konnte derselbe erst im Frühling an die Vereinsmitglieder vertheilt und an auswärtige Gesellschaften und Vereine versandt werden.

Ein Verzeichniss der mit den auswärtigen Gesellschaften und Instituten angeknüpften Verbindungen, sowie ein solches der Gesellschaftsmitglieder, bringen wir der grösst möglichen Vollständigkeit wegen erst am Schlusse dieses Heftes.

II.

Tarasp

und seine Umgebung,

von Professor *G. Theobald.*

Der vorjährige Jahresbericht gab eine geognostische Skizze des Piz Minschun im Unterengadin, worin angedeutet ward, dass die Verhältnisse des beschriebenen Gebietes in engem Zusammenhang mit denen des rechten Innufers, namentlich des Badeortes Tarasp stehen. Die folgenden Blätter enthalten einige Resultate meiner diessmaligen Untersuchungen. Sie können als Fortsezung der vorjährigen gelten, und ich verweise daher, was allgemeine Bemerkungen betrifft, auf diese, um unnüze Wiederholungen zu vermeiden.

Schon seit längerer Zeit hat Tarasp die Aufmerksamkeit der Naturkundigen auf sich gezogen; wir verdanken namentlich Herrn Professor Mousson eine treffliche Abhandlung über dieses Gebiet. Es hat mir diese Arbeit als Führerin gedient und ich bin weit entfernt, sie übertreffen zu wollen; namentlich verweise ich bezüglich der Heilquellen auf sie. Da sie indess in wenig Händen ist, und sich inzwischen manches Neue herausgestellt hat, so mag das Folgende für die, welche Moussons

Arbeiten kennen, eine nicht unwillkommene Ergänzung derselben sein, während es zeitgemäss erscheint, eine Gegend, die täglich ein grösseres Interesse gewinnt, auch in weitern Kreisen bekannt zu machen.

Wir haben ferner eine sehr gründliche chemische Arbeit über die Tarasper Quellen von Herrn Dr. A. v. Planta zu erwarten, und vom medicinischen Standpunkt aus besizen wir eine sehr empfehlenswerthe Schrift von Herrn Dr. Kaiser.

Wer von irgend einer Seite das untere Engadin betritt, dem fällt bald das alte Schloss Tarasp als leuchtender Punkt in die Augen. Seine weissen Mauern erheben sich, noch wenig berührt von der zerstörenden Zeit, kühn auf einem schroff aufsteigendem Schieferfelsen, der die Thalschaft hoch überragt, welche die Feste einst zu beherrschen bestimmt war. Von der ganzen Thalstufe des linken Innufers ist es sichtbar. Der Wanderer über den Flüelapass begrüsst es als sein fernes Ziel, selbst auf der von Gletschern umgebenen Höhe des Davoser Schwarzhorns, von wo man sonst nur in Felsen und Eiswüsten herabsieht, erscheint der grüne Thalgrund von Tarasp und die romantische Schlossruine wie ein freundliches Eiland in dem Meere der starr himmelanstrebenden Massen, die so weit das Auge reicht, sich den Blicken darbieten. Bei allem dem liegt Tarasp nicht hoch; es ist vielmehr einer der niedrigeren bewohnten Punkte seiner Umgebung; das Dorf Tarasp hat 1401 Meter, der Schlossberg ist nicht viel höher, während das gegenüber liegende Fettan 1647 M. hoch ist; der Weiler Vulpera, unter welchem die Salzquelle unmittelbar an dem Inn entspringt, hat nur 1270 M.

Nachdem der Inn die Granitfelsen von Ardez mit einer reissenden Stromschnelle durchbrochen, macht er bald einen weiten Bogen nach Norden, schneidet tief in das Schiefergebirg ein und umfliesst so die Thalstufe, auf welcher die genannten

Orte liegen, die mit einigen kleinern Häusergruppen das Kirchspiel Tarasp bilden, welches lange Zeit als Enclave ein Oesterreichisches Besizthum, mit seiner Felsenfestung eine wichtige Rolle in der Bündner Geschichte spielte.

Das Ganze bildet ein kleines, ziemlich unebenes, mit Hügeln beseztes und von kleinen Thalschluchten durchzogenes Plateau, das auf der Nordseite von der tiefen Thalschlucht des Inn, auf der Südseite durch die gewaltige unübersteigliche Gebirgsmasse des Piz Pisog, nach Ost und West durch die tiefen Schluchten des Scarlbaches und der Plafna von der Umgegend abgeschnitten ist.

Ueber dem untern Plateau erhebt sich ein zweites kleineres, auf einer nicht eben hohen, aber zum Theil sehr steilen Stufe, und senkt sich gegen SO. nach dem Scarlbach. Zwischen dieser Stufe und dem Schlossberg liegt von Wiesen umgeben ein kleiner See, und ein zweiter, von seiner moorigen Umgebung der schwarze See genannt, befindet sich auf dem obern Plateau. Alle diese Verhältnisse rufen ein kleines äusserst liebliches Landschaftsbild hervor, in welchem Wiesen und Fruchtfelder, Felsen, Thalschluchten mit ihren Bächen, Seen und Gehölze und zwischen allem dem zerstreute Häusergruppen im bunten Wechsel das Auge erfreuen; dahinter aber erhebt sich in starrer Majestät die gewaltige Felsenpyramide des Piz Pisog, die sich in schroffen zackigen Gräten nach S. und SW. gegen die Val Plafna fortsezt. Den Fuss umgeben schöne dichte Fichtenwälder, die ersten Felsenstufen sind noch mit Legföhren (Pinus mughus) bewachsen, weiter herauf aber folgen graue senkrechte Dolomitwände ohne Pflanzenwuchs, von tief eingerissenen Schluchten durchfurcht und von wilden Zacken gekrönt, über welche sich der höchste schneebedeckte Gipfel erhebt 3178 M. An den kahlen steilen Wänden haftet sonst kein Schnee, in einer etwas westlich gelegenen Thalschlucht Val Zuort zieht ein

Gletscher hinab, welcher fast die Waldregion erreicht, deren Grenze sich hier auf etwa 6000' befindet. Noch steiler und zerrissener wo möglich fällt er jenseits gegen das Scarlthal ab. Die unmittelbare Nähe des mächtigen Gebirgsstocks vollendet das Bild der Alpenlandschaft, in welche er mit erdrückender Grösse hineinragt.

Der Piz Pisog ist übrigens mit seinen riesigen Nachbarn St. Jon 3042 M. und Lischanna 3103 M. eigentlich nur ein vorgeschobener Posten der südlicher gelegenen Kette, welche das rechte Ufer des Inn begleitet, und viele kurze Ausläufer nach diesem ausstreckt. Sie beginnt bei Zernez und Süss am Mont Baselgia und Piz Mezdi und besteht hier aus krystallinischem Gestein, Gneiss, Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer. Der Piz Mezdi ist schon 2924 M. hoch, die weiter östlich gelegenen Spizen noch höher. In das krystallinische Gestein sind die einsamen Thäler Zeznina und Nuna eingeschnitten und der seltsame kraterähnliche Felsenkessel Macun mit seinen kleinen eisigen Seen und unergründlich tiefen Felsenspalten; das weiter östlich folgende Thal Sampoir bildet die Scheide zwischen dem krystallinischen Gestein und dem Kalk und Dolomitstöcken, welche die Kette fortsezen; ein beschwerlicher Pass führt auf dieser Gesteinsgrenze nach Alp Uschadura bei Zernez über. Gleich östlich von diesem Pass liegen auf einander folgend Piz Jvraina 2906 M., Plafna da daint 3174 und noch drei andere wenig niedrigere Hörner, Piz Plafna da dora die Fortsezung des Pisog 3108, Piz Furaz, im Hintergrund der Val Mingér 3094, Piz Tavru 3184 und Piz d'Asta 3083 M., wovon die drei leztern aber erst im Scarlthal sichtbar sind. In der Regel hat der Hintergrund jedes Thals zwei solcher gewaltiger Eckpfeiler. War das krystallinische Gebirg schon hoch und wild, so gehören die genannten Dolomitstöcke zu den wildesten und zerrissensten des ganzen Alpengebirgs und sind dazu von sehr ansehnlicher Höhe. Die Val Plafna, welche von Tarasp aus in diese Wildniss führt, ist ein ödes unheimliches Felsenthal, in seinem Hintergrunde durch die grauen zerrissnen Hörner der beiden Piz Plafna und scharf ausgezähnte Gräte der kahlen, nakten Dolomitwände geschlossen. Ein Thalkessel, mit Felsentrümmern gefüllt, bildet den Schluss, aber kein Wasser hält sich darin, sondern alles versinkt in das Geröll, um weiter unten aus demselben hervorzubrechen. Aehnliche Steinwüsten zeigen die Seitenthäler des Scarlthals, Val Mingér, Furaz und Tavrü in ihrem Hintergrund. Das Scarlthal schneidet tief in das Gebirg ein und isolirt dadurch die Massen des Piz St. Jon und Lischanna; hier zwischen dem Scarl- und Innthal findet sich der einzige ansehnliche Gletscher dieses Gebirgszugs, da ausserdem wegen der schmalen Beschaffenheit des Kammes zwar viele kleine, aber keine zusammenhängende Gletschermassen entstehen können. Der Lischannagletscher, zwischen schauerlich wilden Hörnern der Kalkgebirge gelegen, ist etwa 2 Stunden lang und über ½ Stunde breit. Von ihm herab gegen das Innthal ziehen die tiefen Schluchten Val Lischanna, Triazza und Uina, gegen Scarl das enge Felsenthal Seesvenna. Die Hauptkette mit ihren hohen phantastisch geformten Berggestalten zieht zwischen dem Scarl- und Münsterthal durch gegen die Malser-Haide und hier erscheint wieder krystallinisches Gestein in grössern Massen, während auf dem Gebiete, das uns beschäftigt, nur schmale Rücken dieser Felsarten, dem Inn parallel laufend, die Verbindung zwischen diesen krystallischen Gebirgen und denen der Zernezer und Laviner Berge (Piz Mezdi und Selvrettastock) vermitteln.

Doch kehren wir nach Tarasp zurück, dessen geognostische Construktion wir nach diesem allgemeinen Umriss seiner Umgebung betrachten wollen.

Das linke Ufer des Inn besteht von Ardez an aus grauem Schiefer, welcher dem von Chur vollkommen gleicht und dem man unter dem Namen Bündner-Schiefer schon die verschiedenartigsten Stellungen im System angewiesen hat. Da man bis jezt noch keinerlei brauchbare Fossilien darin gefunden hat, so kann diese Frage auch zur Zeit noch nicht als ganz erledigt betrachtet werden; nur ist zu bemerken, dass die in Bünden vorkommenden grauen und bunten Schiefer keineswegs einerlei sind, sondern zu sehr verschiedenen Formationen gehören, wie wir alsbald sehen werden. Eigentlich beginnt der Schiefer schon am Eingang des Tobels von Guarda, das aus der Val Tuors kommt und sezt hier auch bei Suren über den Fluss, wo er sich bis unterhalb Vulpera hält. Bei Ardez wird er von dem Granit der Val Tasna und von Kalkbildungen unterbrochen, wird aber bald wieder vorherrschend jenseits des Tasnabaches und bleibt auf der linken Seite das herrschende Gestein mit grosser Einförmigkeit. Er streicht von SW. nach NO.; bei Ardez fällt er auf dem rechten Ufer südlich, auf dem linken nördlich, bei Fettan nordöstlich, dann wieder südlich auf beiden Ufern; verfolgt man ihn aber auf dem linken Ufer etwas landeinwärts, so trifft man constant nördliches Fallen, woraus hervorgeht, dass er hier einen Rücken bildet, auf welchen eine tiefe Muldenbiegung folgt, in welcher der Inn bei Tarasp fliesst, während er bei Ardez der antiklinalen Spalte des aufgerissenen Rückens folgte. Die Concavität dieser Mulde ist nach Süd und nicht senkrecht abwärts gerichtet, wesshalb der Schiefer unter dem Gneiss einzufallen scheint, welcher bei Vulpera einen Rücken bildet, der dem Schieferrücken parallel läuft und dessen Convexität nach Norden gerichtet ist, wesshalb er über den Schiefer hinausgreift und ihm scheinbar aufgelagert ist. Auf der linken Seite ist diesem Schiefer Gyps eingelagert, der zwar nur an einzelnen Stellen beobachtet ist, jedoch eine zusammenhängende Linie von Guarda bis Crusch zu bilden scheint, wenigstens bildet er von Sins bis Crusch wirklich eine solche. Bei Fettan und am Ausgang des Tasnatobels erscheint auch Serpentin und zwar am ersteren Orte in der Nähe des Gypses. Es ist eine Fortsezung der grossen Serpentinmasse des Piz Minschun und lässt sich von diesem bis in den Wald und die Wiesen oberhalb Klein Fettan verfolgen, von wo aus er sich eine Strecke lang unter Schutt und Culturland verliert und am Abhang des Innufers wieder in grossen Massen hervortritt, dann abermals von Schiefer bedeckt wird, und auf dem rechten Innufer endlich eine ungewöhnliche Mächtigkeit erlangt, wo wir ihn wieder finden werden. Es ist bemerkenswerth, dass diese Kette von Serpentinflecken zwischen dem Piz Minschun und Aschera von N—S streichend, das Streichen der Schieferschichten fast rechtwinklich durchschneidet, wie diess auch der Granit der Val Tasna thut, während auf der rechten Seite Serpentin und krystallinische Gesteine gleich dem Schiefer von SW.—NO. streichen. Beide bilden also eine etwas spizige Bogenlinie, deren Winkel bei Ardez und Suren zu suchen ist. Bei Sins unterhalb des Gypslagers tritt ebenfalls aus dem Schiefer ein Granitrücken an dem Galgenberg hervor, der ohne Unterbrechung fast bis Crusch reicht. Andere Unterbrechungen der Schieferbildungen sind bis jezt auf der linken Innseite nicht bemerkt worden. Unterhalb Remüs soll noch einmal Granit anstehen.

Ueberschreiten wir bei Schuls den Inn, so fallen uns zunächst die Schieferfelsen des linken Ufers in die Augen, auf welchem die Kirche des Ortes liegt, bekannt durch mehrmalige tapfere Vertheidigung der Bewohner des Ortes in den Religionskriegen. Diese Felsen fallen südlich, so auch die auf der rechten Seite des Flusses; eine Strecke stromaufwärts aber bekommen wir ein Stück des Bogengewölbes an einer Stelle zu sehen, wo der Fluss eine Wendung macht, die eine Seite fällt südlich

gegen den Fluss, die andere mehr in der Richtung von Schuls nach NNO. Gerade gegenüber auf dem rechten Ufer steht Serpentin. In seiner nächsten Nähe geht der graue Schiefer in einen gelblichen Talkschiefer über, jenseits des Serpentins ist wieder Talkschiefer, dann Glimmerschiefer, der fast senkrecht einfällt, sodann Gneiss in eben dieser Fallrichtung. Wir wenden uns weiter links. Die Clemgia (Skarlbach) brausst wild aus der engen Thalschlucht und treibt mehrere Mühlen indem sie ihrer Vereinigung mit dem Inn entgegen eilt. Beide Ufer des Bergwassers bestehen aus einem graugrünlichen Gestein, das nach N. einfällt. Es ist ein talkiger Glimmerschiefer, der in Gneiss übergeht, welcher auch viel Talk enthält, sich aber durch zahlreiche krystallinische Feldspaththeilchen und Glimmerblättchen als Gneiss charakterisirt. Gänge eines granitischen massigen Gesteins durchsezen ihn senkrecht und verzweigen sich in der Masse. Der Weg aufwärts nach Vulpera ist in diese Felsarten eingeschnitten; sie fallen hier immer noch nach N., biegen sich aber tiefer unten südlich ein. Wir folgen dem Clemgiabach aufwärts. Die Gneissfelsen steigen hoch und steil an; auf der Höhe angelangt, zeigen sich verschiedene Verbiegungen und gehen dann in südliches Fallen über, welches sie beibehalten. Sie bilden also einen Rücken, dessen Convexität, wie oben bemerkt, nach N. gerichtet ist. Der Weg führt durch einige kleine Gehölze, Kornfelder und Wiesen; plözlich befindet man sich auf Serpentin, der vom Gneiss durch Glimmerschiefer getrennt ist. Der Scarlbach fliesst unten in einer mehrere 100' tiefen Schlucht mit fast senkrechten Wänden; einzelne Tannen wachsen aus den Felsenvorsprüngen, unten stürzt das Wasser weiss schäumend über die schwarzgrünen Serpentinmassen. Der Serpentin mit seinen zackigen wilden Felsengestalten bildet hier eine ungeheure, nach oben breiter werdende keilförmige Masse, zwischen dem krystallinischen Gestein und

Kalk und Schieferbildungen. Da wo er an den Glimmerschiefer grenzt, enthält dieser viel Schwefelkies, durch dessen Verwitterung das Gestein zerstört wird. Auf diese Weise ist auf der Gesteinsgrenze eine Höhlung entstanden, welche durch alten Bergbau erweitert zu sein scheint. Es bilden sich hier viel Eisenvitriol, welcher stalactitenartig herabhängt, auch Bittersalz und kleine Gypskrystalle. Man kann in diese sogenannte Vitriolhöhle auf einem etwas mühsamen Pfade hinabsteigen; die Ausbeute ist aber der Mühe nicht werth.

Weit interessanter ist ein in der Tiefe des Flusses den Serpentin durchsezender Gang eines gelblichen Bitterspathes, welcher ein apfelgrünes Mineral enthält, das man früher für Malachit hielt, das sich jedoch durch neuere Untersuchungen von Herrn Dr. Papon als Nickelhydrat herausgestellt hat. Der Gang streicht nicht ganz in der Richtung der Serpentinmasse, welche NO.—SW. streicht, seine Richtung ist NNO, SSW, und er fällt fast senkrecht etwas nach NW. ein. Diesseits und jenseits der Clemgia kommen noch mehrere dieser Gänge im Serpentin vor, immer mit demselben Streichen, jenseits nach St. Jon auch Nickelblüthe mit starkem Arsenikgehalt, jedoch sparsam. Das Nickelhydrat scheint aus der Zersezung nickelhaltiger Eisenerze entstanden zu sein. Man hat darauf Bergbau versucht, der bis jezt kein Resultat herbeigeführt hat.

Die Serpentinmasse sezt sich östlich über das Plateau von St. Jon, durch die Val Lischanna und bis in die Val Triazza fort, hinter welcher sie verschwindet; westlich fortsezend umschliesst sie zunächst einen Gneissrücken und den kleinen schwarzen See, bildet theilweise den Fuss des Piz Pisog, wo sie ihre grösste Ausdehnung erreicht, streicht dann ob dem Dorfe Tarasp hin, sezt in grossen steilen Massen durch die Val Plafna und erscheint noch auf der Grenze des Gneissgebirgs in der Val Sampoir auf beiden Thalseiten in einzelnen Flecken,

wo sie sich auszukeilen scheint, wenigstens ist weiter westlich in diesem Gebirg kein Serpentin mehr bekannt.

Einige kleinere, mit der Hauptmasse parallele Serpentinzüge werden wir alsbald kennen lernen. Noch ist zu bemerken, dass das oben berührte grüne, Nickel enthaltende Mineral im Tannenwalde der Val Zuort am Fuss des Piz Pisog als mächtiger Gang ebenfalls NNO. SSW. streichend auftritt, so wie auch in der finstern Thalschlucht der Val Plafna, wo neben dem Serpentin noch Diorit erscheint, in welchen der eben so streichende Gang übersezt. Hier wurde es vor Kurzem bergmännisch gewonnen.

Wo immer der Serpentin in Bünden auftritt, da wirkt er als fremdes Einschiebsel äusserst störend auf die Verfolgung der Schichtenverhältnisse ein; an dieser Stelle jedoch weniger als anderswo, da er seinen Plaz regelmässig streichend gerade zwischen den krystallinischen Gesteinen und den Schiefer und Kalkbildungen nimmt. Es folgt hier auf den Serpentin erst Schiefer, der mit Kalk wechselt, dann eine mächtige Dolomitmasse, hinter welcher wieder Schiefer liegt, hierauf ist alles mit Schutt bedeckt, welcher weit am Piz Pisog hinaufreicht. Auf der rechten Seite der Clemgia ist diese Formation besser aufgeschlossen. An dem Gneiss und Glimmerschiefer, der erst nördlich, dann südlich einfällt, liegt auch hier der Serpentin unmittelbar an, dann folgen die Schichten, nach S. fallend, folgendermassen: Graue Schiefer mit Kalkschichten wechselnd, Kalk, Schiefer, Dolomit, Kalk, Thonschiefer, Kalkschiefer, Gneiss, Glimmerschiefer, Gneiss, Granit mit Eisenglimmer in ziemlich starken Schnüren durchsezt, Gneiss, Schutt mit Bruchstücken eines Verrucano ähnlichen Conglomerats und Schiefer, Rauhwacke und eisenschüssige Schichten, schiefriger schwarzer Kalk, grauer Kalk, Dolomit, welcher die grosse Masse des Piz St. Jon bildet.

Eine ganz ähnliche Bildung zeigt der Fuss des Piz Pisog. Hat man die Schuttmassen überschritten, so gelangt man wieder auf Serpentin, auf welchem man hoch ansteigt. So weit die zertrümmerte Form des Grates und die bedeckende Vegetation es erlauben, wurden folgende Schichten, ebenfalls südlich fallend und SW.—NO. streichend, beobachtet: Schiefer und Kalk wechselnd, zum Theil von Gneisstrümmern bedeckt; gelber quarziger Schiefer, gelber krystallinischer Kalk und Dolomit in scharfeckigen Felsköpfen, grauer Schiefer, Gneiss und granitisches Gestein, sehr zertrümmert, aber anstehend; Schiefer und Conglomerat (Verrucano?); Rauchwacke gelblich und sehr porös, worin auch Gyps vorkommen soll, der aber nicht gefunden wurde. Sie bildet mächtige Felsen. Es folgt schwarzer und grauer schiefriger Kalk mit Dolomit wechselnd, endlich die grosse Masse des Piz Pisog ganz aus Dolomit und dolomitischem Kalk bestehend. Die Basis fällt südlich ein, der obere Theil des Bergstocks biegt sich aber so um, dass die Schichten an der Spize nach N. fallen. Diese Umbiegung zeigen auch der Piz St. Jon und Lischanna, Plafna u. a.

Wir haben also hier zwei Gneissrücken, beide von granitischem Gestein durchsezt, welches ihre Kernmasse zu bilden scheint und zwischen beiden eine mit Schiefer und Kalkschichten gefüllte Mulde, jenseits des obern Gneissrückens die grossen Kalkformationen.

Die untere Gneissformation begleitet den Inn und bildet ein deutliches Gewölbe, dessen oberer Theil jedoch grösstentheils zertrümmert ist. Der Gneiss streicht von NO.—SW., ist an mehreren Stellen von Schiefer und Schutt bedeckt und lässt sich, indem er mehrmals aus diesem auftaucht, westlich durch die Val Plafna bis auf den Grat verfolgen, der dieses Thal von Sampoir trennt, worauf er unter Schiefer und Kalk verschwindet, jedenfalls aber unter demselben mit dem krystallinischen Gestein

der nahen Val Nuna in Verbindung steht, nach N. aber sich an den Granit von Ardez anschliesst. Zwischen beiden ist hier nur eine schmale, mit Schiefer gefüllte Mulde; östlich beobachtet er dieselbe Richtung am Innufer Schuls gegenüber, durch die untere Val Lischanna und Triazza, bis zum Uinathal und weiterhin, wo er noch untersucht werden muss. Der obere Rücken läuft ihm parallel, am Fuss des Pisog über dem Serpentin hin, durch die mittlere Val Plafna, bildet einen hohen Grat zwischen zwei Dolomitmassen auf den Bergen, welche Plafna von Sampoir scheiden, sezt in leztere über und wird auf der jenseitigen Thalseite die vorherrschende Felsart, welche ebenfalls sich mit dem Gneiss und Hornblendegebirge von Zernez und Lavin, jedoch hier ohne Unterbrechung, verbindet. Nach Osten haben wir ihn schon die Clemgia überschreiten sehen; er sezt durch die Val Lischanna, verschwindet unter den Kalkformationen der Val Triazza, kommt aber in bedeutender Mächtigkeit wieder in Uina zum Vorschein, wo Verrucano, Kalk und Dolomit ein wohl geschlossenes Bogengewölbe über ihm bilden. Der Kalk bedeckt ihn hier brückenartig auf eine kurze Strecke; aber jenseits entwickelt sich das krystallinische Gestein zu den mächtigen Gneiss- und Hornblendebildungen des Griankopfes und der Malser Haide u. s. w. Die Serpentine und Diorite erscheinen theils zwischen beiden, theils nördlich von ihnen, jenseits des obern Gneissrückens ist noch kein Serpentin gefunden worden.

Es bilden aber die beiden krystallinischen Linien gleichsam das Skelet der ganzen Gebirgsbildung von Tarasp, ohne dessen genaue Einsicht ein Verständniss derselben unmöglich ist, wesshalb es nothwendig war, dabei länger zu verweilen. Ehe wir aber zur Beschreibung der untern Thalschaft übergehen, müssen wir noch kurz eine Bestimmung der Sedimentgesteine versuchen.

Leider lassen uns hier die Hauptbeweismittel, die Petrefacten, fast gänzlich im Stich; was davon gefunden ist, besteht meist aus unbestimmbaren Resten. Es bleibt also nichts übrig, als die verschiedenen Schichten mit denen zu parallelisiren, welche versteinerungsführend auf Oesterreichischem Gebiete getroffen werden und von den dortigen Geologen Hauer, Süss und Richthofen genau untersucht und bestimmt sind. Hiernach entspräche der Verrucano und die damit verbundenen Schiefer der unteren Trias dem bunten Sandstein, der Verrucano des Münsterthals, welcher ein graugrüner Talkquarzit ist, ganz ähnlich dem von Ilanz und Calanda, auch wohl der Kohlenformation? Die knollige und zellige, oft Hornstein führende Rauhwacke stimmt mit v. Hauers Guttensteiner Kalk, gleich unterem Muschelkalk, ganz gut überein. Die dünngeschichteten Kalke, welche nun folgen, und theils dicht und schwarz (schwarzer Marmor), theils grau, zum Theil auch schiefrig und mergelig sind und zum Theil in schwarzen und grauen Dolomit übergehen, möchten den Schichten von St. Cassian entsprechen und enthalten auch wirklich undeutliche Versteinerungen in der Val Triazza, welche dahin zu gehören scheinen. Es folgt dann gewöhnlich gelbe Rauhwacke und poröser Kalk, worin im Scarlthal Bleiglanz und Galmei vorkommen, auf die der bekannte Bergbau betrieben wurde. Auf der Rauhwacke liegt rother Kalk und rother Thoneisenstein, welche man den Hallstädter Schichten parallelisiren könnte. Dann folgt der Hauptdolomit, eine Formation von ungeheurer Mächtigkeit, deren Stellung im System noch nicht recht ausgemacht ist, die aber jedenfalls noch zur Trias gehört, und womit diese Formation am Piz Pisog, Plafna, St. Jon u. s. w. schliesst. Am Piz Lischanna aber liegen auf demselben erst rothe und gelbliche breccienartige Kalkmassen mit Crinoidenresten und dann graue Schiefer und schiefrige Kalke, welche leztere viel Analogie mit den Kössner

Schichten des Scesaplana haben, und worauf hellgrauer Kalk liegt, welcher dann Dachsteinkalk wäre. Der Gletscher bringt aber auch rothe und grüne Schiefer herab, die man unter dem Eise an dem steilen Absturz anstehen sieht, und welche vielleicht den Adnether Schichten entsprächen. Diese Schiefer enthalten Spuren von Kupfererzen. Versteinerungen wurden alles Suchens ungeachtet ausser den oben genannten Crinoiden in diesen oberen Formationen noch nicht gefunden, bei Ardez aber kommen dieselben Crinoiden auf dem Gipfel des Schlossberges vor und darunter liegt ein grauer krystallinischer Kalk, in welchem Dr. v. Moos Terebrateln und andere Bivalven entdeckte, welche ich an Ort und Stelle wieder fand, die aber bis jezt noch nicht bestimmt werden konnten.

Wenn wir also hier muthmasslich bis zum untern Lias gelangt sind, so liegt es sehr nahe, den bunten und grauen Schiefer von Tarasp und überhaupt im untern Engadin als Fleckenmergel, mithin auch zum Lias gehörig und in seinen obern Lagen auch wohl als Unterjura anzusehen. Escher fand darin bei Samnaun Belemniten, und verschiedene in der lezten Zeit von mir am Falkniss und bei Ilanz gemachte Beobachtungen veranlassen mich, die ganz ähnlichen Schiefer des Rheinthals auch an diese Stelle zu sezen. Dass sie bei Tarasp unmittelbar dem krystallinischen Gestein angelagert sind, möchte dagegen nichts beweisen. Sie bilden dort eine tief eingeknickte Mulde, und die Trias wird wohl darunter stecken. Versteinerungen zu finden, ist hier die Hauptaufgabe, welche diesen schwierigen Punkt allein mit Bestimmtheit entscheiden kann.

An das Vorhergehende knüpfen sich die weitern Verhältnisse gleichsam von selbst an, und wir können nun zu der Betrachtung des übrigen Theils der Thalschaft übergehen.

Kehren wir zu der Brücke über die Clemgia bei den Mühlen zurück, so führt uns ein jezt ziemlich gut gebahnter Weg nach

dem Weiler Vulpera. Er ist in Gneiss und Glimmerschiefer eingeschnitten, die Abhänge sind theilweise mit Alpenrosen, Rh. hirsutum, bewachsen, eine der tiefsten Stellen in der Thalschaft, wo diese Pflanze noch vorkommt. Die erste freundliche Häusergruppe, wo das bisherige grössere Gasthaus sich befindet, liegt auf einer von Wiesen und theilweise von Fruchtfeldern bedeckten Terrasse, unter welcher ein tiefer Abhang steil nach dem Inn führt. Dieser besteht anfangs aus Glimmerschiefer und Gneiss, bald aber folgt grünlichgrauer Talkschiefer und aus diesem hervortretend eine bedeutende Masse Serpentin, der von vielen Kalkspathadern durchzogen ist; er enthält auch Asbest und Amianth in ziemlicher Menge und einen Gang des mehrerwähnten Nickelhydrats in gelblichem Kalkspath und Bitterspath, NNO—SSW. streichend. Wo der Schiefer mit dem Serpentin zusammentrifft, ist er sehr talkreich und lezterer enthält auf der Gesteinsgrenze grünlichen Speckstein und Knollen von gleichfalls graugrünem Hornstein. Hier fällt der Schiefer nördlich. Dann geht er in gewöhnlichen grauen Schiefer über, welcher von nun an, südwestlich und südlich einfallend, den ganzen Abhang ununterbrochen bis zum Plafnatobel und weiter bis Ardez gegenüber fortsezt. Als botanische Merkwürdigkeit ist an diesem steilen buschigen Abhang Cortusa Matthioli zu bemerken, die mit ihren schönen langgestielten Blättern und rothen Blüthendolden einige feuchte Schluchten ziert. Auch das darüber liegende Plateau, worauf die grössere Häusergruppe von Vulpera mit der Kirche einen freundlichen Anblick gewährt, besteht aus demselben grauen Schiefer, welcher auch das Hügelland von hier bis Tarasp und zum Plafnatobel fast ununterbrochen zusammensezt. Von dem genannten Weiler führt der Pfad nach der Salzquelle erst über Wiesen, dann im Zickzack den mit Buschwerk bewachsenen felsigen Abhang hinab, nach dem Ufer des Flusses, in dessen unmittelbarer Nähe die Heil-

quelle entspringt. Diese Quelle, das kostbarste Geschenk, das die Natur dem Lande verliehen hat, und die unbegreiflicherweise bis jezt nur in sehr beschränktem Massstabe benuzt wurde, während sie sich mit den berühmtesten Heilquellen Europas messen kann, entspringt wie alle die zahlreichea Mineralquellen der Umgegend aus grauem Schiefer. Dicht dahinter erhebt sich eine steile Felswand dieses Gesteins, deren Schichten südlich einfallen, äusserst verwittert und zerbröckelt aussehen und mit weissem Anflug von Bittersalz bedeckt sind. Die Hauptquelle entspringt indess einige Schritte weiter nach dem Inn zu und zwar aus zwei dicht neben einander befindlichen Ausflüssen, die man als zwei verschiedene Quellen ansieht; eine dritte kleinere, mehr eisenhaltige Quelle kommt nahe dabei aus dem Felsen; die Hauptquelle hat sich nach und nach aus Kalktuf ihre eigene Fassung geschaffen, welche nur benuzt zu werden brauchte, um die sehr einfache künstliche Fassung herzustellen. Sie fliesst ziemlich reichlich unter beständigem Aufwallen von Kohlensäure und hat eine constante Temperatur von 5,5° C. Der Geschmack ist schwach salzig, jedoch wegen des starken Gehaltes von Kohlensäure nicht unangenehm. Der starke Natrongehalt zeichnet die Quelle vorzüglich aus. Der Gebrauch des Wassers bei Unterleibsübeln u. s. w. ist uralt und bei besserer Einrichtung, die in nächster Zeit zu erwarten steht, wird die Quelle einen Europäischen Ruf erlangen, besonders da die Landschaft schon an und für sich einen Besuch verdient und die nächsten Umgebungen einen natürlichen Park bilden, worin alles sich findet, womit man anderwärts mit schweren Kosten solche Orte verschönert. Hier braucht man der Natur blos durch einige Wege und Stege nachzuhelfen, um den Kurgästen statt eines düsteren engen Raums zwischen Fels und Strom, reizende Spaziergänge zu bieten an den Felsenufern des klaren weissschäumenden Inn und in den viel verschlungenen Schluchten und Thälchen des bewaldeten Hügellandes oberhalb der Quelle. Hierzu kommt noch der Umstand, dass die Quelle nicht vereinzelt ist. Nicht leicht wird man eine Gegend finden, wo auf kleinem Raum die Natur so verschwenderisch mit dieser Gabe gewesen ist. Gleich gegenüber der Salzquelle auf dem linken Innufer befindet sich eine starke Sauerquelle, eine andere mit auffallend starkem Kohlensäuregehalt auf dem rechten Ufer weiter stromaufwärts. Schwächere Quellen finden sich auf dem linken Ufer, kenntlich an den kleinen Kegeln von Kalktuf, durch welche sie sich selbst eine Fassung geben, und in der Schlucht Valpüza unterhalb Fettan. Mehrere entspringen im Flussbette selbst, was man an den aufsteigenden Gasblasen erkennt. Westlich von Schuls strömt aus der sogenannten Wyquelle (Weinquelle) ein solcher Reichthum von Sauerwasser, dass man im Dorfe einen Röhrenbrunnen damit speist, andere finden sich in Wiesen und Schluchten zerstreut, ohne beachtet und benuzt zu sein, von weitem kenntlich an den Massen von gelbem und rothem Tuf, den sie ausscheiden, und zwar scheint jede von der andern verschieden zu sein nach Geschmack und Geruch des Wassers. Am Wege nach Sins entspringen mehrere Mineralquellen, die ebenfalls unbenuzt sind; endlich entspringen jenseits Sins in der Val Sinestra auf einem Raum von etlichen hundert Schritten etwa ein Duzend kleinere und grössere, theilweise etwas salzhaltige Sauerquellen, deren Wasser vereinigt einen Mühlbach bilden könnte, jezt aber nuzlos dem wilden Thalbache zufliesst, der das einsame Felsenthal durchströmt. Es ist interessant, auf welch' waldursprüngliche Weise diese lezteren Quellen doch zuweilen zu Selbstkuren verwendet werden. In der Nähe einer der grössern Quellen ist ein Loch ausgegraben; man füllt dieses mit Wasser, zündet ein Feuer an und macht darin Steine glühend. Diese werden in das Wasser geworfen, um es zu erwärmen und darin

badet man, wie behauptet wird, mit gutem Erfolg. Anderswo würde sich hier eine glänzende Badeanstalt aus den dunklen Tannen erheben, hier benuzt nur der Hirte des Gebirges die Schäze der Natur so gut es seine Mittel erlauben.

Sehr merkwürdig ist noch das Hervortreten von freier Kohlensäure, welche mit andern Gasen, Stickstoff und Schwefelwasserstoff gemischt an mehreren Stellen bei Schuls in starken Strömungen aus dem Boden dringt und wahre Moffeten bildet. In den Vertiefungen um dieselben finden sich gewöhnlich eine Menge erstickter Insekten, Mäuse und selbst Vögel, welche wahrscheinlich Wasser suchend, in die Gasschichte geriethen und von dieser getödtet wurden.

Unterhalb Sins endlich auf dem Gyps und dem ihm zunächst anstehenden Schiefer wächst Plantago maritima, eine Pflanze, die sonst einen salzhaltigen Boden anzeigt. Es wäre wohl des Versuches werth hier auf Salz zu graben oder zu bohren.

Ein Blick auf die Karte zeigt, dass alle diese Quellen und was mit ihnen zusammenhängt nahezu in einer Linie liegen, welche von SW. nach NO der Streichungslinie des Schiefers folgt und es ist schon gesagt, dass sie alle aus diesem Gestein entspringen. Es ist auch schon bemerkt, dass der Schiefer erst einen Rücken, dann eine tief nach S. einfallende Mulde bildet, welche leztere unter das krystallinische Gestein einfällt. Nun entspringen aber die Quellen meist gerade in der Linie, welche das Streichen des Rückens bezeichnet, da wo das südliche Fallen der Schichten in das nördliche von Schuls und Sins übergeht, also auf der antiklinalen Linie. Hier ist also wahrscheinlich eine in die Tiefe einsezende Spalte, und wir haben gesehen, dass der Inn eine Zeit lang dieser Spalte folgt und sie erst unterhalb Fettan verlässt, um in der Mulde zu fliessen. Die Tarasper Quellen des rechten Ufers liegen nur wenige Schritte von dieser Linie südlich, die von Val Sinestra, welche

ohnediess ein eigenes System zu bilden scheinen, etwas stark nördlich von ihr, die andern aber folgen ihr genau. Da indess das Wasser sich oft einen Weg durch Seitenspalten bahnt, so ist diese seitliche Lage der erstern wohl nur eine scheinbare Ausnahme. Die Quellen würden also aus einer von SW—NO laufenden, etwas verbogenen und wahrscheinlich südlich einfallenden Spalte des Schiefergebirgs entspringen, und da dieser Schiefer alle Elemente enthält, welche das Wasser liefert (Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Thonerde, Kieselerde, Eisen) die Zersezung der in ihnen allerwärts vorhandenen Schwefelkiese aber die Anwesenheit der Schwefelsäure und die der Kohlensäure durch Verbindung ersterer mit Kalk zu Gyps genügend erklärt, so hätten wir die Entstehung der Mineralquellen wohl schwerlich tiefer als in den Schiefern zu suchen, und dieselben mit den eingelagerten Gypsen in Verbindung zu sezen, wenn man nicht auch dem Serpentin einigen Antheil an ihrer Bildung zuschreiben will. Will man die Quellen lieber durch hydrostatischen Druck aus der Tiefe der den Gneiss unterlaufenden Mulde entspringen lassen, so wird diess an der Hauptsache wenig ändern; indem dann die oben genannte Spalte das Wasser abschnitte und zu Tage führte. Doch könnte diess vielleicht eher die Anwesenheit von Quellen auf der Südseite erklären, und immerhin bleibt es eine seltsame Thatsache, Quellen aus der convexen Wölbung der Schichten kommen zu sehen, wo beiderseits starke concave Biegungen sind.

Die Wichtigkeit des angeregten Gegenstandes, namentlich in Beziehung auf Bohrversuche, wird die Aufstellung obiger Ansicht entschuldigen. Wir geben sie vorläufig nur für eine Hypothese aus, jedoch für eine solche, die auf Thatsachen, auf Beobachtung der Lagerungsverhältnisse beruht und darum ihre Berechtigung hat. Genauere Untersuchungen an Ort und Stelle,

wozu Mittel erforderlich sind, die mir nicht zu Gebothe standen, werden sie wahrscheinlich bestätigen.

Nachdem wir die beiden hauptsächlichsten Grenzlinien untersucht haben, bleibt uns noch der Bau des übrigen kleinen Plateaus zu bestimmen.

Die erste Häusergruppe von Vulpera, wo das Gasthaus steht, das gegenwärtig als dasjenige des Etablissements gilt, ist der Mittelpunkt des Lebens der Kurgäste, von denen jedoch viele auch sonst in kleinern Gasthäusern und bei Privatleuten ein Unterkommen suchen. Der Ort ist etwas weit von der Quelle entfernt, sonst aber schön und frei gelegen am Fuss einer bewaldeten Felswand und hat eine reizende Aussicht nach beiden Seiten des Thales und auf die hohen Gebirge, die es einschliessen. Man findet auch ziemlich bequemes Logis und meist muntere Gesellschaft, denn da die Mehrzahl der Kurgäste aus solchen besteht, welche die Beschwerden und Kümmernisse einer sizenden Lebensart zeitweilig abgeworfen haben, um sich frei in der Natur zu bewegen, zum Theil auch aus solchen, die sich hier zu neuen gastronomischen Anstrengungen zu stärken beabsichtigen, so vermisst man mit Vergnügen die sonst in kleinern Bädern herrschende ängstliche Trübseligkeit, welche sich über jede Abweichung von der Regelmässigkeit der Lebensart Gewissensbisse macht, und bei der ein gesunder Mensch übel angeschen ist. Das Wasser der Quelle wird zwar in grossartigem Massstabe consumirt, aber der vertraute Umgang mit der Najade schliesst Bachus nicht von der Gesellschaft aus und da Bewegung mit zur Kur gehört, so sind muntere Excursionen nach den benachbarten Orten sehr gewöhnlich und es finden sich oft Persönlichkeiten, die den Gebirgsforscher auf anstrengenden Gängen begleiten, wozu Gelegenheit genug geboten ist. Doch wollen wir selbst unsere Excursion weiter fortsezen.

Gleich hinter dem Gasthaus erhebt sich steil eine bewaldete Felswand von ziemlicher Höhe, welche die Fortsezung des untern Gneissrückens ist, der hier etwas südwestlich einbiegt, und die Stufe bildet, auf welcher das obere Plateau liegt, welches fast ganz aus diesen Felsarten und Serpentin besteht, während auf dem untern der graue und bunte Schiefer vorherrscht. Man bemerkt an dem krystallinischen Gestein hier nur südliches Fallen, gewöhnlich wie fast allgemein in der Gegend mehr oder weniger nach SW. abweichend. Es zieht sich diese Felsenbank parallel dem Wege, der nach Tarasp führt, etwa ½ Stunde weit fort, wo sie sich allmählig nicht weit von dem See verflacht. Der Schiefer fällt unter sie ebenfalls südlich und südwestlich ein, zeigt aber besonders in der Nähe des Weilers Giaunts so viele Verbiegungen, dass eine allgemeine Fallrichtung erst durch längere Beobachtung ermittelt werden kann. Zwischen Schiefer und krystallinischem Fels erscheint gleich hinter dem Gasthaus eine ansehnliche Masse Serpentin, welcher fleckenweise hervortretend, oft von Schiefer und Schutt bedeckt, die Gneisswand in ihrer ganzen Länge begleitet, dann sich gegen das Schloss Tarasp hinüberzieht, zwischen diesem und dem See wieder deutlich erscheint und im Dorf selbst und unter dem Kloster nochmals ansteht. Nachher verschwindet diese untere Serpentinlinie unter Schiefer und Schutt, verbindet sich jedoch im Plafnatobel mit einer Verzweigung der obern, lehnt sich an den Diorit der Plafna an, welcher nach Aschera streicht, und kommt jenseits desselben noch einmal Ardez gegenüber zum Vorschein, worauf sie verschwindet. Nach Osten zu steht diese untere Linie, wie oben bemerkt, an zwei Stellen am Innufer zwischen Schuls und Vulpera an, dann noch einmal südöstlich von Schuls in mächtigen schwarzen Felsen auf beiden Seiten des Inn und endlich am Ausgang der Val Triazza, worauf sie sich auch verliert. Diese lezten Serpentinflecken, die zwi-

schen Gneiss und Schiefer auftreten, liegen gerade gegenüber einer Reihe, welche vom Piz Minschun aus südöstlich streicht, also queer durch das Streichen der Schiefer, und oberhalb Schuls endigt. Eine direkte Verbindung findet nicht statt, doch ist der Zusammenhang augenscheinlich. Bei Vulpera enthält dieser Serpentin Knollen eines gelblichen Bitterkalks, der nach einer Analyse von Herrn Dr. Papon folgende Zusammensezung hat:

Kohlensaurer Kalk $^3/_5$

Kohlensaure Bittererde $^2/_5$

Kohlensaures Eisenoxydril sehr unbedeutende $^0/_0$

Spuren von Fluor.

Die Structur ist körnig krystallinisch.

Die Felswand des krystallinischen Gesteins besteht aus abwechselnden Schichten von Gneiss, welcher vorherrscht, und Glimmerschiefer. Auf Kluftflächen enthalten diese Felsarten oft schwarzgraue graphitähnliche Massen, zuweilen auch im Gestein eingesprengt kleine glänzende Metallblättchen, wahrscheinlich Molybdänglanz. Es kommen diese in grösserer Menge jenseits der Clemgia am Wege nach Pradella ebenfalls in Gneiss und Granit vor. Zwischen dem Gneiss und Serpentin findet sich in demselben Streichen und Fallen eine 6—10' dicke Bank eines grauen krystallinischen Kalks, welcher hie und da auch gelbgrüne Farbe annimmt und in das obige Mineral überzugehen scheint. Er enthält eingesprengten Schwefelkies.

Nicht weit davon ist der Gneiss von einem granitischen Gestein durchsezt, welches keine Schichtung zeigt und aus grünem Feldspath, grauem Quarz, wenigem Glimmer und eingesprengter Hornblende besteht. Es enthält ebenfalls eingesprengten Schwefelkies, und ist eine Modification eines Granites, welcher an vielen Stellen des Unterengadins, gewöhnlich in kleinen den Gneiss und anderes krystallinisches Gestein durchsezenden Gangmassen auftritt, an einigen Orten, wie z. B. bei

Sins, jedoch auch zu grösserer selbständiger Entwicklung gelangt und seine vollständige Ausbildung bei Ardez und in der Val Tasna erreicht, wo es dem Granit des Julier und Albula täuschend ähnlich, jedoch feinkörniger ist. Dort tritt dieser Granit in gewaltigen Massen auf und ist an mehreren Stellen die vorherrschende Formation.

Uebersteigt man die Gneisswand in der Richtung des schwarzen Sees, so gelangt man auf das obere Plateau, und es tritt hier alsbald ein graugrünes sehr hartes und feinkörniges Hornblendegestein auf, von dioritischem Ansehen und ohne deutliche Schichtung. Es liegt auf der Grenze des Gneissrückens, welcher sich nach Süden senkt. Noch weiterhin liegt dem Hornblendegestein ein grüner ebenfalls sehr dichter quarziger Schiefer an und jenseits desselben der Serpentin des obern Zuges, der sich bis hieher erstreckt. Gneiss, Hornblendegestein und grüner Schiefer bilden hier abgerundete glatte Felsenrücken. Der Ursprung dieser Rundhöcker ist nicht zu verkennen; sie sind von Gletschern abgeschliffen, welche ehemals das ganze Thal erfüllten, und deren ehemalige Anwesenheit sich auch aus einem Schuttwall ergibt, der da entstand, wo der Gletscher des Hauptthals mit dem des Scarlthals zusammentraf. Es war von diesem Schutt oben die Rede. Aehnliche geschliffene, oft auffallend glatte Granitfelsen zeigt auch das granitische Plateau hinter Schloss Steinsberg bei Ardez.

Das kleine obere Plateau, auf dem wir uns befinden, ist meist mit Wald und Weide bedeckt, einen grossen Theil desselben nimmt der tiefe Moorboden ein, welcher den See umgibt, der selbst von sehr unbedeutendem Umfange ist. Es findet sich da ein bedeutendes Torflager, welches viel Holz enthält. Irrthümlicherweise werden hier Braunkohlen angegeben. Der grosse Holzreichthum solcher ehemals bewaldeter Torflager ist dadurch entstanden, dass die Bäume auf dem lockeren Boden ohne festen

Halt, durch Stürme niedergeworfen wurden und dann in den Torf versanken oder von ihm überwuchert wurden, eine Erscheinung, die in nördlichen Gegenden sehr häufig ist, wo man ganze Wälder in *einer* Richtung niedergestreckt und in den Torf versunken findet.

Die Umgebungen des Sees, so weit sie nicht von Torf bedeckt sind, bestehen meist aus Serpentin. Südlich erhebt sich die oben beschriebene grosse Serpentinmasse am Fusse des Piz Pisog und findet sich auch in dem Walde anstehend und blockweise zerstreut, eine merkwürdige Serpentinbreccie, welche aus allerlei Gesteinen in eckigen Fragmenten, Kalk, Schiefer, Gneiss etc. besteht, von grünlicher Serpentinmasse verkittet. Dieses Gestein tritt noch an mehreren andern Stellen auf, wo der Serpentin den Schiefer oder Kalk begrenzt, z. B. in der Val Plafna.

Dieses obere Plateau bietet einen düstern, wüsten Anblick. Es ist wenig besucht und trägt nur auf seiner östlichen Seite die vereinzelte Häusergruppe Lavezza. In den Wäldern gegen den Piz Pisog haben sich schon verschiedentlich Bären gezeigt, die aus den Zernezer Gebirgen herüberstreifen.

Die Gneisswand verflacht sich, je weiter man nach Westen fortschreitet und verschwindet zulezt unter Schutt und Wiesenboden, der sich zu dem freundlicheren untern Plateau hinabsenkt. Hier liegt zwischen dem Piz Pisog und dem Schlossberg der untere grössere See und bietet mit den Ruinen des alten Schlosses, die sich in seiner Fluth spiegeln, und dem Dorfe Tarasp, welches dahinter liegt, ein recht schönes Landschaftsbild. Die Hügel zwischen dem Schloss und Vulpera bestehen alle aus Schiefer, welcher im Allgemeinen südlich einfällt, eben so die steilen, hoch aufgerichteten Felsen des Schlossbergs, auf deren Zacken und Kanten die Schlossmauern sich erheben; zwischen See und Schloss aber streicht ein Serpentinstreif hin,

aus dem Schiefer hervortretend, welcher leztere auf der Grenze beider Gesteine in ein Breccienartiges, von Kalkspathadern durchzogenes Gestein verwandelt ist, wie das öfter auf der Serpentingrenze vorkommt. Hier finden sich ausgezeichnet schöne strahlige Arragonite. Durch den Serpentin selbst streicht auch hier ein Gang von gelblichem Bitterspath mit dem mehr erwähnten grünlichen Nickelerze, worauf auch hier geschürft wurde. Der Schlossberg bietet ausser der Burg, welche jezt einer theilweisen Wiederherstellung entgegensieht, nichts Besonderes. Die Schieferschichten, woraus er besteht, fallen steil gegen den See ein, also nach S., und bestehen aus dem gewöhnlichen Wechsel von Thon-, Kalk- und Sandschiefer, lezterer theilweise zu dickern Sandsteinbänken entwickelt und vorherrschend; in der Nähe des Serpentins nimmt der Schiefer die in diesem Falle gewöhnlichen bunten Färbungen an; auf die Lagerungsverhältnisse der Schichten hat der Serpentin hier wie anderwärts nicht besonders störend eingewirkt.

Der See ist wenig tief und von sehr mässigem Umfang; woraus sein Boden besteht, ist wegen des umgebenden Moorlandes zur Zeit nicht ermittelt worden; auf seiner Südseite scheint die untere Gneisslinie herzustreichen, ist jedoch von Schutt und Wiesenboden bedeckt; sie erscheint wieder westlich von Tarasp mit dem mehr erwähnten granitischen Gestein. An dem See liesse sich wahrscheinlich auch Torf gewinnen, wie denn überhaupt dieses bis jezt wenig geachtete Brennmaterial bei zunehmendem Holzmangel wohl noch zu Ehren kommen wird, wesshalb es immer gut ist, darauf aufmerksam zu machen.

Das Dorf Tarasp liegt auf beiden Seiten des Tobels, welches aus der Val Zuort hervorkommt, einer wilden Thalschlucht des Piz Pisog, in welche oben ein Gletscher eingelagert ist. Unterhalb des Dorfes ist das Tobel ganz in Schiefer eingeschnitten, auf welchem oberhalb grosse Schuttmassen liegen, die zum Theil

durch Kalksinter verbunden sind und den auf der rechten Seite des Dorfes noch anstehenden Serpentin verdecken. Geht man aber das Tobel aufwärts, so erscheinen wieder mächtige Serpentinfelsen, welche auch hier den Fuss des Piz Pisog bilden und in scharfen zackigen Massen den Eingang der Schlucht etwas schwer zugänglich machen. Die vordern Partien dieses Serpentins sind lauchgrün und schalig, weiter hinten tritt die Felsart massiger auf, ist dunkler gefärbt, zum Theil rostfarbig angelaufen und enthält viel Bronzitkrystalle, welche Beschaffenheit überhaupt die Kernmassen der Serpentinbildungen in der ganzen behandelten Gegend zeigen, während die äussern Theile schalig und scherbenartige Ablassungen darbieten und gewöhnlich viel Kalkspath enthalten. Es finden sich hier schöne Stücke von strahlsteinartigem Asbest, und soll auch Idokras vorkommen, den ich aber nicht finden konnte. Der Serpentin geht hier sehr hoch hinauf, und nimmt, theilweise von Schutt bedeckt fast die ganze Waldregion ein; dann kommt die oben beschriebene Schichtenfolge mit der obern Gneisslinie, Rauhwacke u. s. w., endlich die steilen Kalk- und Dolomitfelsen, welche die Hauptmasse des Piz Pisog ausmachen und in imposanter Grossartigkeit über der Waldregion aufsteigen. Die unteren Formationen sezen am Fusse des hintern Piz Pisog fort bis in die Val Plafna, welche sie dann durchsezen, sind aber wegen der bedeutenden Schuttmasse schwer zu ermitteln.

In dem Dorfe Tarasp hat man irgendwo Kupferkies und Schwefelkies beim Graben eines Brunnens und sonst an einigen Stellen gefunden; ob anstehend oder in Schuttmassen, kann ich nicht angeben, da ich das Vorkommen nicht an Ort und Stelle gesehen habe.

Westlich von Tarasp ist alles mit Schutt bedeckt, unter welchem Serpentin, Schiefer und Gneiss liegen müssen, welcher

leztere auch als felsiger Rücken hervortritt. Erst in der Val Plafna ist der Boden wieder gut aufgeschlossen.

Diese tiefe, finstere Schlucht ist in ihrem unteren Theile, so weit ich sie hier verfolgte, ganz in Schiefer eingeschnitten. Der Pfad führt tief in die Schlucht hinab, die mit dunklen Tannen bewachsen ist und durch welche der starke Thalbach wild hinabrauscht, um sich unten mit dem Inn zu vereinigen. Dicht über einer kleinen Mühle, die sich auf der rechten Seite an die Felsen anlehnt, folgt Serpentin in sehr bedeutender Entwickelung. Er ist schalig, zersezt, mit Kalkspathadern durchflochten, enthält auch Gypspartien und sehr schönen Faserkalk. Noch etwas weiter verengert sich die Schlucht noch mehr, der Bach macht mehrere Fälle, schwarzgrüne Felsen stehen ruinenartig in seltsam geformten Zacken und Nadeln auf beiden Ufern, so dass weiter oben das Tobel eine Strecke hin unzugänglich wird. Diese Felsen sind Diorit, feinkörnig, graugrün und sehr hart. Es ist schon bemerkt, dass hier ein Gang des grünen Nickelerzes in Kalk und Bitterspath queer durch das Tobel in den Diorit übersezt. Auf der linken Seite wenden sich Diorit und Serpentin mehr westlich und der ganze steile Abhang besteht unten aus Schiefer, in der Nähe der obgenannten Gesteine mehr grün gefärbt, sonst grau; über dem Schiefer, der weiter westlich den Serpentin bedeckt, liegt hoch oben derselbe schiefrige, aussen gelbe, innen graue Kalk, den man in derselben Lage in der Churer Alp zwischen grauem Schiefer und Triaskalk findet.

Oberhalb der Dioritfelsen auf dem linken Ufer muss der untere Gneisszug durchsezen. Da auf dem Plateau der aufgehäufte Schutt eine klare Ansicht nicht gestattet, und die Tiefe des Tobels hier nur durch bedeutende Umwege zu erreichen ist, so habe ich diese Stelle nicht untersuchen können. Uebrigens erscheint der genannte Gneiss in der Fortsezung der Streichungs-

linie wirklich auf dem linken Ufer in bedeutender Entwicklung und streicht queer durch den Grat westlich, dann nordwestlich, um sich an die Granit- und Gneissbildungen von Ardez anzuschliessen. Hinter ihm folgen auf dem Grat zwischen Plafna und Sampoir Schiefer, Kalk und Dolomit ungefähr in der Ordnung, wie an der Clemgia, so wie der hier auf ein schmales Band zusammengegangene obere Serpentinzug, und ein Gang protogynartiger Granit, der den Dolomit durchsezt und sich in ihm verzweigt; dann der obere Gneisszug, in hohen zackigen Massen, endlich die grosse Dolomitmasse des Piz Plafna da daint mit denselben Zwischenbildungen wie am Piz Pisog — Verrucanoschiefer, Rauhwacke u. s. w. nur hier deutlicher sichtbar, da man sich hoch über der Waldgrenze befindet. Diese Formationen fallen südlich ein, über dem vordern Gneissrücken bilden Schiefer und Kalk ein Gewölbe, der zweite hat Fächerstellung der Schichten und bildet in der obern Val Sampoir den grössten Theil der linken Thalwand. Ueber die Beschaffenheit des hintern Plafnathals ist oben das Wichtigste gesagt, es führen von hier zwei Bergwege, der eine nach Val Mingér und Scarl, der andere über die sogenannte Forcletta nach dem Ofenpass.

Der Serpentin in der untern Plafna ist äusserst mächtig und bildet schroffe schwer zugängliche Thalwände, besonders auf der linken Seite. Es führt hier über denselben ein halsgefährlicher Pfad, der einer jezt zerstörten Wasserleitung folgt. Dieser Pfad durchschneidet die Grenze, wo Schiefer den Serpentin bedeckt. Ersterer macht hier und weiter westlich sehr verwickelte Biegungen, die sich aus dem Zusammentreffen des vordern Gneissrückens mit Serpentin und Diorit erklären, auf der Höhe des Grates fällt er nördlich gegen das Innthal, da er über den Gneiss ein Gewölbe bildet, weiter unten biegt er nach S. unter den Gneiss ein, ganz wie bei Tarasp u. s. w., so dass auch hier die Muldenbildung hervortritt.

Der Diorit endlich streicht von Val Plafna oberhalb des Weilers Valatscha westlich durch den Schiefer und gewinnt bei Aschera sehr ansehnliche Ausdehnung. Man trifft hier zunächst dem grauen südlich fallenden Schiefer am Inn aufgelagert, gewaltige Massen von Dioritblöcken mit Gneiss und Granitblöcken vermischt. Weiter oben kommen leztere nicht mehr vor, dagegen grosse Blöcke von Variolit. Endlich gelangt man über die wüsten, mit Tannen spärlich bewachsenen Haufwerke auf anstehenden Diorit, der in ungeschichteten scharfkantigen Felsen, meist nach N. überhängend aufsteigt. Hat man auch diese Formation überklettert, so steht hinter dem Diorit Variolit an. Derselbe bildet eine fast senkrecht nach SW. einfallende Felsbank, ist grünlichgrau und enthält erbsengrosse grünliche oder weissliche Mandeln, die an manchen Stellen das ganze Gestein zusammensetzen. Dahinter liegen Schichten von grauem Schiefer, dann eine Bank Kalk, endlich graue und grüne Schiefer, mit Kalkschichten wechselnd, und zulezt Gneiss, der theilweise granitisches Gefüge hat, Hornblendeschiefer und Glimmerschiefer. Ueber diese Gesteine wölbt sich oben wieder Schiefer und Kalk. Von hier stammen also die unten liegenden Gneissblöcke, denn die ganze Formation, welche ehemals einen nach N. vorstehenden Rücken bildete, ist susammengestürzt und daher die Haufwerke am Fuss, während der Schiefer am Flussufer darunter muldenförmig einfällt.

Westlich von dem Diorit, in der Richtung von Ardez, findet sich dann nicht weit von der Stelle, wo die Graniterhebung an der Stromenge in dem überlagernden Sedimentgestein die seltsamsten Biegungen und Sprünge hervorgebracht hat, der lezte Rest des untern Serpentinzugs.

Der Diorit ist eine reiche Fundgrube von schönen Mineralien. Man findet hier Bergkrystalle, Kalkspath, Asbest und Epidot. Leztere Mineralien durchdringen oft die Quarzkrystalle

mit ihren feinen Krystallnädelchen so, dass daraus die sonderbare Quarzvarietät entsteht, welche man Kazenauge nennt.

Das Vorkommen des Diorits ist übrigens nicht isolirt; auch östlich von Tarasp in der Val Lischanna habe ich ihn aufgefunden, die Felsen am schwarzen See gehören vielleicht dazu und bei weiter fortgesezten Specialstudien wird er sich wahrscheinlich noch an mehreren Orten finden. Wer die Schwierigkeiten des beschriebenen Terrains kennt, wird es natürlich finden, dass nicht jeder Schritt mit völliger Bestimmtheit ermittelt werden konnte.

Wir sind nun an den Grenzen unseres Gebietes angelangt, oder haben sie vielmehr schon überschritten. Die nicht minder interessante, östlich von dem Scarlbach gelegene Gegend, muss einer spätern Arbeit aufbehalten bleiben, um nicht die Grenzen gegenwärtiger Schrift zu überschreiten. Dieselben Formationen wiederholen sich dort, jedoch mit grösserer Regelmässigkeit bis zu der Tyroler Grenze. Tarasp wurde als Ausgangspunkt gewählt, weil hier die grösste Mannigfaltigkeit sich findet, und weil der Ort, seiner Mineralquellen wegen, ein leicht begreifliches besonderes Interesse für den Kanton hat.

Nur einige allgemeine Bemerkungen mögen zum Schlusse hier stehen:

1. Die beschriebene Gegend besteht von Suren und Guarda an aus mehreren ziemlich genau parallel laufenden Bändern von Gesteinen, welche abwechselnd Rücken und Mulden bilden, und zwar folgen auf einander von N. nach S.:

A. Der graue Schiefer mit einer Einlagerung von Gyps; bildet einen Rücken in der Streichungslinie der Mineralquellen und eine schief südlich einfallende Mulde, die selbst südlich davon liegt; vor dem Piz Minschun dann eine zweite nördliche.

B. Der untere Rücken von krystallinischem Gestein, davor

zwischen Gneiss und Schiefer der vordere oder untere Serpentinzug.

C. Eine Mulde zwischen den beiden Gneissrücken, mit Schiefer, Kalk und Dolomitschichten gefüllt, welche wahrscheinlich zur untern Trias zu ziehen sind, mit dem obern, grössern Serpentinzug am Fuss des Piz Pisog.

D. Der zweite, obere Rücken von krystallinischen Gesteinen; dahinter die unteren Triasbildungen schwach entwickelt, darauf das grosse Kalk- und Dolomitgebirg, auch zur Trias gehörig, bis zum Dachsteinkalk, welcher nur fleckenweise vorzukommen scheint. Leztere Bildungen mit ziemlich constant südlichem Einfallen der Basis und verschiedenen starken Verbiegungen an den Bergspizen.

2. Alle diese Formationen streichen von SW.—NO.

3. Die krystallinischen Gesteine von Nauders und Mals stehen mit denen des Selvrettastockes durch die beiden gedachten Rücken in Verbindung.

4. Es tritt der Granit in beiden Gneissstreifen, aber auch seitlich von denselben auf und sezt bei Ardez queer durch das Thal nach Val Tasna als mächtige Formation.

5. Der Serpentin von Tarasp steht durch zwei Reihen von einzelnen Flecken mit dem des Piz Minschun in Verbindung, folgt aber bei Tarasp im Ganzen dem Streichen der Schiefer. Der Diorit steht immer mit ihm in Verbindung, der Variolit ist ein durch Diorit umgewandelter Schiefer.

6. Die Mineralquellen entspringen alle aus der Schieferformation, welche das Hauptthal füllt und scheinen auch in ihr zu entstehen, in ihrem Hervortreten aber mit der Mulden- und Rückenformation eben dieser Schiefer zusammenhängen.

Wenn in Vorstehendem manche Frage nicht vollständig gelöst, Manches vielleicht übersehen worden ist, so liegt diess an den Schwierigkeiten des untersuchten Terrains, an dem

Mangel von charakteristischen Fossilien und an der kurzen Zeit, die mir zu Gebote stand. Diejenigen, welche mehr Zeit und Mittel besizen, werden wohl thun, die Lücken auszufüllen, und dazu gerade soll diese Arbeit auffordern. Man muss die Natur fragen, sie wird antworten; aber sie antwortet nicht dem bequemen Spaziergänger, sondern nur dem, der sich nicht scheut, von der Höhe der Gräte, und in der Tiefe der Schluchten einen Blick in ihre geheimnissvolle Werkstätte zu thun.

Der Vollständigkeit wegen fügen wir noch folgende aus Herrn Moussons Schrift entnommenen Analysen der Tarasper Quellen bei. Es kommen auf 1000 Gewichtstheile Wasser:

	Chloza Quelle bei Schuls.	*Tarasper Salzquelle.*	
	Capeller.	**Capeller.**	**Löwig.**
Chlornatrium			
Spuren von Jod-Brom		3,1250	3,9534
Schwefels. Natron . .	0,0495	2,0837	2,2633
Schwefels. Kali			0,3570
Schwefels. Kalk . .	0,0026		
Kohlens. Natron		5,0780	3,7013
Kohlens. Kalk . .	0,6836	0,9756	1,6028
Kohlens. Magnesia . .	0,1341	0,6510	0,0722
Kohlens. Eisenoxydul .	0,0599	0,1302	0,0278
Kieselerde			0,0256
Thonerde, organ. Materie . . .		0,1302	Spuren
Freie Kohlensäure			3,5427

Die leztere Bestimmung der Kohlensäure entspricht 1791,7 Cubik-Centimeter Gas auf 1 Kilogr. Wasser.

Capeller gibt das spec. Gewicht der Chlozaquelle zu 1,003, des Tarasper Wassers zu 1,013; Löwig fand lezteres bei 10° C. = 1,0119.

Die Temperatur der Chlozaquelle gibt Capeller bei + 26°,2 C.
äusserer Temperatur zu . . . . . + 10
Diejenige der Tarasper Quelle bei 10° C. äusserer
Temperatur 19. Sept, 1822 zu . . + 8,7
Die der Hauptmofette bei 16°,2 äuss. Temp., 2′ in der
Höhlung . . . . . + 13,7
Im Juli 1849 mass Mousson ft. Temp.:
Tarasper Quelle, Mittel von 5 Tagen . . + 5,9
Zweite Quelle im Trinkhäuschen . . . + 5,9
Wy Quelle 11. Jul . . . . . + 8,6
Chloza Quelle . . . . . + 9,7