nordöstlich ein. Gegen den Piz Corvatsch bedeckt nach und nach ein quarziger, grünlicher Talkglimmerschiefer, der zwischen Quarzit, Glimmerschiefer und Gneiss schwankt, den wirklichen Gneiss. Der Piz Corvatsch besteht seiner Hauptmasse nach ebenfalls aus dieser Felsart. Das Streichen ist h 7 — 8 mit Fallen nach NO in verschiedenen Winkeln. Dieses Streichen wird rechtwinklig von zahlreichen Klüften durchsetzt, welche am Corvatsch zwischen h 12 — 3 streichen und für diesen Theil des Gebirgs charakteristisch sind.

Der Weg, welcher von der Höhe des Surleipasses auf die Westseite des Gebirges führt, bleibt fast ganz auf Gneiss, da er sich bald in die Tiefe des Bachbettes senkt, auch die hohen Felsen, welche der Bach unterhalb der kleinen Alphütten durchbricht, sind zum Theil Gneiss, der sich noch eine Strecke südlich über die Rundhöcker fortsetzt, die in dieser Richtung folgen; die Umgebung des Gletschers, welcher vom Corvatsch gegen den Pass herabsinkt, ist Corvatschgestein (Casannaschiefer). Unterhalb der Terrasse aber, wo der Bach die Felsen durchbricht und einen Fall macht, fanden wir nordwärts folgendes Profil in einer gut aufgeschlossenen Mulde, welche östlich gegen den Granit einfällt und h 12 bis 1 streicht:

1. Granit des Piz Surlei (zu oberst).
2. Gneiss mit deutlichen, zum Theil grossen Feldspathkrystallen.
3. Talkglimmerschiefer, anfangs in den Gneiss übergehend, dann mehr eigentliche Glimmerschiefer, endlich das talkig-chloritische, mit Glimmer und Quarz gemengte Corvatschgestein Sc.
4. Grüne Schiefer.
5. Grüne und rothe Schiefer.

Nordwärts setzt diese Formation noch eine Strecke auf der granitischen Felsenterrasse fort, die gegen Bad St. Moriz und den Johannisberg streicht, verliert sich aber bald auf den massigen Gesteinen.

Am Wasserfall ist oben der Gneiss noch theilweise von grünem Schiefer bedeckt, darunter fällt das Wasser über Gneisschichten und ganz unten ist wieder grüner Schiefer. In dieser Weise setzt der grüne Schiefer südlich am Fusse des Corvatsch nach den Alpen Margum und la Motta fort, indem er die wellenförmige Hochfläche bedeckt, da und dort aber das grünlichgraue Corvatschgestein (Sc) und Gneiss darunter hervortreten. Es wechseln aber die grünen Schiefer mit rothen Thon- und Kieselschiefern. Diese enthalten hier und da Psilomelan und Kieselmangan von fleischrother Farbe. Solche Manganausscheidungen sind charakteristisch für die unteren rothen Schiefer von Engadin und Oberhalbstein. Da diese grünen und rothen Schiefer auf dem Casannaschiefer liegen, welcher unmittelbar auf Gneiss folgt, und da ferner Kalklappen in ihn eingelagert sind, welche zur Trias gehören, auch hier und da Conglomerate dazwischen vorkommen, so halten wir dieselben für Aequivalente des bunten Sandsteins; die tieferen Schichten sind vielleicht auch älter. Das Streichen ist h 6 — 7, das Fallen N und NO.

Der Piz Corvatsch sieht von hier äusserst wild aus; die Schichten desselben streichen fortwährend h 7 — 8 und fallen NO. Da sie aber von tiefen Klüften durchsetzt sind, welche NS streichen, so werden dadurch Felsbrüche und steile Abhänge verursacht und das Ganze erhält eine sehr zerrissene Form. Gewaltige Blöcke des quarzigen, graugrünen Talkglimmerschiefers, woraus der Berg fortwährend besteht, fallen herab und bedecken die Terrasse. Die Gletscher erreichen zwar diese hier nicht, schieben aber eine Menge Steine vor sich her, welche dann über die Abhänge fallen. Durch Verwitterung nehmen diese Felsblöcke zum Theil ein seltsam zerfressenes Aussehen an. In der Richtung gegen den Surleipass nach NO liegt unter dem Casannaschiefer ächter Gneiss mit grossen Feldspathkrystallen. Steigt man von dem durch Rufen halb zerstörten Dörfchen Surlei nach diesen Alpen aufwärts, so kommt man im Anfang des Arvenwaldes auf graue und grüne Schiefer, aus denen überhaupt hier die unteren Gehänge bestehen, bis sie, wie wir gesehen haben, etwas weiter nördlich an Gneiss und Granit abbrechen. Den Alpweg südlich aufsteigend, sieht man am Wege einige kleine Kalklappen dem Schiefer eingelagert. Dies ist nach Analogie der noch weiter südlich liegenden ansehnlichen Kalkformationen von Maria und Fex Triaskalk. Einige Schritte weiter kommt man im Bache hinter den Alphütten auf schwarze Haufwerke von ächtem Serpentin, dann auf die grünen und rothen Schiefer des Plateaus, auf welchem dann noch weiter südlich, auf Alp Mortels, der Serpentin in grösseren Massen auftritt.

Die kleine Ebene von Surlei am Silvaplaner See besteht überall, wo man Gestein anstehen sieht, aus grünem Schiefer, welcher h $5\frac{1}{2}$ — 6 streicht und N fällt. Geht man weiter südlich, so treten auch einige Hügel auf, welche Serpentin sind. S. Hauptprofil 3. Weiterhin am Ufer des Sees besteht der ziemlich steile Abhang aus grünem Schiefer; der Bach, welcher von Alp Surlei kommt und hier einen hohen Fall macht, bringt Serpentin mit; wir haben gesehen, dass er oben ansteht. Die Schiefer streichen hier h 7 und fallen N. Etwas weiter am See hin steht Serpentin in grossen Massen an und bildet weit hinauf den Abhang. Er ist massig, grünlich schwarz oder braun und stimmt vollkommen mit dem von Oberhalbstein und Gravesalvas überein. Fast bis an das Ende des Sees setzt er fort, dann folgt wieder grüner Schiefer und die Kalkformation von Maria und Fex, die wir im Zusammenhang betrachten müssen.

Der Serpentin aber erhebt sich bald in zusammenhängenden Massen, bald in einzelnen Klippen und schwarzen Haufwerken auftretend, bis auf das Plateau von la Motta und Mortels. Dieser Punkt hat viel Aehnlichkeit mit der Todtenalp von Davos oder dem Piz Minschun in Unterengadin. Eine Menge kleiner Seen sind auf dem Plateau zerstreut, das Grundgestein ist fortwährend grüner und rother Schiefer. Aus diesem erheben sich regellos, bald in Haufwerken und Klippen, bald in gangartigen Massen, so wie in Abhängen gegen die unteren Terrassen, die schwarzen Serpentinesteine in grosser Ausdehnung. Gegen den Piz Corvatsch läuft auf der Grenze des Abhanges gegen das Fexthal ein Kamm von schwarzgrünen Gesteinen, der aus Serpentin, Diorit und grünem Schiefer besteht und dicht vor dem Corvatsch eine ruinenartige Masse von Felsenzacken bildet, die Castello heisst. Diese bestehen theils aus grünem, theils aus Casannaschiefer. Zwischen dieses dunkle Gestein senkt sich ein Gletscher herab, dessen weisse Farbe die düstere Umgebung noch auffallender erscheinen lässt. Jenseits Castello, wohin man durch eine Lücke im Felsen gelangt, geht der Serpentin nur eine kurze Strecke weiter, der grüne Schiefer aber setzt sich, dem Casannaschiefer des Corvatsch aufgelagert, noch lange auf der hohen Terrasse fort, welche die Sgrisches-Seen trägt und über welche man, fortwährend über Talkglimmerschiefer aufsteigend, zu der Fuorela 3082 gelangt, wo man um den Piz Corvatsch herum in das Rosegthal übersteigen kann. Südlich erreichen einzelne Serpentinflecken, zwischen Schiefer und Kalk zu Tage gehend, fast die Thalsole von Fex. Am Ende des Grats und abwärts nach dem Fexthal grenzt der Serpentin an Kalkbänke, die zur Trias gehören.

Das Streichen und Fallen der Schiefer zwischen diesen Serpentin und Dioriten ist höchst unregelmässig. Während die grosse Masse des Piz Corvatsch das alte Streichen h 6—7—8 beibehält und N und NO fällt, finden wir auf dem Plateau in der Nähe der massigen Gesteine neben obigem Streichen und Fallen Streichen h 4, Fallen NW, h 11, Fallen SW und NO, h 10, Fallen SW, h 8—9, Fallen NO. Der Serpentin streicht im Allgemeinen h 11, ein Theil der Gänge verschwindet unter dem Corvatsch, andere hinter den Felsen von Castello. An mehreren Serpentinergängen fallen die Schiefer zu beiden Seiten antiklinal ab, andere verzweigen sich in die Schiefer, welche meist mit ihnen verschmelzen.

Die Dioritmassen sind ansehnlicher als die des Serpentin, die Kernmassen massiv, ungeschichtet, jedoch von grünem talkig-chloritischem Schiefer umhüllt. Das Aussehen des ganzen Grates ist auffallend wüst, zerrissen, vegetationsleer. Dieser Diorit ändert verschiedentlich ab; man trifft ziemlich grobkörnigen, welcher deutliche Krystalle von grünem und weissem Oligoklas, schwarzer und schwarzgrüner Hornblende zeigt. Solcher Diorit ist immer ungeschichtet; andere Varietäten werden dicht, spilitisch und aphanitisch. In anderen entwickeln sich linsenförmige Cristalloide von Feldspathmasse, die man als unentwickelte Krystalle ansehen kann und die oft schiefrige, graugrüne Felsart wird dann zu Variolit oder Blatterstein. Endlich entwickeln sich die Krystalle zu klinorhomboidischen Prismen und das Gestein bildet sich dann zu einem schönen, gleichfalls immer massigen Dioritporphyr mit dunkel graugrüner Grundmasse und hellgrünen weissen und röthlichen Feldspathkrystallen aus. Eine bestimmte Ordnung dieser Gesteine ist nicht zu bemerken. Diese Verhältnisse gleichen vollkommen denen auf den Churer Alpen und in Oberhalbstein; und in der That sind sie als Fortsetzung der letzteren zu betrachten, wenn man die mächtigen Serpentinbildungen von Gravesalvas am Silser See zwischen ihnen und dem Septimer als Mittelglied nimmt; sie selbst bilden wieder ein Mittelglied zwischen diesen und den serpentinartigen Gesteinen von Malenco.

Der Grat von Mortels und Castello ist reich an schönen Mineralien. Man findet sehr schönen Asbest, auf Klüften der grünen Schiefer Krystalle von Oligoklas und Albit, viel eingesprengten Schwefelkies, Ueberzüge von Eisenglimmer und Eisenglanz auf Diorit, schöne Epidotkrystalle u. s. w.

Von diesen Höhen sieht man wie in einen Abgrund nach dem Fexthal hinab; steile Terrassen bilden den Abhang. Sie bestehen aus grünem Schiefer und Casannaschiefer, mit Grundlage von Gneiss. Diesen Felsarten sind aber mächtige

Kalkmassen muldenförmig eingelagert, theils einzelne Lappen, theils lang fortlaufende Züge, welche von dem Ufer des Silser Sees an den steilen Wänden der rechten Thalseite bis zu den Gletschern fortstreichen, jenseits derselben in grösserer Mächtigkeit am Piz Tremoggia wieder auftauchen und dann unter dem Eise des Vadret Scersen verschwinden. Sie geben der rechten Thalwand von Fex ein eigenthümliches Aussehen; steile Kalkwände erheben sich hier, mit Rücken von dunklen Schiefern wechselnd, einige Tobel sind in die Kalkmassen eingerissen und bilden steile, unzugängliche Schluchten, die man mühsam umgeht; das Ganze streicht im Allgemeinen hor. 9 und fällt NO; die Kalkstreifen scheinen auf den ersten Anblick dem Casannaschiefer eingelagert, bei näherer Betrachtung in den Tobeln aber zeigt es sich, dass es Mulden sind. Nicht alle sind vollständig, combinirt man aber die verschiedenen Glieder der Formation, so ergibt sich folgende allgemeine Schichtenfolge:

1. Dolomit. Er bildet überall die höchsten Lagen, hat die Structur des Hauptdolomit, ist wenig verändert und daher leicht als solcher kenntlich.

2. Gelblicher Dolomit. Dieser scheint die obere Rauhwaacke zu vertreten, fehlt aber auch oft; wie überhaupt die Lünser Schichten hier entweder fehlen oder doch sehr undeutlich sind.

3. Kalk in dicken Bänken, gewöhnlich in weissen Marmor umgewandelt, auch der nicht umgewandelte weisslich und dicht. — Es ist dies Arlbergkalk.

4. Braune und graue Mergelschiefer, an manchen Orten auch Blauschiefer mit viel Glimmer. Sie könnten die Partnachschichten repräsentiren, fehlen selten, sind aber nirgends sehr mächtig, gewöhnlich nur einige Fuss, zuweilen auch nur einige Zoll.

5. Plattenförmiger Kalk, gewöhnlich weisser Marmor, oft auch grau und schwärzlich, es kommt auch vor, dass schwarzer Kalk und weisser Marmor wechseln. Es wollten sich darin keine Fossilien finden, obgleich man solche erwarten sollte; doch ist dies der Lage und dem Habitus nach unstreitig Virgloriakalk.

6. Blauschiefer, repräsentirt die Streifenschiefer.

7. Kalk mit vielen Quarzeinschlüssen, massige Bänke, an einigen Stellen darunter noch Kalk mit Talkschiefer wechselnd. Er scheint zum Guttensteiner Kalk zu gehören und die folgende Nummer zu vertreten, welche immer da zu fehlen scheint, wo diese Form auftritt.

8. Rauhwaacke, ohne Zweifel die untere, also Guttensteiner Kalk; fehlt aber nicht selten in nächster Nähe von Stellen, wo sie sehr mächtig ist.

9. Quarzit, fehlt oft.

10. Grüner Schiefer, zuweilen auch diesen vertretend grauer talkiger und grau-grüner chloritischer Schiefer.

11. Talkschiefer, Talkquarzit, chloritischer Schiefer, Glimmerschiefer, miteinander wechselnd, Sc.

12. Talkiger und chloritischer Gneiss, wo die Formationen tief genug aufgedeckt sind.

Man wird aus obigem erkennen, dass dieser Kalk die Trias bis zum Hauptdolomit hinauf ziemlich vollständig repräsentirt. Einige Einzelheiten werden dies noch näher beweisen.

Man begegnet diesem Kalk zuerst, wenn man das bewaldete Südwestende des Silvaplanner Sees erreicht. Hier stehen grosse Massen von Rauhwacke, an denen die andern Kalkschichten aufgesetzt sind, die Untersuchung ist jedoch durch die Bewaldung erschwert. Nahe dabei liegen eine Menge erratische Blöcke von Juliergranit, deren Ursprung uns unbekannt geblieben ist. Anstehend war das Gestein nicht zu finden.

Am Fusse des Gebirges setzt der Kalk fort bis nach Maria und steigt an den Abhängen auf. Das Dorf liegt freundlich am Eingang des Fexthales; einige Dolomitfelsen, die aus dem Wiesenboden aufsteigen, schützen gegen den Nordwind, wesshalb es ein milderes Klima hat, als die hohe Lage, 1800 M., vermuthen lassen sollte. Der Dolomit streicht h 7 und fällt NO. Derselbe setzt am Ufer des Silser Sees fort, wo dann die Casannaschiefer nördlich unter ihn einfallen. Man kann hier die oben angegebene Formationsreihe grösstentheils beobachten und es ist unschwer, einzusehen, dass er die durch den See unterbrochene Fortsetzung des Kalkvorgebirgs bei Gravesalvas ist.

Im Eingang von Fex liegt zu oberst: 1) massiger Kalk und Dolomit, Kd. 2) Weisslicher dichter Kalk, KA. 3) Grüner Plattenkalk, MV. 4) Blauschiefer, MS. 5) Rauhwacke, Mc. 6) Talkschiefer, Sc. Man kommt hierauf auf gneissartigen Talkquarzit, der die Basis des vorderen Fexthales bildet und bis zu dem Dörfchen Cresta, dem höchsten Sommer und Winter bewohnten Dorfe in Bünden, 1964 M., anhält. Die Kalkwände oberhalb des Dorfes zeigen denselben Durchschnitt wie oben, an einer Stelle fehlt die Rauhwacke, weiter oben ist sie sehr mächtig. Ob dem Weiler Curtins haben zwei über einander gelagerte Mulden folgendes Profil: 1) Massiger weisser Kalk und Marmor, KA. 2) Brauner Kalkschiefer, KP. 3) Plattenkalk, theils grau, theils Marmor, MV. 4) Blauschiefer, Ms.

- 5) Weisser quarziger Kalk, Mc. 6) Blauschiefer. 7) Quarzit. 8) Grüner Schiefer. 9) Talkschiefer und Glimmerschiefer, Sc.

Am Piz Tschiern auf beiden Seiten des Tobels: 1) Dolomit, nach unten gelblich. 2) Dichter Kalk und Marmor, KA. 3) Schwache schiefrige Schichten, KP. 4) Plattenkalk, MV. 5) Blauschiefer, MS. 6) Quarziger Kalk, Mc. 7) Grüne Schiefer. 8) Casannaschiefer und Gneiss wie oben. Ueber der Mulde vor den Sgrischaseen liegt wieder grüner Schiefer, welcher anscheinend unter die Talk-quarzite des Piz Corvatsch einfällt.

An dem Piz Tremoggia ist dieselbe Formationsreihe zu bemerken, so weit die schwere Zugänglichkeit der senkrecht auf den Gletscher abstürzenden Kalkwand die Untersuchung ermöglicht. Dieselbe besteht zum grossen Theil aus einem ausgezeichneten weissen Marmor. Da aber von oben auch röthlicher Kalk herabfällt, zu welchem man nicht wohl kommen kann, so ist es möglich, dass auch noch die Kössner Schichten, Dachsteinkalk und Adnether Kalk hier nachzuweisen wären. Am Fusse des Kegels zwischen den Eismassen des Grates kommt auch noch das zähe serpentinartige Gestein vor, welches in Malenco eine so bedeutende Rolle spielt, und das wir dort näher betrachten werden. Streichen h 7. Fallen NO.

An der steilen Wand, die vom Chapütschin gegen den Fexgletscher abstürzt, sieht man die Kalkschichten ebenfalls als weisse Bänder herstreichen. Die Felsenabsätze auf der rechten Seite des Gletschers bestehen aus Talkschiefer, Glimmerschiefer und einigen darunter hervortretenden Gneiss- und Hornblendeschieferbänken. Auf der linken Seite ist der Piz Güz, 3370, Hornblendeschiefer mit nordöstlichem Fallen, unten am Gletscher steht Glimmerschiefer und Talkschiefer an, weiter abwärts an den Felsenschwellen schöner Glimmerschiefer mit grünem Glimmer und darunter talkig-chloritischer Gneiss. Streichen h 8—9, Fallen NO.

Der Gletscher ist eine imposante Eismasse, theilweise stark zerklüftet, doch im Allgemeinen gangbar, so dass ein ziemlich begangener Pass nach Malenco überführt; auf der rechten Seite brechen die Eismassen über den steilen Wänden ab und stürzen auf die unteren Eisterrassen. Die blauschimmernde Farbe dieser Eiswände sticht prachtvoll ab gegen das dunkle Gestein.

Weit weniger Interesse, als die rechte, hat die linke Thalseite. Sie besteht aus Talkschiefer, der da und dort in Lavezstein übergeht. Er liegt auf Glimmerschiefer, der theils in Talkschiefer übergeht, theils rein aus Quarz mit weissem und hellgrünem Glimmer besteht, darunter kommt vielfach Gneiss zu Tage. Das

Streichen ist h 7—8, das Fallen NO mit verschiedenen Undulationen, welche deutlicher in Val Fedoz hervortreten, wo die Thalwände weit steiler sind, weil hier die Schichtenköpfe hervorstehen. Uebrigens zeigt dort die Kette dieselben Gesteine, wie in Fex. Erst ganz vorn, an ihrem Ende zwischen Fex und Fedoz, liegen einige Kalkstreifen, die mit denen in Verbindung zu setzen sind, welche über dem Seeufer lagern und bis Maria fortstreichen. Wir haben sie oben schon betrachtet. An einigen Stellen treten hier auf dem kleinen theilweise mit Torf bedeckten Plateau zwischen beiden Thälern kahle gerundete Gneissrücken hervor, von welchen die Wirkung der alten Gletscher die Kalkformationen und die Schiefer abgeschält hat. Die kleinen Torflager liegen in Vertiefungen bis zu 15' hoch und werden ausgebeutet.

Das Thal Fedoz, welches parallel mit Fex läuft und fast eben so lang ist, hat ein weit geringeres geologisches Interesse. Es steicht fast NS etwa zwei Stunden weit in das Innere des Gebirgs und schliesst mit einem schönen Gletscher, welcher zwar weniger Abwechslung zeigt, als der Fexgletscher, ihm aber an Ausdehnung nicht nachsteht und über den Bergrücken vor dem Piz Güz mit ihm in Verbindung steht. Die Thalsole hat schönen Weideboden, der aber durch Felsschutt von beiden Seiten stark verdorben wird. Wald ist darin kaum zu finden; hier und da sind Torflager. Der Bergrücken zwischen Fedoz und Fex besteht auch hier an seiner Basis aus Gneiss, auf welchem Glimmerschiefer, Talkschiefer und Chloritschiefer, alles Formen des Casannaschiefers, lagern; erst am Piz Güz zwischen den Gletschern erscheint auch Hornblendeschiefer. Am Anfang des Thales stehen Kalkklappen an, die nach hinten ganz fehlen. Hier streichen die Schichten des Glimmerschiefers unten im Bach h 6 und fallen N. Die Halde über der ersten Alphütte, wo auch Kalk liegt, ist ebenfalls Glimmerschiefer und streicht h 8, fällt NO. An der Thalecke, die etwa $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Gletscher ist, streichen die Glimmerschiefer h 12 und fallen Ost; verschiedene Felsenzacken und Riffe um den Gletscher streichen h 9, fallen NO. Dies scheint indess im Mittel das Hauptstreichen und Fallen zu sein. Der Piz Güz, welcher im Hintergrund des Gletschers liegt, streicht und fällt auch so. An den Glimmerschiefern der rechten Thalseite bemerkt man eine Menge Muldenbiegungen, die in der Richtung des Thales streichen und deren Concavität nach NO einfällt. Da dasselbe in Fex und an der Margnakette auf der Seite von Mureto auch der Fall ist, so hat eine gemeinschaftliche Ursache auf diese Ketten eingewirkt und ihnen die Meridianrichtung gegeben. Dies war der Seitendruck, der einestheils von den massigen

Gesteinen des Bernina, andernteils von denen des Albignagebirgs ausgingen, und sie erscheinen demnach als Hebungswellen.

Höher als die niedrige Kette der rechten Seite ist die Margnakette auf der linken. Der höchste Punkt Piz Margna, 3156 M., schaut mit seinem vergletscherten Gipfel hoch in das Thal herab. Es besteht dieser Berg aus Gneiss, die höchste Spitze ist von grauem und rothbraunem Glimmerschiefer bedeckt und solcher fällt auch mit Streichen h 9—10 nordöstlich gegen Fedoz; an einigen Stellen streichen die Schichten sogar h 12 und fallen Ost. Der Margnagletscher zeichnet sich durch starke Wölbung aus, bricht aber an den steilen Abhängen ab, so dass fortwährend Blöcke auf die unteren Gletschermassen fallen, welche jedoch die Thalsole nicht erreichen. An diesen Abhängen kommt verschiedentlich Gneiss unter dem Glimmerschiefer hervor.

Die Berge im Hintergrunde des grossen Gletschers am Ende des Thales sind Gneiss und Hornblendeschiefer. Der kleine Felskopf nördlich von der Margna (Murtairaccio) hat dagegen einen sehr complicirten Bau, auf welchen wir weiter unten kommen werden.

Gegen das Dörfchen Isola fällt die letzte Thalstufe von Fedoz in einer steilen Thalschwelle ab, über welche der starke Thalbach einen sehenswerthen Fall macht. Der Fels besteht aus grauem Talkglimmerschiefer, welcher h 8 streicht und NO fällt. Dieser streicht so fort bis dahin, wo der Kalk am Seeufer nach Maria hin ihn bedeckt; westlich gegen Maloja hin liegt Gneiss darunter und Talkschiefer darauf, in welchem gegen die Höhe Murtairaccio einige Kalkmulden eingelagert sind, die den Bau derjenigen von Fex haben, so dass man die verschiedenen Glieder der Trias theilweise noch erkennt. Er ist zum Theil in weissen Marmor umgewandelt. Der Schiefer, welcher darunter liegt, ist ein grauer glänzender Thonschiefer mit viel Talk und Glimmer. Streichen h 9, Fallen NO, was jedoch verschiedentlich wechselt, da auch Streichen bis h 12 und Fallen Ost vorkommt.

Isola liegt auf einer aus Alluvionen bestehenden Ebene, aus welcher erst im See einige Klippen hervorragen, die aus Kalk zu bestehen scheinen. Die Grundformation, worin auch der See liegt, ist talkiger Glimmerschiefer. Aus diesem bestehen auch die Inselchen nach Maria hin und die schöne bewaldete Halbinsel Chastel, auf deren Endspitze eine Ruine steht. Streichen h 8—9, Fallen NO, ganz so wie auch auf dem linken Ufer unterhalb Gravesalvas dieser Schiefer und Gneiss gegen den Granit einfallen. Obgleich aber zu beiden Seiten des Silser

Sees gleiches Streichen und Fallen herrscht, scheint derselbe doch als eine Mulde angesehen werden zu müssen.

Auf dem Wege von Isola nach Maloja kommt man mehrmals an Gneissrücken vorbei, welche unter dem Talk- und Glimmerschiefer hervortreten. Einige sind zu Rundhöckern abgeschliffen. Dass das Thal hier ehemals ein Gletscherbett gewesen, beweisen auch die vielen erratischen Blöcke, die meist aus dem Granit des Albignagebirges bestehen und deren Stammorte die Höhen auf der linken Seite des Fornogletschers sind, welcher einst seine Eismassen bis hierher vorschob und mit dem Gletscher von Fedoz zusammentraf, während auch von Gravesalvas her sich Eismassen in die Ebene senkten. Ueber den Abhang des Malojapasses stürzten dann die vereinigten Gletscherströme in die Tiefe von Casaccia und schoben die gewaltigen Schuttmassen hinab, die dort aufgehäuft sind; die ganze jetzt so lieblich grünende Thalfläche des Oberengadins mit ihren Seen war ein weites Eismeer.

Maloja, der oberste Theil von Engadin, politisch schon zu Bergell gerechnet, bildet vom See aus eine sehr langsam ansteigende Ebene (Seefläche 1796 M., Passhöhe 1811), deren Grundgestein Talkglimmerschiefer und Gneiss ist. Auf der Passhöhe sind die aus der Rasendecke hervorragenden kleinen Rücken durch die alten Gletscher alle glatt abgeschliffen. Geht man auf diesen Rundhöckern eine kurze Strecke vom Wirthshause westlich, so steht man vor einer wohl 300 M. fast senkrecht abfallenden Thalschwelle, über deren Felsenterrassen die Strasse auf der Südseite mühsam in vielen Kehren die Tiefe in der obersten Thalstufe von Bergell erreicht. Ihr zur Seite braust die Ordlegna in engem Felsenbette hinab. An dieser Stelle sind viele Schichtenbiegungen, sonst streicht der talkige Glimmerschiefer, woraus die Thalschwelle besteht, h 6 — 9 und fällt nördlich. Er ist theils grau, theils gelb und es herrscht in ihm bald der Glimmer, bald der Talk vor. Die Thalschwelle Maloja bildet mit ihren Schiefern den Uebergang zum Piz Greila (Longhino) und zum Septimer, welche aus ähnlichen halb oder ganz kristallinen Schiefern bestehen, die wir sämmtlich als Casannaschiefer betrachten.

Das nördliche Ende der Margnakette ist der Piz Murtairaccio, 2225 M. Am Fusse steht Gneiss an, der, wie die ganze Umgebung von Maloja, h 8 — 9 streicht und NO fällt. Die Spitze ist Hornblendeschiefer. Dem Gneiss und Hornblendeschiefer ist nach N und NO hin Talkglimmerschiefer aufgelagert, der gegen Fedoz einfällt, jedoch allerlei Zwischenbiegungen macht. Wir haben gesehen, dass hier einige Kalkmulden darin liegen. Diese ziehen sich aber um den Gipfel herum und streichen dann theils östlich, theils südlich an den Abhängen der Margna hin.

Man findet davon auch noch Lappen in der Einbucht zwischen dem Murteiraccio und der hier sehr steil aufsteigenden Margna, so wie auf dem Grate, welcher beide Berge verbindet. Es besteht derselbe ausserdem aus grünen chloritischen Talkschiefern, die sich auch in das Thälchen bei der Motta Ragel hinabziehen und in Lavezstein übergehen. Mit diesen erscheint dann plötzlich, als sehr unerwartetes Einschiebsel, ächter Serpentin in ziemlich ansehnlichen Haufwerken, doch nicht weit verbreitet; auf der Seite von Fedoz fand sich kein solcher. Der Talkschiefer zieht sich über Motta Ragel noch eine Strecke gegen Maloja und steht mit tiefer liegenden Hornblendeschiefern in Verbindung, in welche derselbe überzugehen scheint. Man findet in diesen Gesteinen schönen reinen Talk und Amianth.

Aehnlich wie in Fedoz machen die Formationen an dem Abhang vom Gipfel der Margna bis zum Bett der Ordlegna verschiedene Biegungen, wodurch Mulden entstehen, die wie Einlagerungen in dem Gneiss aussehen, welcher die Kernmasse bildet. Dieser Gneiss ist ein ächter Gneiss mit viel Feldspath. Die Mulden bestehen theils aus Glimmerschiefer, theils aus Talkglimmerschiefer, chloritischem grünen Schiefer u. s. w.; in mehreren lagern lange Kalkzüge, in denen man die unteren Triasbildungen erkennt, doch sind sie weit entfernt, die Vollständigkeit derer von Fex zu besitzen, denen sie sonst sehr gleichen; sie sind zum Theil in weissen Marmor übergegangen. Man kann sie fast bis gegenüber dem Fornobache verfolgen; am Muretopass bemerkte ich nichts mehr davon. Das Hauptstreichen des Margnagebirgs ist h 9 mit Fallen NO, man trifft aber verschiedene Partien, die h 10 – 12 streichen und östlich fallen.

Unten im Thale der Ordlegna besteht die linke Seite, von der später die Rede sein soll, fast ganz aus Hornblendeschiefer, der in Chloritschiefer und anderen grünen Schiefer übergeht, also eine Form des Casannaschiefers zu sein scheint, da weiter abwärts der Talkglimmerschiefer an seine Stelle tritt. Auf der rechten am Fuss der Margna springt der Hornblendeschiefer mehrfach über und wechselt mit Gneiss und Glimmerschiefer; ersterer scheint aber die tieferen Lagen einzunehmen. Streichen und Fallen wie oben, doch meist h 9 mit steilem nordöstlichen Einfall. Eine Menge von erratischem Granit liegt in der Thalsole zerstreut, die glatten Abhänge bis über die erste Terrasse der Margna hinauf und gerundete Felshöcker unten im Thal bezeugen die Eiszeit.

Bei der Alp Pian Caning gabelt sich das Thal. Der stärkere Bach, die eigentliche Ordlegna, kommt aus dem mächtigen Fornogletscher, und von dorthier kommt der erratische Granit mit den grossen Feldspathkrystallen; die gerade

Fortsetzung des Hauptthals, welches wir als Grenze des Berninagebirgs annehmen, ist aber das Muretothal, durch das man zum gleichnamigen Passe aufsteigt. Hier kommt kein Granit mehr vor; die rechte Seite besteht aus den Gesteinen der Margna, Gneiss, Hornblendeschiefer und Casannaschiefer in den oft erwähnten Formen, auf der linken Seite ist dies anfangs auch der Fall, dann gewinnt am Monte del Oro der Hornblendeschiefer die Oberhand und geht auch auf die rechte über, wo er sich auf dem Hauptgrat gegen den Hintergrund von Fex und Fedoz zieht und dort grosse Ausdehnung gewinnt.

Gegenüber von Pian Caning findet man in Casannagestein Reste von altem Bergbau auf Fahlerz und Kupferkies; man steigt dann über Massen von Bergschutt auf und gelangt zu einigen Firnfeldern und kleinen Gletschern, die man überschreitet. Von der linken Seite kommen einige Quellen herab, die starken, gelben Niederschlag bilden und Eisengeschmack haben. Dann kommt man in einen Circus, dessen Boden mit Firnschnee und Eis bedeckt ist; der Gletscher kommt vom Monte del Oro und Pizzo di Ross, in den Moränen findet man auf Hornblendeschiefer schöne gelbe Granaten, Hornblendekrystalle und Epidot; auch kommen am Monte del Oro noch Fahlerze und Kupferkiese so wie Schwefelkiese vor, von welchem letztern der Namen des Berges stammen mag. Sonderbar nehmen sich hier die abgeschälten Felsenflächen des Monte del Oro aus; in dem schwarzen Hornblendeschiefer verlaufen eine Menge meist geradlinige Gangspalten, die sich kreuzen und verästeln. Sie sind mit einem weissen granitartigen Gestein (Granulit, Pegmatit) gefüllt, das aus Quarz und Feldspath mit sehr wenig Glimmer besteht. Diese Ganggesteine scheinen nicht eruptiv, sondern durch Ausscheidung entstanden zu sein. Das Streichen ist hier h 12, 1, 2, das Fallen auf der rechten Seite NO, auf der linken westlich sehr steil. Die Passlücke ist eine schmale Schlucht, zu der man auf schneefreiem Boden gelangt. Sie ist grösstentheils in ein eisenschüssiges, rostgelb angelaufenes, gneissartiges Gestein eingeschnitten, welches ein feinkörniges Gemeng von grauem Quarz, weissem Feldspath, silberweissen und goldgelben kleinen Glimmerblättchen ist. Die rostige Farbe kommt von der Verwitterung sehr kleiner Schwefelkiestheilchen, die sich oft zu hübschen Krystallen vergrössern. Man findet Anflüge von Malachit und Spuren von Fahlerz; es scheinen hier und an der gegenüberliegenden Wand des Monte del Oro alte Gruben gewesen zu sein. Diese Felsart liegt auf dem Hornblendeschiefer, wesshalb sie zum Casannaschiefer gehört und fällt theils NO, theils NW. Auf der Passhöhe 2525' (S. Hauptprofil 4 z. Th.) liegt Gneiss und Hornblendeschiefer, allein hier ist das

Streichen h 6—7, das Fallen N. Man ist hier auf einem flachen Rücken und sieht nördlich in die Muretoschlucht, durch die man aufgestiegen ist, südlich in eine andere, welche in eine neue Welt, die Südseite der Alpen, hinabführt.

B. Die Südseite des Berninagebirgs.

Viel kürzer als der weite Bogen, welchen wir um die Nordseite des Gebirgs beschrieben, von der sich die Ost- und Westseite nicht wohl trennen liessen, fällt der Südadhang unseres Gebirgsstockes in das vielverzweigte Thalsystem von Malenco ab. Die tiefe Einsenkung, in welcher der Malero fliesst, so wie die von Val Lanzada, der östlichen Val Lauterna und des Concianopasses sind natürliche, wenigstens orographische und im Ganzen auch mit dem geologischen Bau ziemlich übereinstimmende Grenzlinien, indem die jenseits gelegenen Gebirgsteile zwar mit dem Bernina Theile einer grossen Gesamtmasse sind, jedoch dadurch eine gewisse Selbstständigkeit erlangen, dass sie eigne massige Centralkerne besitzen. Von dem Muretopass aus übersieht man so ziemlich den ganzen Lauf des Malero bis zu seiner Vereinigung mit dem Bache von Lanzada, nicht aber die ganze Südseite der Berninakette. Dagegen ruht das Auge mit Staunen und Wohlgefallen auf den colossalen, malerisch ausgezackten Formen des Disgraziagebirgs auf der Südseite des Malero und auf den mächtigen Gletschern, die in jähem Absturz sich tief hinabsenken. S. Hauptprofil 1 und Profil 8.

Steigt man aber auf einen der Vorberge des Piz della Disgracia, z. B. auf das felsige Haupt des Monte Braccia oder auch nur auf eine der höhern Terrassen in der Nähe von Chiesa, so entwickelt sich eine Ansicht des Bernina, die der nördlichen vom Piz Languard an Grossartigkeit nicht nachsteht, an Seltsamkeit und überraschenden Effecten sie wohl übertrifft. Hauptprofil 4. In einer langen von O nach W streichenden Bogenlinie erheben sich die Riesen des Gebirgs vom Piz Güz bis zum Piz Verona durch scharf gezähnte Gräte verbunden als schneefreie dunkle Felswände und hochaufragende Zacken aus dem davor ausgebreiteten Eismeer des Fellaria und Seersengletscher, welches wenigstens bis zum Piz Tremoggia als breite, ununterbrochene Zone die Terrasse deckt. Dann folgen die buntstreifigen Wände des Piz Tremoggia und die schwarzen Hornblendefelsen des Piz Güz von weissen Gletscherarmen unterbrochen und von tiefen Furchen zerrissen. Vor dem Scersen- und Fellariagletscher bis zum Malero lagert ein mit scharfen Felsengräten, zerspaltenen, kühn aufsteigenden Zacken, zertrümmerten Klippen und Abhängen, tief eingeschnittenen Schluchten und Tobeln bedecktes Gelände, wo die

düstere, schwarzgrüne Farbe des kahlen Gesteins das freundliche Wald- und Wiesengrün weit überwiegt. Dazu kommt, dass die Thalwände fast überall glatt geschält und geschliffen sind. Die Gletscher der Eiszeit sind hier fast vollständig dem Hauche des Südwindes erlegen und frisch zeigt sich auf dem harten Gestein, das wegen seiner Glätte sich nicht wieder mit Vegetation bedecken konnte, ihre Einwirkung auf die grossartigste Weise. Auch liegen zum weiteren Beweise hierfür die Syenit-Diorite des Piz Roseg, Bernina und Zupo vielfach auf den grünen serpentinartigen Schiefern als erratische Blöcke zerstreut. Am Fusse der schwarzen Felsen wächst in dem freundlichen Chiesa schon Mais, bei Torre die Castanie und in den Weingeländen von Sondrio dauern Cactus und Agave an warmen Felsen im Winter aus.

Wir haben unsere spezielle Beschreibung auf der Höhe des Muretopasses unterbrochen. S. Hauptprofil 4. Auf der Passhöhe steht Gneiss an und setzt auch noch eine Strecke östlich fort, so dass die Höhen der Ostseite zunächst aus solchem bestehen. In der Schlucht, welche nach Malenco hinabführt, steht der Hornblendeschiefer des Monte d'Oro an und greift auf die linke Seite über, wo er sich gegen den Piz Güz fortsetzt. Er ist schwarz, schuppig-blättrig, aus Hornblende und Quarz bestehend. Auf ihm liegt ein grüner, talkiger Thonschiefer mit linsenförmigen schwarzen Flecken, welche unentwickelte Hornblendekrystalle sind. Es kommen in demselben so wie auch in dem Hornblendeschiefer schöne Strahlsteine mit feinen, etwas unregelmässig strahligen krystallinischen Nadeln vor. In dem grünen Schiefer ist der Strahlstein oft so eingemengt, dass derselbe förmlich zum Strahlsteinschiefer wird. Auf der rechten Seite setzt die Hornblende vor dem Granit her fort bis zum Disgraciagletscher. Neben dem feinkörnigen Hornblendeschiefer erscheint auch verschiedentlich eine Art Syenitgneiss aus schwarzer oder grünlicher Hornblende, weissen Feldspath und wenig Quarz bestehend. Auf der linken Seite wird die Hornblende, noch ehe man die Alp del Oro erreicht, von dem darunterliegenden Gneiss verdrängt, welcher hier eine Menge Rundhöcker bildet. Auch die nördlich von dieser Alp gelegenen Felswände sind Gneiss, um die Alp liegen gewaltige Trümmerhaufwerke, welche daher stammen; das weiter östlich fortsetzende Plateau ist auch Gneiss, die Hornblende streicht hoch darüber weg. Der Abhang gegen Alp Forbicina hinab ist Gneiss, welchem ein leicht zerfallender brauner und grauer Glimmerschiefer aufliegt, der hier weniger talkig ist als in Fex und Maloja. Diese Felsarten setzen fort bis Chiareggio, indem sie h 9—11 streichen und NO fallen, die tiefe Schlucht, aus welcher der Bach von

Forachetta kommt, ist in talkigen Gneiss eingeschnitten, welcher aber SW fällt. Dieser Talkgneiss und Glimmerschiefer bilden fernerhin alles anstehende Gestein in der Thalsole, so wie die Basis der Höhen auf beiden Seiten des Malero bis hinab nach Chiesa. Verschiedene Felsen unterhalb Chiareggio bilden schöne Rundhöcker. Dieselben Gesteine, und höher hinauf Hornblendeschiefer, bilden die Thalwände und Alpen von Forachetta.

Aber das Tobel von Val Entova bringt ganz andere Gesteine herab und breitet sie weit in der flachen Sohle des Hauptthals aus. Da liegen neben Gneiss und Glimmerschiefer Blöcke eines blendend weissen Marmors, schwarze und weisse Kalkschiefer, Blauschiefer, Rauhwackefragmente, überhaupt Gesteine, welche man von Val Fex her kennt, und in der That sind sie desselben Ursprungs; sie stammen vom Piz Tremoggia und seiner östlichen Fortsetzung, Sasso d'Entova. S. Hauptprofil 1 und 4. Allein die Hauptmasse dieser Trümmer ist aus einem grünen Gestein gebildet, von dem der Bach von Forachetta einzelne Fragmente, der Malero grosse Blöcke führt, welche letzteren von dem Ventinabach und Gletscher herabgeführt sind. Dieses Gestein sieht dem Serpentin äusserst ähnlich, unterscheidet sich aber von dem Bündner Serpentin durch auffallende Härte und Zähigkeit. Man trifft es massig und schiefrig, indem es in die grünen talkig chloritischen Schiefer übergeht, welche von nun an den grössten Theil des Malencothes bilden und den Vorbergen des Monte della Disgracia unter anderm ihre düstere Färbung geben.

Man braucht in Val d'Entova nicht weit zu gehen, um auf das grüne Gestein zu kommen, welches auf einer nördlich fallenden Grundlage von Gneiss und Glimmerschiefer ruht und einen scharfzackigen Rücken bildet, welcher weit vorspringt, dann aber ebenfalls nördlich unter die steile Felswand des Sasso d'Entova einfällt. Die vollständige Schichtenfolge dieser merkwürdigen Wand ist, so weit sie untersucht werden konnte, folgende von oben nach unten: Hauptprofil 1 und 4.

1. Graue Schiefer.
2. Hohe Kalkwand aus grauen und weissen abwechselnden Schichten.
3. Kalkwand von dicken weissen Schichten Arlbergkalk und Hauptdolomit. Ersterer ist in weissen Marmor übergegangen, letzterer nur theilweise.
4. Graue, weisse und braune Schichten, welche die unteren Formationen der Trias repräsentiren und aus Kalk bestehen, der theils grau geblieben, theils in weisse Marmorplatten übergegangen ist. Zu unterst liegt Blauschiefer.

5. Rostfarbige Quarzite und Glimmerschiefer, dann weiter abwärts braune Schiefer.

6. Grünes Gestein, theils massig, theils schiefrig.

7. Casannaschiefer (Gl.) und dann der Gneiss der Thalsole.

Man wird leicht einsehen, dass die mehr oder weniger massige grüne Felsbildung, die sich wohl 500 Fuss hoch aufthürmt, ein Einschiebsel ist, das der gewöhnlichen Ordnung der Felsarten, wie sie in dem benachbarten Fex u. s. w. vorkommen, ganz fremdartig ist, wenn man nicht annehmen will, dass dieselbe nur eine stärker entwickelte Form des grünen Schiefers sei, der zu Fex unter dem Kalk liegt, während alles sonst in Ordnung ist und trotz der Umwandlung sich die Triasbänder abzählen lassen. Was die oberste graue Schieferschicht ist, konnte nicht ermittelt werden, die Felswand steigt einige 1000 Fuss fast senkrecht auf und ist von Entova aus zunächst unzugänglich. Weiter östlich ist sie an einigen Stellen zugänglicher und am Scersengletscher kann sie bequem untersucht werden, wiewohl sie dort nicht so schön aufgedeckt ist. Dort verschwindet der Kalk unter dem Eise. Wo der Sasso d'Entova am höchsten ist, sieht man an einigen Stellen das Kalkband doppelt; es kommt dies daher, dass der Kalk eine Mulde in einer Art von kalkigem Glimmerschiefer bildet, der dem Blauschiefer von Fex, theils auch dem Casannaschiefer entspricht. Solche Mulden wiederholen sich wie in Val Fex, wovon dies nur die Fortsetzung ist, daher ist wohl der obere graue Schiefer nichts anderes, als der obere Schenkel der Schiefermulde.

Der Sasso d'Entova ist nämlich ein vorspringender Grat, der vom Piz Tremoggia ausgeht und sich dann im Winkel hinter dem Monte nero gegen den Scersengletscher zieht. Das grüne Gestein streicht zu beiden Seiten unter der Kalkwand hin, hebt und senkt sich unregelmässig unter derselben, während die Kalkbänder oben in weit sanfteren Wellenbiegungen streichen. Es gelangt sogar am Fusse des Piz Tremoggia auf die Furka, wo man nach Fex übersteigt, und von dorthier stammen die Stücke, die man auf den Moränen findet. Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass es im Streichen der ächten Serpentine von Val Fex liegt.

Gegen Osten erlangt das Malencogestein eine grössere Mächtigkeit, geht aber hier so deutlich in grünen Schiefer über, dass man es als unzweifelhaft dazu gehörig ansehen möchte, wenn nicht anderentheils wieder die Hebungen und Unregelmässigkeiten, die man daran bemerkt, immer wieder die Idee erweckten, dass es am Ende doch eine Art Serpentin sei, durch dessen Einfluss die Schiefer

umgewandelt worden. Diese sind theils den fleckigen chloritischen Hornblendeschiefern auf Mureto identisch, theils sind es talkige Chloritschiefer, auch grüne kieselige Thonschiefer und endlich da und dort auch Lavezstein. Basis ist überall Glimmerschiefer und Gneiss, wo man Gelegenheit hat, die Gesteine im Verband zu sehen, während dann auch wieder Glimmerschiefer darauf liegt, in welchem hier und da Kalkmulden vorkommen. Dies sieht man unter anderm sehr schön am Palüsee und am Monte Motta bei Lanzada.

Bei St. Giuseppe verengert sich das Bette des Malero und in einer engen Schlucht fliesst er nun schnell abwärts bis Vasallini, wo er sich mit dem gleich starken Wasser von Lanzada (Lanterna oder Scersenbach) vereinigt. Die Grundlage ist talkiger Glimmerschiefer, welchem beiderseits grüner chloritischer Schiefer aufliegt. Auf der rechten Seite, die uns hier zunächst nur des Zusammenhanges wegen beschäftigen kann, treten die grünen Schiefer mit Fallen NO näher an das Wasser heran, als auf der linken. An der Brücke von St. Giuseppe steht ein weisses quarziges Gestein an, welches Kalk enthält, aber keine grosse Ausdehnung besitzt. Es folgt nun auf der rechten Seite grüner Schiefer in mächtigen steilen Felsen, dann unter diese einfallend Glimmerschiefer und diesen unterteufender rostig angelaufener Gneiss, dann wieder grüner Schiefer in dünnen Schichten von sehr fester, quarziger Beschaffenheit bei Castellaccio. Hier benutzt man denselben zu Dachschiefeln von vorzüglicher Güte; Sondrio ist grösstentheils damit gedeckt. Nun geht der Weg rasch abwärts und man kommt bald wieder auf talkigen Glimmerschiefer und eine Art Talkgneiss (Sc), welche einen Rücken bilden, der antiklinal NO — SW fällt und woraus beide Thalseiten bei Vasallini bestehen. In dem Glimmerschiefer liegen am Flussufer Bänke von Lavezstein und Strahlstein. Die linke Seite, welche zum Monte Motta gehört, besteht zunächst aus glimmerigem und gneissartigem Gestein; der grüne Schiefer liegt erst viel weiter oben darauf, Lavezstein findet sich auch namentlich bei St. Carlo und Albaredo, theils im Glimmerschiefer, theils zwischen ihm und dem grünen Schiefer, wo sein gewöhnlicher Platz ist.

Kehren wir nun nach St. Giuseppe zurück, so ist seine ganze Umgebung so wie die der Alpen Barchi und Paluetta mit Schutt und erratischem Gestein bedeckt, welches auf Glimmerschiefer liegt; es kommt viel Wasser aus diesem Schutt und macht die Wiesen theilweise sumpfig. Auf der rechten Seite des Baches, der von Palü kommt, erheben sich steile Felsen von grünem Schiefer und serpentinartigem Malencogestein, auf der linken steigt ein unebenes Plateau in verschie-

denen Stufen auf, das mit etwas magerer Waldvegetation bedeckt ist. Der Untergrund ist talkiger Glimmerschiefer, es ist derselbe aber mit ungeheuren Haufwerken von Blöcken bedeckt, die aus demselben Gestein und aus Gneiss bestehen, zwischen denen man nur wenig grüne Schiefer bemerkt. Es sind alte Moränen von Gletschern, welche ehemals den Palügrund füllten. Hat man diese breiten Schuttwälle überstiegen, so liegt plötzlich der Palüsee ausgebreitet, vorn von bewaldeten Schuttwällen umgeben, die auf Glimmerschiefer ruhen, während die Nordseite von einem Halbkreis steiler Felsenwände umzogen ist, auf der Ostseite eine mit Alphütten bedeckte Weidefläche sanft gegen den Grat des Monte Motta ansteigt. Es ist eine schöne grüne Wasserfläche von fast $\frac{1}{4}$ Stunde Länge und Breite mit bewaldeten Ufern, geschützt und sonnig gelegen, daher fischreich aber ohne sichtbaren Abfluss, wesshalb die Höhe des Wasserstandes sehr verschieden ist. Der wie es scheint nicht tiefe Grund ist ein Felsenbett von Glimmerschiefer, in welchem das Wasser constant bleibt, während der höhere Stand durch die Moränen der Südseite durchsickert. Daher kommt die sumpfige Beschaffenheit von St. Giuseppe.

Die nordwestliche Felswand ist Malencogestein in allen Abänderungen, in dicken, gewölbten Bänken geschichtet, das Hauptfallen N. Die Hauptmasse ist lauchgrüner Glimmerschiefer mit weissen und gelblichen talkigen Lagen durchzogen, doch kommt auch dichtes serpentinartiges Gestein vor. Auf diesem grünen Schiefer liegt eine Bank rostig angelaufener Glimmerschiefer, der wohl zum Blauschiefer zu ziehen ist, obgleich er hier nur wenig Kalk enthält. Am Fuss der Felswand links von der Alp Roggione liegen Haufwerke von dicken Blöcken derselben Gesteine, alle von schiefriger Structur. Man findet hier häufig schönen grünen Magnesiaglimmer in grossen Blättern auf Glimmerschiefer sowohl als auf grünem Gestein. Wendet man sich von diesen Trümmerhaufwerken einige Schritte östlich, so kommt eine Schlucht zwischen den beiden Höhen herab, welche in weichem Chloritschiefer und Lavezstein eingeschnitten ist. Auf dem Lavezstein liegt grüner Schiefer, dann kommt kalkhaltiger gelblicher Glimmerschiefer und darin mehrere Bänke von weissem Marmor, welcher theils rein, theils von Glimmerblättchen auf den Schieferflächen bedeckt ist. Es wiederholt sich hier im Kleinen, was wir am Piz Tremoggia und Sasso d'Entova im Grossen sahen; die oberen Glimmerschiefer sind umgewandelte Streifenschiefer und die Kalkbänke eingelagerte Mulden. Der Kamm des Berges ist wieder grünes Gestein. Steigt man durch die kleine Schlucht über den Lavezstein hinauf, so kommt man auf ein

wüestes Plateau, das aus wohlgeschichtetem grünen Schiefer besteht. An der Felswand nördlich kommen einige Kalkklappen vor; nordwestlich folgt man dem Kamm und gelangt so ohne viel Mühe auf den Monte nero, der aus grünem Schiefer besteht. Das Gestein ist sehr gut geschichtet, streicht h 6 — 7 und fällt N und NO. Dieser Berg ist als guter Uebersichtspunkt zu empfehlen. Ueber einen grausigen Abhang hinab sieht man in die Schlucht des Scersenbaches, der seine trübe gelbliche Fluth aus dem mächtigen Gletscher hervorwälzt, man übersieht einen grossen Theil des letzteren, die steile Wand der Berninahörner und südlich das ganze Malencothal mit dem prächtigen Profil des Monte Disgracia. Nördlich vom Monte nero ist alles grünes Gestein bis an die Kalkformationen des Sasso d'Entova, welche es abschneiden und sich zungenförmig in den Gletscher einschieben.

Südöstlich und östlich liegen die Alpen Palü und Campo lungo auf Glimmerschiefer, welcher hier einen Rücken bildet und nach N fällt, ersteigt man aber den südlichen Grat des Monte Motta, so kommt man auf gleichfalls nördlich fallenden grünen Schiefer. Die steilen Schichtenköpfe sind südlich gewendet und über sie führt ein sehr schlechter Weg hinab nach der Terrasse, auf welcher die Alphütten Ponte stehen. Man ist hier fortwährend auf grünem Schiefer, welcher am Monte Motta verschiedentlich in serpentinartige Schiefer und in Lavezstein übergeht, der zum Theil ausgebeutet wird. Von Ponte geht ein besserer Alpweg im Zickzack hinab nach Lanzada. Wo Gestein ansteht, ist es grüner Schiefer, grauer weicher Schiefer und Kalk. Alles dies ist aber hier sehr schlecht aufgeschlossen.

Dagegen zeigt sich weiter nordöstlich am steilen Gehänge des Thales folgende Schichtenreihe: Hauptprofil 1.

1. Hohe Felsen von grünem Schiefer.
2. Glimmerschiefer, mit Kalkbändern wechselnd.
3. Mächtige Bänke von weissem Marmor und dolomitischem Kalk, KA und Kd.
4. Kalkhaltiger Glimmerschiefer.
5. Glimmerschiefer als Thalsohle von Lanzada.

Es sind dies dieselben Kalkbildungen der Trias, wie in Val Fex und am Piz Tremoggia; die Hauptmasse, welche hohe weisse Felsen bildet, ist leicht zu finden, die Grenzglieder aber sind überall, wo ich dazu kommen konnte, schlecht aufgeschlossen und von Fossilien ist gar keine Spur vorhanden; aus den kalkhaltigen Glimmerschiefern (Blauschiefer) scheint der Kalkgehalt theilweise ausgewaschen zu sein. Der Marmor ist zum Theil sehr schön. Die ganze Formation fällt N.

An dem Kalk sind Biegungen bemerkbar, welche die Mulde bezeichnen. Westlich setzt sich derselbe noch eine Strecke aufsteigend fort und keilt sich dann aus, östlich senkt er sich gegen die Thalsohle und verschwindet unter Schutt, ehe man anfängt, über die Felsen der Scala nach dem mittleren Lanterna aufzusteigen. An einigen Stellen scheint Lavezstein unmittelbar an den Kalk zu grenzen; er findet sich aber vorzüglich da, wo der grüne Schiefer an den unterliegenden Glimmerschiefer grenzt, der nicht mit dem Blauschiefer zu verwechseln ist, welcher zu der Kalkformation gehört. Unterhalb Lanzada nach dem Einfluss des Malero hin liegt meist nur Schutt, wo aber Gestein ansteht, ist es der talkige Glimmerschiefer und Talkgneiss, den wir schon von Vasallini her kennen.

Die linke Seite des Thales von Lanzada (Untere Lanterna) besteht aus denselben Gesteinen, wie die rechte. Zu unterst liegt Glimmerschiefer, dann kommen ansehnliche Bänke von Lavezstein, die man ausbeutet, hierauf die grünen Gesteine, theils schiefrig, theils serpentinarig, oben auf liegt eine mächtige Kalkbank, die sich nach dem Hintergrund des Thales senkt, mehr vorn aber auf das Plateau steigt, auf welchem ebenfalls die grünen Schiefer mit Glimmerschiefern wechseln. Der Kalkstreif kommt eigentlich vom Monte Scalino und senkt sich am Eingang von Lanterna herab, worauf er sich auf der rechten Thalseite verzweigt, während die Hauptmasse über das linke Plateau oberhalb Caspoggia hinstreicht, unterhalb Chiesa eine kurze Strecke vom Malero unterbrochen über diesen setzt und bis in den Hintergrund von Val Torre verfolgt werden kann.

Hinter Lanzada und Vetta schliesst sich die untere Val Lanterna; die hohe steile Thalstufe besteht aus Felsen von grünem Schiefer; der Kalk, welcher hier übersetzt, ist weit weniger bedeutend, als man sonst annahm, weil man das theilweise weisslich angelaufene Malencogestein auch für solchen ansah. In einer tiefen Schlucht bahnt sich das Thalwasser den Weg durch die Klippen. Der Pfad vermeidet diese Stelle; er geht an der rechten Thalwand über die sogenannte Scala. Erst überschreitet man die sich senkende Kalkformation, die hier in Glimmerschiefer liegt und in solchen übergeht (Blauschiefer), dann steigt man über den Glimmerschiefer, der den Kalk bedeckt, worauf serpentinartiges Malencogestein folgt. Die hohen Felsen desselben sind geschichtet und fallen NO; sie enthalten hier Kupfererze (Kupferkies und Fahlerz) und sind daher an mehreren Stellen mit einem Anflug von Malachit überzogen. Die Felsen der Scala sind theils grüne, theils graue talkige Glimmerschiefer, welche in Lavezstein übergehen. Sobald man die Passhöhe erreicht hat, steht dieser ziemlich mächtig unter dem

grünen Schiefer an und setzt östlich fort, bis er wieder unter dem grünen Schiefer verschwindet. Der Weg senkt sich nun in die Tiefe, wo ein schöner Wiesengrund mit dem Alpendörfchen Carral liegt. Man ist überall von grünem Schiefer umgeben, der h 7—9 streicht und N und NO einfällt. Wenige Thäler zeigen so ausgezeichnet schöne Rundhöcker aus der Eiszeit, wie das mittlere Lanterna, auch findet man hier viele erratische Blöcke von Syenit-Diorit und Granit, welche von den Berninahörnern stammen und die man auch bei Lanzada schon in Menge antraf. Man kann sie von da bis nach Sondrio verfolgen.

Dem Scersenbach zu folgen, ist hier nicht wohl möglich, da die Schlucht kaum gangbar sein möchte, wie denn überhaupt die Felsen dieser Gegend, namentlich die Malencogesteine, sich durch Glätte und Ungangbarkeit auszeichnen. Man geht aber bequem über Alp Franscia (Franscina), die auf grünen Schiefen liegt, zu dem Wasser hinab, welches hier in Glimmerschiefer läuft. Einige Felsblöcke bilden eine natürliche Brücke, daneben hat man eine bequemere aus Tannestämmen angelegt; mit furchtbarer Gewalt drängt sich das Wasser unten durch die Kluft. Das linke Ufer ist unten auch Glimmerschiefer, grüner Schiefer liegt auf demselben in hohen, steilen Massen, wie gewöhnlich; eine Menge erratische Berninagesteine liegen hier umher; sie sind durch eine Lücke zwischen Monte Fellaria und Musela gekommen. Beide hohe Bergstöcke bestehen aus grünem Schiefer. Streichen h 7, Fallen NO. Das Terrain unten ist sehr zerrissen und zugleich durch die alten Gletscher glatt geschliffen. Eine Art grabenartiger Vertiefung läuft parallel dem Scersenbach.

Unter den Felstrümmern und überhängenden Wänden dieser bewaldeten Grenzen menschlicher Thätigkeit hausen troglodytisch eine Anzahl Köhlerfamilien aus Malenco während des Sommers. Wenn man diese auf die primitivste Weise construirten Wohnungen sieht, möchte man glauben, in einen anderen Welttheil versetzt zu sein. Steigt man am Morgen von Chiesa herauf, so begegnet man langen Zügen dieser Leute, welche mit Socken an den Füßen, um auf dem eisglatten grünen Schiefer nicht auszugleiten, grosse Lasten Kohlen auf dem Rücken hinab nach Chiesa tragen, wo die Händler sie in Empfang nehmen, die den Hauptgewinn davon ziehen.

Bei der Alp Rumessi scheint das Lanternathal völlig geschlossen, denn steile, glatt abgeschliffene Felsköpfe reichen bis an den Fluss; doch kann man höher steigend durch ein Gewirr von Felsen und Blöcken entweder nach der Alp Scersen, welche einsam auf dem rechten Ufer unter dem Monte nero gelegen ist, oder wenn

man so tief nicht hinabsteigen mag, auf den Terrassen der linken Seite fort-
klettern, von dort aus auf den Scersengletscher kommen. Die Felsen im Fluss-
bett und höher herauf sind Glimmerschiefer, der nach oben in rauhen Talkschiefer
übergeht, erst oben auf besteht der Monte Fellaria aus grünem Schiefer; die
schroffen, einige 1000 Fuss hohen Wände der rechten Seite haben denselben Bau.
Von Alp Scerscen aus führt ein Pfad über die mehr erwähnten Kalkformationen
auf eine Gletscherterrasse und dann hinter Piz Tremoggia hin auf die höheren
Eisplateaus im Hintergrunde von Fex und Roseg, ein besserer Pass in das Roseg-
thal führt auf der Westseite des Piz Roseg hinüber. Man kommt ohne grosse
Schwierigkeit über den breiten Scersengletscher an den Fuss der Felswand, welche
die Grathöhe bildet (Sella und Caspoggio). Hauptprofil 1. Diese besteht aus
denselben glimmerigen und quarzigen Talkschiefern, woraus Agagliouls und Piz
Corvatsch gebildet sind und welche also die Verbindung mit den Talk- und Glim-
merschiefern von Val Lanterna vermitteln. Das Streichen ist h 6 — 7, Fallen N.
Vor dem Piz Roseg sendet dieser Grat einen niedrigern, W — O fortstreichenden
Ausläufer, welcher den Gletscher in eine untere und obere Terrasse theilt. Letz-
tere erklettert man über die Klippen aufsteigend, die auch aus Talkschiefer be-
stehen, und kann nun relativ leicht den Pass übersteigen, der ein mit Eis gefülltes
Felsenthor zwischen dem Roseg und der Sella ist. Oestlich trennen einige niedrige,
meist mit Eis bedeckte Felsenrippen, die von Cresta Güza und Piz Zupo aus-
laufen, den Scersengletscher von dem Fellariagletscher, der ihn gegen den Piz
Verona fortsetzt. Diese Felsen, welche auf den Karten viel zu bedeutend ange-
geben sind, bestehen aus Talkschiefer und grünem Schiefer; es scheint aber das
Malencogestein bis auf die Furka zwischen Roseg und Piz Bernina vorzudringen.
Wie weit das granitische und syenitische Gestein der Centralmassen des Bernina-
stockes, an deren südlichem Fuss man sich hier befindet, vom Piz Zupo aus in
den Gletscher vordringt, ist mir nicht bekannt; jedenfalls nicht bis zum Piz
Fellaria; so weit ich den Gletscher kenne, bricht es steil mit dem Hauptgrat ab
und die Felsen, die aus dem Gletscher selbst auftauchen, sind geschichtetes Ge-
stein, das nördlich gegen das granitische einfällt.

Diese Gletscherhöhen mit den scharf ausgeprägten gewaltigen Bergformen,
welche sie einschliessen, sind von unendlicher Grossartigkeit und machen mit
ihrer ernsten, schweigenden Einsamkeit einen dauernden Eindruck.

Es bleibt noch übrig, einen Blick auf die Strecke von Lanterna bis zum
Cancianopass zu werfen, der die Berninamasse von der südlichen Gruppe des

Adda-Poschiavinogebirgs scheidet, welche eigentlich nichts anderes als ein südöstliches Anhängsel der ersteren ist.

Wir haben das mittlere Lanternathal bei Carral oder Foppa verlassen, wo sich die Wasser von Scersen und Campo Moro vereinigen. Man kann hier auf zwei Wegen nach Canciano gelangen, über Campagneda und Campo Moro.

Nahe bei Carral liegen grosse Felsblöcke dergestalt in das Bette des Thalstromes eingekeilt, dass sie eine natürliche Brücke bilden, welche auch wirklich die übliche Verbindung beider Ufer ist. Nachdem man die beiden Bäche überschritten hat, steigt der Weg nach den Alpen Compazzo und Campagneda fortwährend über grünen Schiefer. Dieser streicht im Allgemeinen h 8 — 9 und fällt NO; zwischen den Bächen von Campagneda und Campo Moro ist aber eine Stelle, wo sie SO fallen, und dort ist eine weisse schiefrige Felsmasse eingelagert, zu welcher ich nicht kommen konnte, da ich sie vom Wege von Campo Moro aus jenseits des Baches sah, während man sie auf dem von Campagneda im Walde nicht bemerkt. Es scheint ein weisser Talkschiefer oder Lavezstein zu sein, vielleicht auch ein Kalklappen, und wird hiermit der Beobachtung empfohlen. Von Alp Campagneda steigt man fortwährend über grünen Schiefer an einigen kleinen Seen vorbei auf das Joch zwischen dem Monte Spondaccia und dem Canciano-gletscher. Die grünen Schiefer streichen hier h 6 und fallen steil, fast senkrecht S. Südöstlich von diesem Punkte tritt auf der linken Thalseite von Campagneda unter dem Gletscher eine grosse Kalkmasse hervor, über welcher sich die schöne Pyramide des Monte Scalino 3330 M. erhebt, woran höher hinauf und südlich auch noch Kalkbänder bemerklich sind. Es ist dies der merkwürdige Streif von Triaskalken, welcher mit einigen localen Unterbrechungen südwestlich bis Lanzada etc. fortsetzt, wo wir ihn schon kennen, östlich geht er unter dem Gletscher durch und streicht in grösserer, jedoch verschiedener Mächtigkeit bis Bad le Prese am See von Poschiavo hinab. Wo er gut entwickelt ist, kann man die verschiedenen Glieder der Trias bis zum Hauptdolomit daran unterscheiden. Der Weg über den Gletscher ist nicht zu empfehlen, man steigt in der Regel nach Val Poschiavina hinab, um auf der anderen Seite den eigentlichen Cancianopass zu übersteigen.

Der andere Weg geht von der Felsenbrücke bei Carral am rechten Ufer des Wassers von Campo Moro aufwärts an steilen Felsenwänden von grünem Schiefer hin, welcher im Allgemeinen h 6 — 8 streicht und NO — N — NW fällt. Auf den bewaldeten Terrassen kommt man ebenfalls an kleinen Seen vorbei, welche meist

in grabenartigen, durch Erosion entstandenen Vertiefungen im Felsen liegen, die wahrscheinlich Wirkungen der Gletscher sind, denn auch ausserdem sieht man deren Spuren als Gletscherschliffe u. s. w. an dem harten grünen Gestein. Vor der Alp Sasso Moro tritt man in ein offenes Thal; die Basis besteht zum Theil schon aus Talkschiefer und Talkgneiss, die in der Sohle hervorragenden Klippen sind gerundet; der Bach hat sich tief in den Felsenboden eingeschnitten, so eng, dass man die Schlucht an einigen Stellen auf hereingestürzten Felsblöcken überschreitet. Diese Erscheinung trifft man öfters an Stellen, die früher mit Gletschern bedeckt waren, welche das unter ihnen verlaufende Wasser in ein bestimmtes Rinnsal zusammendrängten und dadurch seine Erosionskraft verstärkten. Ueber dem Thälchen auf der Nordseite erhebt sich hoch und steil der Piz Sasso Moro. Die Basis ist grünlicher Talk- und Chloritschiefer, die höheren Schichten der gewöhnliche grünlichgraue Schiefer von Malenco, mit Talk und Chloritschiefer wechselnd, Alles fällt NO und streicht h 8 — 9. Diese Formation streicht westlich fort bis zur Alp Scersen.

Wo der Bach von Fellaria sich mit dem von Poschiavina vereinigt, stehen an der Ecke talkige Glimmerschiefer an, welche in grünen Schiefer übergehen. Die Schichten sind äusserst verkrümmt und schwanken in dem Winkel gegen den Monte Spondaccia zwischen nördlichem und südlichem Fallen. Auf der gegenüberliegenden Ecke zwischen Fellaria und Poschiavina besteht der Monte Bianco aus weisslichem Talkschiefer, der auffallend gegen die düstere Färbung der grünen Schiefer absticht, welche am Monte Moro und Muscla vorherrschen und ersterem seinen Namen verschafften; überhaupt findet hier ein Uebergang zu den Talkschiefern und Talkglimmerschiefern des Piz Verona statt, so dass man eine Zone der grünen Schiefer und eine der Talkglimmerschiefer auf der Südseite des Bernina unterscheiden könnte, und der Charakter der Malencogebirge macht dem von Poschiavo und dem Berninapass Platz. In diesem Falle ist das Alpthal Fellaria, welches sich von der oben beschriebenen Stelle ziemlich weit nordwärts gegen die gewaltigen Gletscher verzweigt, welche denselben Namen tragen. Grüne Schiefer, Talkschiefer und serpentinartiges Malencogestein bilden den Thalboden und die umgebenden Höhen; letzteres geht sogar auf die andere Seite des Passes Confinale (Passo Rovano) in die Val Orso über; die Nordseite von Fellaria aber ist Talkglimmerschiefer und so auch die auf dieser Seite aus dem Gletscher hervorragenden Felsrücken. Endlich kommen in Fellaria noch einige Kalkklappen vor. Die Gletscher senken sich in prachtvollen Eisströmen hinab in den Hinter-

grund des Thales; auf seiner Westseite beginnt die hohe zerrissene Felsenkette des Monte Musela, Moro und Fellaria, welche, grösstentheils aus grünem Schiefer bestehend, das grosse Eisplateau wie ein schwarzer Wall umziehen, so dass von den südlichen Thälern aus nur auf sehr hohen Punkten eine Ansicht desselben möglich ist.

Die ziemlich lange W — O laufende Valle Poschiavina besteht grösstentheils aus Talkschiefer und Glimmerschiefer. Ersterer geht in grünen Schiefer über, namentlich auf der Südseite. Auf der Nordseite ist der Grat, welcher mit der Cima di Ruzze 2806 am Passe endigt, sehr steil und ausgezackt. Etwa in halber Höhe läuft an dieser Felswand ein Streif von weissem Marmor, dichtem und schiefrigem Kalk hin. Am Corno bianco hebt er sich mehr, ist einigemal unterbrochen, setzt aber nach Fellaria über. An der Cima di Ruzze wendet sich sein bisheriges Streichen von h 7 in h 6, dann in h 3, indem er an dem Grate hinläuft, welcher die Val d'Ur von Val Orse oder Orsera scheidet, in welche er theilweise übersetzt. Hier erlangen die Triasbildungen eine ansehnliche Mächtigkeit, so dass man die einzelnen Glieder gut entwickelt unterscheiden kann. Es folgt hier von oben nach unten: Profil 16.

1. Glimmerschiefer und grüner Schiefer.
2. Kalk und Schiefer.
3. Dolomit, Kd.
4. Gelblicher Dolomit und Kalk, KL.
5. Grauer Schiefer, KL.
6. Weisser und grauer Kalkschiefer, KA.
7. Grauer Schiefer und Glimmer. KP?
8. Weisser und grauer Kalkschiefer, Mv.
9. Grauer Kalkschiefer, Mv.
10. Talkiger Glimmerschiefer, Blauschiefer, 'Ms.
11. Glimmerschiefer (Blauschiefer).
12. Grüner Schiefer.
13. Grünes serpentinarartiges, doch geschichtetes Gestein unten am Bach und den kleinen Seen.

Streichen h 7 — 6 — 3, Fallen NO und N. Man erkennt an verschiedenen Stellen die Umbiegung der unteren Schichten in der Mulde. Der Kalk setzt auf der linken Seite von Val Ur fort bis fast an die Alphütten von Ur und bildet überall eine hohe, steile Felswand.

Auf dem Pass sind zwei Uebergänge, der eine führt nach Alp Canciano, der andere (auf der Karte Passo Confinale) nach Val d'Ur.

Der Pass nach Alp Canciano geht über grünen Talkschiefer, welcher h 6 streicht und fast senkrecht steht mit schwachem Fallen nach S, doch sind auch viele Zwischenbiegungen vorhanden. Alp Canciano selbst besteht aus grünlichem quarzigen Talkschiefer, der an mehreren Stellen zu Rundhöckern abgeschliffen ist. Weiter südlich wird der Gebirgsbau complicirter, wovon weiter unten.

Der Pass nach Ur ist ein flaches Joch aus grünlichem und glimmerigem Talkschiefer. Streichen und Fallen sind etwas verwirrt, doch im Ganzen letzteres NO. Links liegt die oben beschriebene Kalkformation darauf.

Zwischen die beiden Pässe schiebt sich ein gewölbter Hügel. Die kahle felsige Decke besteht aus lauchgrünen Schiefen von derselben Beschaffenheit, wie sie in Malenco, am Paliusee und am Torreggio das serpentinarartige Malencogestein umhüllen. Solches kommt denn auch wirklich hier als Kernmasse des Schiefers vor, doch auch eigentlich nicht massig, sondern in dicken gewölbten Bänken. An einigen Stellen enthält es Ausscheidungen von Quarz und Feldspath und so scheint auch hier ein Uebergang aus dem Talksilicat in Dioritporphyr stattzufinden. Unten im Thale kommen Geschiebe von gabbroartigen Gesteinen vor, welche auch von hier zu stammen scheinen. Diese Gesteine, welche augenscheinlich eine antiklinale Erhebung bilden, sind die Ursache der Schichtenstörungen auf dem Cancianopass. Sie setzen sich als ein Ausläufer der Formationen von Malenco in südöstlicher Richtung über die Alp Canciano fort, wo die Zersplitterung der Marmorfelsen ebenfalls eine mächtige Hebung beurkundet, erreichen den Grat der Vartegna und setzen sogar in den Hintergrund von Val Fontana über. Dann kommen sie nicht mehr vor.

Canciano ist jedoch nicht der einzige Punkt, wo die Malencogesteine über ihren Verbreitungsbezirk hinausgehen; wir finden sie auch in Val Orsera von den Pässen an, welche aus Alp Confinale nach Poschiavina und Fellaria führen, bis ziemlich weit thalabwärts. Hier kommt mit der zähen serpentinartigen Felsart auch noch ein sehr fester Gabbro vor, der von anderem dadurch abweicht, dass er fast aus lauter Diallag besteht. Die grünen Schiefer rücken in Orsera bis in den Hintergrund von Val Verona vor. Wir haben gesehen, dass dieses Thal, so wie die Umgebungen des Piz Verona und Palügletschers aus Talkglimmerschiefer und Gneiss bestehen; erst am Ufer des weissen Sees und am Piz Compaccio fanden wir grüne Gesteine in Verbindung mit Hornblendeschiefer, welche aber

vielleicht doch mit denen von Canciano und Orsera in irgend einer Beziehung stehen.

Die Thalsohle von Poschiavo erreichen diese Felsarten nicht. Von Canciano abwärts findet man grüne Schiefer bis da, wo unterhalb Alp Quadrata die Bäche sich vereinigen. Die Motta d'Ur besteht aus Gneiss und Talkglimmerschiefer, Sc, der südwestlich fällt und nach oben in grünen Schiefer und Lavezstein übergeht, die unteren Gehänge bestehen alle aus dem chloritischen Talkglimmerschiefer und gneissartigen Gestein mit vorherrschend nordöstlichem Fallen, welche man als Bausteine und Dachplatten ausbeutet und woraus unter anderm die Felsen an den Anlagen von Castella bestehen, von wo man eine so schöne Uebersicht der reizenden Thalschaft geniesst.

Wir werden die Verhältnisse der letzteren weiter unten betrachten; hier mussten wir so weit hineingreifen, um die Centralmasse des Bernina allseitig zu begrenzen.

Resultate.

Der so eben beschriebene Berninastock ist nur ein Theil eines grösseren Complexes von Erhebungen massiger Gesteine, wozu wir ausser dem Bernina selbst, der im Mittelpunkt liegt, noch die granitischen Gruppen der linken Innseite, Julier, Piz Ot, Piz Err und die Südseite des Albula, auf der rechten Innseite aber das Languardgebirg, das Poschiavinogebirg und Albigna-Disgraciagebirg ziehen.

Diese Gesamtheit von granitischen und syenitischen Gebirgsstöcken mit deren Zubehör von krystallinischen Schiefern etc. bildet eine höhere Einheit, die wir eine zusammengesetzte Centralmasse nennen. Die einzelnen Theile derselben sind durch Mulden von geschichtetem Gestein, alten krystallinischen Schiefern, offenbar metamorphischen, so wie auch in gewöhnlichem Zustand verbliebenen Sedimentgesteinen getrennt.

Da die Theile der Gesamtmasse sich ziemlich gleichzeitig erhoben haben, so haben sie sich einander in ihrer Entwicklung gehindert, und die Fächerstellung, die sonst gewöhnlich bei vollständig entwickelten Centralmassen bemerkt wird, tritt nicht überall deutlich hervor, doch fehlt sie nicht, denn sie ist an einzelnen Stöcken und Mulden deutlich ausgebildet; fasst man aber das Ganze in's Auge, so fallen von allen Seiten die geschichteten Grenzgesteine gegen die massigen Centralgesteine ein. Sie bilden davor Mulden und Einbiegungen, deren Concavität

letzteren zugekehrt ist, und stehen entweder senkrecht, oder sind auf sich selbst zurückgebogen, wesshalb sie theilweise unter die Granite etc. einzufallen scheinen. So am Albula, Piz Err, Julier, Surlei, Mureto, Südseite des Bernina, an den Berninaseen, in Val Agone, Camogasker Thal u. s. w.

Wo der Zwischenraum gross ist, bilden sich zwischen zwei Hauptstöcken in den geschichteten Gesteinen parallele Hebungswellen. So Mureto, Fedoz, Fex, Malenco, Languardgebirg etc. Ist der Zwischenraum klein, so sind die Mulden spitz zusammengedrückt, wie der Talkschiefer am Tschervagletscher, der Kalk auf dem Berninapass und im Languardthal.

Unter den massigen Gesteinen sind die granitischen und syenitischen mit deren Uebergängen in Diorit vorherrschend, und wieder überwiegen die Hornblende führenden über die Glimmer führenden, die mit Oligoklas gemengten über die Orthoklas enthaltenden.

Am Berninastock selbst scheint die Erhebung nicht sowohl senkrecht, als in südlicher Richtung schief aufsteigend stattgefunden zu haben; daher der steile Abhang nach Süd, die geneigtere Lage der Abhänge nach N und NO, so wie das fast constante Fallen der geschichteten Gesteine nach dieser Seite.

Die Granite haben zum Theil porphyrtartige Structur und gehen auch wohl in wirklichen Porphyr über; ächter Feldsteinporphyr ist selten.

Alle diese Felsarten kommen oft auf kleinem Raume beisammen vor, und zwar sowohl in der Weise, dass Gänge der einen die andere durchdringen, als auch so, dass sie unmerklich in einander übergehen.

Gänge von Hornblendegesteinen durchsetzen die Granite und wieder Granitgänge die Hornblendegesteine, woraus sich auf einen ziemlich gleichzeitigen Ursprung schliessen lässt.

An ihren Grenzen werden beide Formen des massigen Gesteins oft schalig, gneissartig und scheinen oft in anderweitigen Gneiss überzugehen. Wo letzteres der Fall ist, müssen wir Umwandlungen des Nebengesteins annehmen.

Da der Lias, welcher das jüngste Sedimentgestein im Bernina ist, durch die granitisch-syenitische Erhebung gehoben und verbogen wurde, so sind diese Granite etc. jedenfalls jünger als die Liasformation.

Die ächten Serpentine, welche auf der Westseite des Bernina vorkommen, spielen eine sehr untergeordnete Rolle; sie scheinen älter zu sein, als die granitischen Gesteine, da sie sammt den Felsarten, in welchen sie vorkommen, durch jene gehoben und verschoben sind; auch ist kein Beispiel bekannt, dass Granit

von Serpentin durchbrochen wäre. Diorite von serpentinartigem Aussehen dürfen mit wirklichem Serpentin nicht verwechselt werden.

Die sogenannten Serpentine von Malenco scheinen eine aus Hornblendegesteinen entstandene, metamorphische Felsart zu sein. Man möchte fast zu der Ansicht kommen, sie seien unfertige Serpentine, bei denen die Umwandlung aus Hornblendegestein in ächten Serpentin unterbrochen worden sei.

Die mit den Serpentin vorkommenden Spilite, Spilit-Diorite und Gabbrogesteine sind jedenfalls mit denselben gleichzeitig und verwandten Ursprungs.

Eigentlicher Granitgneiss, wie man ihn am St. Gotthard, im Flüelagebirg etc. findet, kommt am Bernina kaum vor, doch finden sich einige Formen des Gneisses, die man als Granitgneiss bezeichnen kann, da sie in dicken Bänken gelagert sind und mehr oder weniger granitisches Gefüge haben, andere ächte Gneisse sind ihnen theils aufgelagert, theils vertreten sie ihre Stelle als unterstes geschichtetes Gestein. Mit solchen wechseln dann auch oft ächte Glimmerschiefer, die eigentliche Gneissformation ist aber nicht überall sehr mächtig. Hornblendeschiefer erscheinen nur an den östlichen und südwestlichen Enden des Gebirgs.

Die verschiedenen Formen der Casannaschiefer, Talkgneisse, Talkglimmerschiefer, Talkschiefer, Talkquarzite, Chloritschiefer und verschiedene grüne Schiefer vertreten die paläozoischen Formationen und sind also entschieden metamorphisch, was ihr ganzer Habitus bezeugt.

Auf der Südseite kann man vor der massigen Hauptkette eine Zone von Talkglimmerschiefern und eine andere von grünen Schiefern unterscheiden, welche oft in Lavezstein und serpentinartige Felsarten übergehen. Sie stehen über Mureto und Fex mit den ähnlichen Bildungen am Septimer u. s. w. in Verbindung. Es muss auffallen, dass diese Formation südlich sehr mächtig, nördlich nur schwach vertreten ist.

In Fex u. a. O. liegen grüne Schiefer unter dem Triaskalk, sind folglich älter als dieser.

Zwischen beiden liegen oft rothe Schiefer, rothe Conglomerate und Sandsteine, mit grünen wechselnd. Wir nehmen diese als Aequivalente der bunten Sandsteine. Aechter rother Verrucano ist nur im nordöstlichen Theile bekannt.

Sämmtliche Kalkformationen des Bernina sind eingelagerte Mulden, welche man als Reste einer ehemals vorhandenen, durch die Erhebung zersprengten und sonst zerstörten Bodendecke ansehen muss. Die unteren Partien dieser Kalkbildungen gehören immer zur Trias, deren einzelne Glieder an mehreren Stellen

noch wohl bestimmbar, an anderen in krystallinischen, meist weissen Marmor umgewandelt sind. Zuweilen sind noch Liasmulden in die der Trias eingeschichtet.

Die erratischen Erscheinungen treten in dem Berninagebiet in grossartigster Weise auf; sie lassen sich weit abwärts in die Hauptthäler verfolgen und anderntheils mit den Wirkungen der jetzigen Gletscher vergleichen, die auch noch ansehnlich genug sind.

Oryctognostische Vorkommnisse und nutzbare Mineralien.

Quarkrystalle an vielen Orten, aber nirgends häufig und meist nur kleine Exemplare.

Aventurin bei Chiareggio in Malenco.

Orthoklas und Oligoklas in den verschiedenen Graniten, Syeniten und Syenit-Dioriten des Hauptstocks, aber fast immer fest eingewachsen und selten völlig auskrystallisirt.

Albit auf Kluftflächen in grünem Schiefer und Granit an vielen Orten, doch selten schön.

Hornblende, in syenitischen Gesteinen und Granit eingewachsen, selten freie Krystalle.

Lazulit. Unterhalb la Rösa in Gneiss.

Strahlstein. Fexgletscher, Muretopass, Malenco, Pontresina, in Hornblendeschiefer und grünem Schiefer.

Asbest. Alp Mortels, am Piz Corvatsch, Margna, Palüsee und sonst in Malenco, besonders schön in Val Torre.

Verschiedene Talksilicate und gewöhnlicher Talk. Fex, Malenco, Margna.

Granat. Val minor und Piz minor, in Gneiss.

Gelbe Granaten. Muretopass, in Hornblendeschiefer.

Epidot. In Hornblendeschiefer, grünem Schiefer, auf Kluftflächen von Granit, in Malencogestein häufig, schöne Krystalle am Monte del Oro und Muretopass, Alp Mortels in Surlei, Piz Compaccio.

Talk und verschiedene Talksilicate im Lavezstein von Malenco, Motta Ragel bei Maloja, Fexgletscher.

Kaliglimmer in grossen Blättern. Piz Verona, St. Moriz, Val di Campo, Pisciadella.

Magnesiaglimmer desgl. Palüsee und sonst in Malenco.

Turmalin in Ganggranit. Val di Campo und Pisciadella, auch sonst hier und da.

Gyps. Le Cüene in Val Agone.

Kalkspath. Ueberall in den Kalkformationen, aber nicht ausgezeichnet.

Graphit. Le Rosa und an vielen anderen Orten als Ausscheidung auf Kluftflächen in Casannaschiefer.

Magneteisen in grünem Schiefer und Serpentin. Mortels, Malenco.

Eisenglanz. Alp Mortels. Ueberzüge auf Diorit, in Talkschiefer am Piz Verona.

Roth- und Brauneisen nicht selten an vielen Orten, doch nirgends in grosser Menge.

Psilomelan, Kieselmannan und andere Manganerze. Alp Surlei in rothem Schiefer — auch in Sv und D auf Alp Mortels.

Schwefelkies. Piz Verona, Mureto, Malenco, Poschiavo etc. häufig.

Arsenikkies. La Motta am Berninapass in Sa. — angeblich auch am Piz Alv im Kalk.

Bleiglanz. Val minor, Camino am Berninapass.

Fahlerz. Fex, Mureto, Lanzada.

Kupferkies. Mureto, la Scala bei Lanzada.

Malachit mit den genannten Kupfererzen.

Weisser Marmor. Fex, Piz Tremoggia, Murtairaccio nahe bei Maloja, Sasso d'Entova, Lanzada, Val Poschiavina, Alp Ur und Canciano.

Bunter Marmor, roth und weiss. Piz Alv und Alp Bondo. Leicht benutzbar.

Kalkschiefer. Pische, Piz Alv.

Talk- und Glimmerschiefer, der zum Decken gebraucht werden kann. Val Fex, Fedoz, Surlei und Campféer See, Poschiavo.

Grüne Dachschiefer. Eben da, Malenco bei Castellaccio.

Lavezstein. Pontresina, Mureto nach Margna, Malenco an vielen Orten, Alp Canciano und Ur in Poschiavo.

Granit, Syenit, Diorit, manche Gneisse sind schöne, aber schwer zu bearbeitende Bausteine und vorzügliches Strassenmaterial.

Torf. Engadiner Seen, Fedoz, Fex, Berninapass. Er wird hier und da benutzt.

Alte Erzgruben finden sich auf dem Berninapass, in Val minor, la Motta, am Muretopass und am Monte del Oro, Spuren davon auch in Val Fex, und an vielen

Orten allerlei kleine Versuchsbauten. Es ist keine mehr in Betrieb; sie sind an den betreffenden Stellen angeführt.

Mineralquellen sind ausser den bei St. Moriz entspringenden keine bekannt.

VII. Das Languardgebirg.

Es ist diese Gebirgsgruppe zwar in jeder Beziehung ein Anhängsel des grossen Berninastocks, hat indessen doch einen von demselben verschiedenen Charakter, namentlich durch das Vorherrschen der krystallinischen Schiefer und das Zurücktreten der massigen Gesteine. Auch ist sie ansehnlich genug, um als eigne Gruppe behandelt zu werden, welche einen Uebergang von dem Berninagebirg zu den Casannabergen und mit diesen zu den Unterengadiner Formen vermittelt, so wie dies die zunächst folgenden Abtheilungen des Adda-Poschiavinogebirgs zu dem Ortles und den Bergamasker Alpen thun. (Vergl. die Hauptprofile.)

Als Grenzen nehmen wir an südlich gegen den Bernina die Kalkbänke am Statzer See, die Languardalp, die Pischä, das obere Heuthal und den Pass la Stretta, nördlich gegen das Casannagebirg das Camogasker Thal, Lavirun und Val Federia. Die Ostgrenze ist das Livigner Thal, die Westgrenze der Inn von St. Moriz bis zur Schlucht von Camogask. Durch eine Menge tief eingreifender Thäler wird es in eine Anzahl kleinerer Gruppen und Ketten zerspalten, welche durch ihre Form sowohl, als durch ihre geringere Höhe wesentlich gegen die gewaltigen Massen und kühneren Formen des Berninastockes abstechen. Es herrschen darin die dach- und giebelförmigen Bergprofile vor, welche in den Alpen den hohen Erhebungen krystallinischer Schiefer eigenthümlich sind; nur an wenigen Stellen treten granitische, dioritische und porphyrartige Gesteine in Stöcken und grossen gangartigen Massen auf, welche aber ihrer geringen Ausdehnung wegen dem Gebirg keinen ausgeprägten Charakter zu geben vermögen, obgleich der regelmässige Verlauf seiner Hebungswellen dadurch vielfach durchkreuzt und gestört wird. S. Hauptprofil 1.

Wir haben oben schon des Zusammenhanges wegen das Hügelland, welches sich in Form eines Dreiecks zwischen dem Inn und dem Berninawasser ausdehnt, als Vorland zum Piz Rosag erwähnt. In der That gehört dasselbe den Felsarten und den Lagerungsverhältnissen nach zum Languardgebirg. Gneiss, mit verschiedenen Glimmerschiefern wechselnd, bildet die Grundlage, die obersten Schichten sind Glimmerschiefer, welche zu den Casannaschiefern zu ziehen sind