

Von benachbarter Stelle ober der Ruine liegt ein verwittertes Gestein vor, das sich im äusseren Habitus dem Felsitgestein (Felsitfels, Felsitporphyrit) aus der Schlucht des Dorfes Tejšovic (I. Theil S. 212 Nr. 4) nähert. Gangförmige Rotheisen-Imprägnationen durchziehen es in gleicher Weise wie jenes. Die Mikrostructur des durch weitgehende Zersetzung weich gewordenen Gesteines stellt es indessen zu dem oben besprochenen chloritführenden Gesteine, wohin es auch in gleicher Weise durch die Mikroanalyse (Vorwiegen des Kaliumgehaltes) gewiesen wird.

### Reise-Berichte.

**Prof. Dr. G. A. Koch.** Die Gneiss-Inseln und krystallinischen Gesteine zwischen Rells- und Gauerthal im Rhätikon.

Die hochlöbliche Direction der k. k. geolog. Reichsanstalt beehrte mich mit der Aufgabe, vier Wochen des heurigen Sommers auf Reambulirungsarbeiten im Bereiche des krystallinischen Antheiles der Blätter Bludenz und Stuben (Zone 17, Col. I und II) zu verwenden. Zu diesem Behufe begab ich mich Mitte August d. J. nach Schruns im Montavonenthal, um von hier aus die Begehung des Terrains vorzunehmen.

Jener Theil der krystallinischen Massen- und Schiefergesteine, welcher südlich und östlich vom Dilisunenthal oder dem „Gampadell“ liegt, wurde im Jahre 1876 und 1877 von mir aufgenommen. Meine damaligen Touren streiften aber auch das von Herrn Oberbergrath Dr. E. v. Mojsisovics im Sommer 1872 aufgenommene Gebiet, welches bis zur Reichsgrenze im Westen reichte und den Hauptantheil des Rhätikon umfasste.

In den „Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt“<sup>1)</sup> habe ich darüber seinerzeit berichtet. Ganz nebenher wurde von mir bereits in Nr. 16, Jahrgang 1876 und in Nr. 17, Jahrgang 1877, präcis angedeutet, dass die geologische Karte von Dr. E. v. Mojsisovics hauptsächlich in der Umgebung der Sulzfluh einer wesentlichen Richtigstellung bedarf. Wo nämlich E. v. Mojsisovics Kreidebildungen (Spatangkalk, Caprotinen- oder Schrattekalk, Gault und Seewenschichten) ausschied, (siehe E. v. Mojsisovics: „Beiträge zur topischen Geologie der Alpen“. Der „Rhätikon“ Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1873, XXIII. Bd., 2. Heft, p. 157) — konnte ich durch Funde von *Nerinea Staszycii* die Strambergerschichten oder Plassenkalke der Tithonstufe nachweisen, was mit Dr. C. Moesch's Funden und Beobachtungen am Wallenstädtersee übereinstimmte, die inzwischen durch Dr. Chr. Tarnuzzer in neuester Zeit im Rhätikon selbst<sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Dr. G. A. Koch: „Reisebericht aus dem Montavon“ Nr. 1, 2 und 3 in Nr. 13 und 14 der Verh. 1876. Ferner: „Petrefakten vom Plateau der Sulzfluh“, in Nr. 16 der Verh. 1876 und „Erläuterungen zur geolog. Aufnahme-Karte des Selvrettagbietes“ und „Geolog. Aufnahme im Rhätikon und der Selvrettagruppe“ in Nr. 8 und 12 der Verh. 1877.

<sup>2)</sup> Dr. Christian Tarnuzzer: „Der geolog. Bau des Rhätikongebirges“. Chur 1891, p. 16 ff.

eine mehrfache Bestätigung und Bereicherung erfahren haben. Auch heuer gelang es mir wieder, das Tithon festzustellen und ich werde diesbezügliche Funde vorlegen können.

Ich musste aber auch seinerzeit, insbesondere in den Verh. 1877 p. 202 und 203 darauf hinweisen, dass ich mich bemühte, „den allzugrossen Antheil, welchen Herr v. Mojsisovics dem ‚Verrucano‘ und den ‚Grauwackenschiefern‘ auf seiner Karte einräumte“, im Bereiche des Bartholomäberges, zwischen Montavon, Klosterthal, Kristberg und Silberthal, „richtig zu stellen“. Es ist das thatsächlich auch geschehen.

Die heurigen Reambulirungsarbeiten führten mich nun direct in das von Oberbergrath v. Mojsisovics aufgenommene Gebiet zwischen Gampadell-, Gauer- und Rellsthal hinein. Es galt daselbst die Umgrenzung jener krystallinischen Inselgebiete festzustellen, welche von E. v. Mojsosovics nur zum Theil ausgeschieden, zum Theil aber auch gänzlich übersehen wurden, und meinem Aufnahme-terrain vom Jahre 1876 und 1877 nicht mehr angehörten, weil sie eben von dem genannten Chefgeologen kartirt worden sind.

Ich suchte dem krystallinischen Antheil der nordöstlichen Abdachung des österreichischen Rhätikons von verschiedenen Seiten beizukommen und war bestrebt, die Arbeit von der Landesgrenze gegen das Montavonerthal hin auszuführen.

Die neu reambulirten, photographischen Kartenblätter des k. u. k. milit.-geogr. Institutes (Z. 17, I SO und Z. 17, II SW im Maassstabe von 1 : 25000) leisteten hiebei vortreffliche Dienste, da sie das Terrain genauer, klarer und in viel besserer Weise zur Darstellung bringen, als die älteren photographischen Aufnahmeblätter.

Das von mir zuerst in Angriff genommene und vom Oefnertobel (recte: Eventobel<sup>4)</sup>), dem Salomienbach, Rellsthal, Illthal (i. e. Montavon zwischen Vandans und Tschagguns) und dem Gauerthal eingeschlossene Territorium bereitet einer geologischen Begehung erhebliche Schwierigkeiten, auf welche schon in den Berichten des Geogn. montan. Vereins für Tirol und Vorarlberg<sup>1)</sup> wiederholt hingewiesen wurde.

Die zumeist auf dem alten Glacial- und jüngeren Gehäng- und Murenschutt sich ausbreitende Region des ziemlich schlecht bestellten Waldes und der etwas besser gehaltenen Wiesen und Alpenweiden verhüllt auf grosse Flächen hin das anstehende Gestein beinahe vollständig. Um nur einigermassen brauchbare Aufschlüsse zu finden, muss man fast durchwegs in engen, kaum passirbaren Wasser- und Felsentobeln steil nach aufwärts klettern, oder es ist nöthig, sich in der Hochregion auf Felsgräten und Kämmen zu bewegen.

Dies Alles verursacht grossen Zeitaufwand, ist bei schlechtem Wetter unausführbar und häufig mit einiger Lebensgefahr verbunden.

Um der vom Zamangstock der Fervallgruppe zwischen Schruns und St. Gallenkirch am weitesten nach Westen hinausgeschickten Zunge der krystallinischen Gesteine des „Hohen Mannes“ der älteren

<sup>1)</sup> „Vorarlberg“ von A. R. Schmidt und J. N. Friesch. Innsbruck 1843, p. 37 ff.

Kartenwerke, sowie der, oft in der früheren Literatur erwähnten „Gneissinsel der Gaisspitze“ beizukommen, unternahm ich von Lantschau (recte: Latschau) im Gauerthal aus, dann von Radund durch den Tobel des Auenlatschbaches, endlich vom Rellsthal aus durch den Tobel des hinteren Golmbaches die Begehungen.

Eine vom Oefnertobel, nächst der oberen Sporeralpe, in der Richtung von Süd nach Nord über die Gaisspitze geplante Tour konnte in Folge des schlechten Wetters und des massenhaften Neuschnees nur stückweise gemacht werden.

Die zwischen Gauer- und Rellsthal in westlicher Richtung vorgeschobene Zunge der krystallinischen Schiefergesteine umgrenzt Dr. E. v. Mojsisovics in nachfolgender Weise. Im Osten und in Südost bildet der in nordsüdlicher Richtung das Gauerthal durchfließende Rasafeibach die Grenze. Die Nordgrenze läuft in einem Bogen um die Voralpe Schandang und Tschöppe herum bis über die Platzisalm hinaus. Das westliche Zungenende greift dann oberhalb der Waldgrenze um die Ausläufer des 2263 Meter hohen Golmerjöchls<sup>1)</sup> herum und schneidet die Einsattelung zwischen Golmer- und Heiterbergerjöchel.

Die Südgrenze zieht endlich an der nördlichen Abdachung des Gaisspitzkammes (2236 Meter) in westöstlicher Richtung längs einer Geraden, welche Altschätzalm (recte: Latschätz) und Apilla-Alm verbindet, bis zum Rasafeibach.

Die ganze Zunge krystallinischer Gesteine wird von E. v. Mojsisovics als ein einheitliches Ganze dargestellt und in Nord und West mit einem 200—250 Meter breiten Streifen von „Grauwackenschiefern“ eingesäumt, auf welche, gegen das Montavon bei Vandans und das Rellsthal hin, mächtige Verrucanobildungen folgen sollen. Beim Heiterbergerjöchel in Südwesten keilen sich allmählig „Grauwackenschiefer“ und „Verrucano“ successive aus. Von hier bis zum Rasafeibach erfolgt dann, nördlich vom Gaisspitzkamm über die Alpe Latschätz hin, die weitere allmähliche Auskeilung der von E. v. Mojsisovics zur Ausscheidung gelangten triassischen Ablagerungen. Auf diese successive Auskeilung hat bekanntlich schon F. v. Richthofen seinerzeit hingewiesen<sup>2)</sup>.

## I. Das Gauerthal zwischen Latschau, Matschwitz und Plazedels.

Zur Begehung des linken oder westlichen Gehänges vom Gauerthal wählte ich eine Route, welche circa 350 Meter südwestlich vom Kirchlein in Latschau erst westlich, dann südwestlich in einer kleinen Erosionsfurche durch einen Bestand von Haselstauden und Buchen

<sup>1)</sup> Dem Namen „Hoher Mann“ begegnet man kaum mehr. Vielleicht ist Golmerjöchel und Hoher Mann identisch, oder es wurde einer der benachbarten etwas niedrigeren Gipfel des Golmerjöchls, welche theils verschieden, theils gar nicht benannt sind, darunter verstanden.

<sup>2)</sup> „Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol“. Sep.-Abdr. a. d. Jahrb. d. geol. R.-A. 1859, p. 47.

aufwärts gegen den „vorderen“ Golmerbachtobel und die Maiensässe von Unter- und Ober-Matschwitz <sup>1)</sup> führte.

Wie auf dem Wege von Tschagguns nach Latschau, so stösst man auch von Latschau bis nach Ober-Matschwitz auf grosse Mengen von Glacialschutt, welcher die im Kessel von Latschau auf den Gesteinen der Quarzphyllitgruppe sitzenden Verrucanobildungen und triassischen Kalke <sup>2)</sup> — anscheinend Virgloriakalke, die in einzelnen Felsköpfen herausragen — fast durchwegs verhüllt.

Während in der Umgebung des Kristakopfes (1071 Meter) gegen Tschagguns und den Illfluss hinab noch erratische Blöcke von alten Gneisgraniten und Gneissen aus dem Centralgebiete der Selvretta anzutreffen sind, wie ich schon vor Jahren hervorhob, — dominiren gegen Matschwitz hinauf im Material des Glacialschuttes die Gesteine des Rhätikon.

Von der nordöstlichen Abdachung des Rhätikon sind also alte diluviale Gletscher seitlich dem grossen Illgletscher zugeflossen.

Gleich beim Anstieg fiel es mir auf, dass ziemlich viele Verrucanogesteine dem Gehängschutte beigemischt sind und frische, riesige Kalkblöcke aus dem hochcultivirten Terrain aufragen.

Diese verschiedenartig ausgebildeten Verrucanogesteine, welche bald als gröbere und feinere, bisweilen porphyrisch ausschende Breccien und Sandsteine oder Conglomerate entwickelt sind, bald aber auch als feine, muskovitreiche und thonige rothe und andersfarbige Schiefer auftreten, oder endlich auch an der Kalkgrenze als kalkige, dichte, mit Salzsäure leicht aufbrausende röthliche Schiefer vorkommen, — liessen nur zum geringsten Theile einen Transport durch Gletscher nachweisen. Daher vermuthete ich, dass im Bereiche der oben erwähnten und einheitlich aufgefassten krystallinischen Zunge auch Verrucano vorkommen und anstehen müsse.

Diese Vermuthung fand durch spätere Excursionen ihre Bestätigung.

Die gewaltigen Blöcke eines plattigen, dunkelgrauen bis schwarzen, dichten und splitterigen Kalkes, die ich gleich beim ersten Anstieg antraf, führten keine Versteinerungen. Sie stimmen aber petrographisch ziemlich überein mit den weiter unten, von E. v. Mojsisovics in Uebereinstimmung mit F. v. Richthofen auf dem Kristakopf und Chilkastein ausgeschiedenen Virgloriakalken und scheinen eine restliche Partie vorzustellen, welche, wie die etwas lichter und vielleicht jüngeren Kalke zwischen Latschau und dem Rasafeibach, auf Verrucano sitzen. Die Aufschlüsse sind über alle Massen mangelhaft und gestatten es kaum, die Schichtfolge definitiv festzustellen. Es muss aber hervorgehoben werden, dass auch dort,

<sup>1)</sup> Auf der neuen Karte (1 : 25000 und 1 : 75000) steht irriger Weise Matschwitz anstatt „Matschwitz“. Die älteren Karten führen diese Localität überhaupt nicht an. Im Volksmund heisst es kurz Matschwitz; ebenso wie man auch „Latschau“ und nicht „Lantschau“ oder gar „Landschan“ sagt. Die Wurzel „Latsch“ tritt uns auch noch in dem Namen „Auenlatschbach“ der neuesten Karten entgegen.

<sup>2)</sup> Diese Kalke, welche auf der Karte von E. v. Mojsisovics nicht ausgeschieden sind, erwähnen bereits Schmidt und Fries an citirter Stelle 1843, p. 39.

wo die Aufschlüsse nichts zu wünschen übrig lassen, nämlich zwischen Chilkastein, Kristakopf und Bleissee einerseits, sowie zwischen Radund und Vandans andererseits, die Ausscheidungen von E. v. Mojsisovics durchaus nicht dem thatsächlichen Vorkommen entsprechen.

So nimmt z. B. der Virgloriakalk des Herrn E. v. Mojsisovics in Wirklichkeit den ganzen Raum zwischen Kristakopf, Radund<sup>1)</sup>, Latschisott und dem Auenlatschbach ein, während E. v. Mojsisovics auf dieser, in der Thalsohle über einen Kilometer langen Erstreckung einfach Verrucano ausscheidet.

Dafür erscheint der, unter den Kalken des Kristakopfes liegende und ziemlich mächtige Verrucanozug im Süden, gegen das sogenannte „Loch“ und den „Bleissee“, gar nicht und wird erst südlich von Tschagguns und Ganzanahl bis gegen Gulen und Zelfen eingezeichnet, wo man keinen Verrucano mehr anstehend findet.

Der vorwaltende Mangel an anstehendem Gestein veranlasste mich gleich beim ersten Anstieg, den etwas südlicher gelegenen Tobel des vorderen „Golmerbächles“ aufzusuchen, das von der unteren oder vorderen Golmer-Rinderalm herabkommt und in kleinen Cascaden dem Rasafeibach zueilt.

Die Bachsohle ist tief in dem von Glacial- und Gehängschutt überzogenen Wiesen-, Feld- und Waldterrain eingeschnitten und stellenweise im Fels ausgenagt.

In der romantischen unteren Klamm hat sich dieser Golmerbach durch quarzreichen, grobflaserigen Muscovitgneiss durchgearbeitet, der häufig etwas rostig aussieht und bei einem südsüdwestlichen Einfallen von 40—50° nach O 10—20° S durchstreicht. Die Orthoklase des Gneisses sind oberflächlich oft stark kaolinisirt und neben ihnen und dem Kaliglimmer treten zahlreiche kleine Quarzlinsen und Quarzkörner auf.

Mehr gegen den Almweg in's Gauerthal hinein, macht sich ein mehr südöstliches Streichen bei südwestlichem Einfallen unter 40 bis 50° bemerkbar. Zahlreiche Parallelklüfte durchsetzen zumeist senkrecht auf das Streichen diesen Gneiss, der sich weiter nach Osten bis zum Arlberg verfolgen lässt.

Aufwärts gegen Unter-Matschwitz wird derselbe zum Theil von bläulichen, eisenschüssigen Glimmerschiefern und glimmerarmen quarzitischen Schichten von hellgrauer Farbe überlagert. Es dominiren aber bei den letzten Wasserfällen unterhalb der ersten Maiensäse von Unter-Matschwitz wieder die groben Gneisse mit ihren Feldspathaugen, dem rostigen Ansehen und den zahlreichen Parallelklüften. Viele der letzteren gehen bei fast senkrechtem Einschiessen von NO nach SW.

In dem Bachbett lässt sich ein antiklinaler Schichtenaufbruch des groben Gneisses constatiren. Im Wechsel mit demselben treten

<sup>1)</sup> Die Karten schreiben fälschlich Rodund. Die Kalke des Chilkasteins und Kristakopfes sind kaum gleichalterig. Nur am Chilkastein stehen ziemlich genau präcisirte Virgloriakalke mit Partnachschieften an. Siehe v. Richthofen, l. c. pag. 47, ff.

auch feinflaserige und zart gefaltete Gneisse mit viel Orthoklas auf, die dann wieder einem mehr massig aussehenden Muscovitgneiss Platz machen.

Bei der Gehängstufe vor Unter-Matschwitz hat sich der Bach durch Glacienschutt Bahn gebrochen, in welchem ausser krystallinischen Gesteinen auch Verrucano- und Kalkblöcke vorkommen. Letztere werden sogar gesammelt und in einem Kalkofen gebrannt, welcher nicht weit vom letzten Maiensäss steht, wo der schmale Steig den Bach übersetzt und nach Ober-Matschwitz führt. Als anstehendes Gestein tritt aber hier wieder der grobe Muscovitgneiss zu Tage, welcher unter circa 70° nach NNO fällt und ganz auffallend an den grobflaserigen Arlberggneiss erinnert.

Zwischen Unter- und Ober-Matschwitz hat sich das „Golmerbächle“ in der Sechöhe von 1300 bis 1450 Meter schluchtartig, etwa 20 Meter tief im Glacienschutt eingegraben. Im anstehenden Gestein machen sich bläuliche Glimmerschieferlagen im groben Muscovitgneiss bemerkbar. Der vom Gehänge herabkommende Schutt enthält viele Verrucanotrümmer.

Man dürfte also im Vorhinein auf Verrucanogesteine rechnen, die sowohl am Abhange, als auch auf der Schneide des Golmerjochkammes anstehen. Dieser, zwischen Rells- und Gauerthal eingeschaltete Kamm verläuft ansteigend aus der Gegend zwischen dem Inner- und Ausser-Stafel, d. h. zwischen der vorderen und hinteren Golmeralm, über das Grüneck zuerst südlich, dann südwestlich und westlich bis zum 2263 Meter hohen Golmerjöchl. Seine mittlere Erhebung beträgt rund fast 2200 Meter. Im nördlichen Theil dieser Kamm-schneide fand ich mehrere Züge von Verrucanogesteinen anstehend, welche die nach E. v. Mojsisovics herrschende Eintönigkeit der krystallinischen Schiefergesteine unterbrechen und in letzteren bei relativ geringer Mächtigkeit förmlich eingeklemmt sind.

Um aber das Gehänge zwischen Golmerkamm und Rasafeibach etwas genauer kennen zu lernen, wandte ich mich von der Kapelle in Ober-Matschwitz zuerst südlich und dann südwestlich in der Richtung gegen die Plazadels-alm.

Ich verquerte erst den Golmerbach, passirte einen sumpfig-moorigen und wasserreichen Kessel und traf dort, wo auf der photographischen Karte die Höhenmarke 1494 Meter verzeichnet steht, wiederum den hier etwas quarzreicheren grobflaserigen Muscovitgneiss anstehend, welcher fast westöstlich (O 10° S) durchstreicht und unter circa 40° nach Nord einfällt. Längs des schmalen Pfades, der durch die steile Waldlehne nach Plazadels führt, hält dieser Gneiss an und zeigt schwache Einlagerungen von grauen und grünlichen Quarziten, die arm an Glimmer und Feldspath sind.

Beim Abstieg von Plazadels zum Gauerthal, der nahezu gar keine Aufschlüsse bietet, fand ich unter dem Gehängschutt einen losen frischen Block von einem grünlichen chloritischen und quarzreichen Gesteine, welches Spuren von Fahlerz führte. Es scheinen somit die erzführenden Gesteine des Silberthales und Kristberges hier im Westen ihre Fortsetzung zu haben.

In Folge der Bewachung und Cultivirung des Terrains liess sich der Erzausbiss nicht näher verfolgen.

Zwischen der Einmündung des Kirchtobels in den Rasafeibach und dem künstlichen Wassergerinne, welches die südlich gelegenen Maiensässe von Gauen mit Wasser versorgt, ragen aus dem Gehäng- und älteren Murenschutt am linken Ufer des Rasafeibaches gewaltige Felsköpfe eines lichtgrauen und spröden Kalkes hervor, in denen ich keine Petrefacten finden konnte. Mit Rücksicht auf ihre regelmässige Anordnung und die riesigen Dimensionen, möchte ich sie nicht, wie E. v. Mojsisovics, als Trümmerschutt auffassen, der möglicherweise von einem Bergsturze herrührt, sondern als anstehende Kalkpartien ansehen, die vielleicht mit dem Kalkstocke der Mittagspitze in Verbindung stehen. Es zeigt sich nämlich auch am rechten Ufer des Rasafeibaches dort, wo etwa 300 Meter nordöstlich von der Kapelle (1305 Meter) des Gauerthales ein Wasserleitungsgraben zum „Vollsporn“ abzweigt, ein rauher, löcheriger und spröder Kalk, wie man ihn auch im Bereiche der triassischen Kalke der Mittagspitze antrifft. Das Anstehen dieser Kalkpartie erscheint mir übrigens viel fraglicher, als jenes am linken Ufer. Nach der Karte von E. v. Mojsisovics sollen aber am rechten unteren Gehänge des Gauerthales zwischen der Alpe Alpilla und dem Vollsporn Caprotinenkalke anstehen.

Schreitet man auf dem Alpwege am rechten Ufer des Rasafeibaches über den Vollsporn hinab gegen den „Gegensporn“, so sieht man am östlichen oder rechtseitigen Gehänge des Gauerthales gewaltige Massen des Glacialschuttes scharf angeschnitten durch den ihn hier stellenweise unterwaschenden Rasafeibach. Die Schuttmassen sind daher steil entblösst und im Abstürzen begriffen. An vielen Stellen brechen aus dem Glacialschutt Quelladern hervor, welche den Process des Absinkens und Nachrutschens beschleunigen.

Der Glacialschutt sitzt hier auf krystallinischen Gesteinen, die man bei der Brücke über den Rasafeibach, wo sich der am linken Ufer herausführende Touristenweg mit dem Almweg vereinigt, anstehend findet. Es stehen sowohl im Bette des Rasafeibaches, als auch am linken Ufer oder dem westlichen Bergfuss dünnschieferige und feinflaserige Muscovitgneisse mit Spuren von grünlichem Talk an, welche fast westöstlich streichen und 40—50° nach Nord einfallen.

Bis Latschau (Lantschau) halten die krystallinischen Gesteine am linken Gehänge an. Nur gehen die mehr feinflaserigen Gneisse in quarzreiche, grobflaserige Muscovitgneisse über, je näher man zur Einmündung des vorderen Golmerbaches in den Rasafeibach kommt.

## II. Das Gebiet des Auenlatschbaches zwischen Radund, Vandans, Faleer und Schandang-Golm.

Bei einer anderen, späteren Tour versuchte ich es, in das krystallinische Gebiet zwischen Rells- und Gauerthal, von der Nordostseite her, vorzudringen, also aus der Gegend zwischen Radund und Vandans in südwestlicher Richtung gegen die nordöstlichen Ausläufer des Golmerkammes anzusteigen.

Ich will hier nicht näher auf die Lagerungsverhältnisse der triassischen Bildungen zwischen Tschagguns, Radund und Vandans eingehen, die am linken Illufer gut aufgeschlossen sind. Bei einer neuerlichen Aufnahme, welche die gesammten mesozoischen Ablagerungen von Vorarlberg umfassen wird, werden dieselben eine ganz andere Deutung und Darstellung erfahren, als bisher, und man dürfte zu der Anschauung gelangen, dass die classischen Arbeiten eines F. v. Richthofen am verlässlichsten waren.

Mein Hauptaugenmerk galt also bei dieser Tour nur dem Krystallinischen und dem Verrucano, soweit dieselben im Bereiche des Auenlatschbaches aufgeschlossen erscheinen.

Der Auenlatschbach entspringt zwischen den beiden Golmer-Almen an der östlichen Abdachung des Golmerjochkammes in einer Seehöhe von circa 1700 Meter. Mehrere kleine Quellzuzflüsse verstärken ihn. Durch einen engen und streckenweise furchtbar steilwandigen Tobel fließt er in nordöstlicher Richtung bei starkem Gefälle dem Illflusse nächst Vandans zu. Die Passirung des Tobels, der allein günstige Aufschlüsse gewährt, wird an vielen Stellen, wo der Bach in Cascaden herabfällt, unmöglich gemacht. Man muss daher Umwege machen oder halbsbrecherische Kletterpartien ausführen, um die durch Wasserfälle markirten Felsklausen überwinden zu können.

Der Auenlatschbach ist ein bösartiger Wildbach, welcher im Bereiche seines Schwemmkügels arge Verwüstungen anrichtet und auf stark erhöhtem Rimmsal, durch nothdürftige Schutzwehren eingedämmt, stets die Felder und Häuser der Niederung bedroht.

Zu beiden Seiten dieses Auenlatschbaches scheidet E. v. Mojsisovics in einer Mächtigkeit von circa 1100 Meter noch Verrucano im Gehänge aus. In Wirklichkeit stehen aber hier, wenn man von der Krauthobelfabrik auf der „Planka“ aufwärts steigt, anfangs nur massige, dunkelgraue Kalke an, die kaum mehr als Virgloriakalke angesehen werden dürften. Sie bilden wohl die Fortsetzung der Kalke des Kristakopfes und dürften wegen ihrer petrographischen Verschiedenheit und in Erwägung des Umstandes, dass sie die Antiklinale des Virgloriakalkes und der Partnachsichten des Chilkasteins am linken Illufer zwischen Tschagguns und dem Weiler Krista überlagern, jüngeren Alters sein.

Ich fand noch beim ersten kleinen Wasserfall am linken Ufer des Auenlatschbaches diese massigen, dunkelgrauen Kalke anstehend. Ob ein zwischen Gneisstrümmern, Glimmerschiefer- und Kalkschutt in der Stärke von einem Meter anscheinend ausgehender Verrucano thatsächlich unterhalb des Wasserfalles ansteht, möchte ich bezweifeln. In der tiefen Klamm beim Wasserfall streichen die erwähnten grauen und weissaderig werdenden Kalke, bei denen dickere Bänke mit mehr schieferigen Lagen abwechseln, nach O 10° S durch und fallen unter 50° nach Nord ein. Etwas höher aufwärts, in der Richtung gegen Faleer und Schandang, macht sich bereits am linken oder nordwestlichen Gehänge des Auenlatschbaches, welches partiell in Abrutschung begriffen ist, Muscovitgneiss mit viel Feldspath und Quarzlinen bemerkbar, auf den dann Glimmerschiefer mit Granaten und graphitischer Thonglimmerschiefer folgt, welcher viele Ausschei-



dungen von Eisenocker führt. Diese Gesteinstypen treten auch am Westabhang des Bartholomäberges, sowie am Nordsaum der krystalinischen Schiefer südlich von der Arlbergbahn zwischen Silber- und Klosterthal als directe östliche Fortsetzung auf.

Der Thonglimmerschiefer der Quarzphyllitgruppe zeigt sich stark von Klüften durchsetzt, die theils mit Quarz ausgefüllt sind oder auch offen stehen und demnach den Process des Abrutschens und Abbröckelns der schieferigen Gehänglagen befördern.

Im Bachschutt walten gröbere Verrucano-Sandsteine und Verrucanoconglomerate von feinerem Korn und bisweilen breccienartiger Ausbildung vor. Sie kommen von oben, d. h. aus der Gegend von Faleer herab und sind meist röthlich, seltener grünlich gefärbt. Am rechten Ufer des Auenlatschbaches kommt dann im Verlaufe des weiteren Anstieges in der Richtung gegen Lantschisott der quarzreiche grobe Muscovitgneiss zu Tage, welcher von einem schieferigen Gneiss mit kleinen Feldspathaugen überlagert wird, den ich seinerzeit in den Siebzigerjahren als „Knoten- oder Augenschiefer“ beschrieben und kartographisch ausgeschieden habe. Dieses charakteristische Gestein tritt an den Gehängen zwischen Schruns und Gantschier an der südlichen Abdachung des Bartholomäberges auf und wurde von mir bis über den Arlberg hinaus verfolgt. Es wäre somit für das westliche Vorkommen desselben auch in dem Gebiet zwischen Gauer- und Rellthal ein weiterer Beitrag geliefert, denn ich fand es auch noch am östlichen Ende des Golmerkammes und in der Gegend von Platzis.

Beim Aufstieg gegen Faleer musste der Auenlatschbach wiederholt übersetzt werden, da im Tobel schwer vorzudringen war. Hierbei fand ich südsüdöstlich vom Maiensäss „Molerientsch“ am linken Steilufer des Baches den quarzreichen, groben Muscovitgneiss mit einem Streichen nach  $O\ 20^{\circ}\ S$  und flachem Einfallen von  $35^{\circ}$  nach NNO. Fester, dicke Bänke desselben gingen allmählig in einen bläulichen Thonglimmerschiefer über, dessen Streichen ein westöstliches wurde. Aus den mit graphitischer Substanz erfüllten Klüften trat ziemlich viel Quellwasser von  $+ 7^{\circ}\ C$  Temperatur zu Tage.

Steigt man von Molerientsch im Zickzack den schmalen Pfad zu den Heustadeln von Faleer hinan, so fallen zuerst auf dem Wiesboden im Glacialschutt Blöcke der Rhätikonkalke, Hornblendegneisse und auch Diorite auf, wie sie im Gebiete der Dilisuna-Alpe und des Schwarzhorns anstehen.

An der gegen Vandans gerichteten Ecke, von welcher der Weg nach Faleer durch Wald und Wiesen scharf abzweigt, steht ein zweiglimmeriger Gneiss mit kleinen Feldspathkörnern an.

Bemerkenswerth ist es aber, dass bei den Heumähdern von Faleer unterhalb Schandang dort Verrucano ansteht, wo nach der Karte von E. v. Mojsisovics dessen „Grauwackenschiefer“ getroffen werden sollten.

Der Verrucano ist hier in Form von rothen und weisslichen Sandsteinen entwickelt, die erst höher oben, bei Schandang in die rothen, grünlichen und glimmerreichen Verrucanoschiefer übergehen. Das Streichen erfolgt nahezu westöstlich, mit geringen Abweichungen gegen Süd, bei einem mittleren südlichen Einfallen von circa  $40^{\circ}$ .

Die östliche Fortsetzung dieses Verrucanozuges ist am Südabfall des Kristakopfes zwischen Bleis und dem Kessel von Latschau zu suchen.

Der am „Rothen Stein“, zwischen Ausser- und Innerböden, an der westlichen Abdachung des Bartholomäberges längs der Strasse von Schruns nach St. Antoni auftretende Verrucanozug bildet meines Erachtens die östliche Fortsetzung des im Rellsthal auftretenden Verrucanos, über den schon die alten Tiroler Geognosten (1839), sowie Escher v. d. Linth (XIII. Bd. d. N. Denkschr. d. Allg. Schw. Nat. Ges. Zürich 1853) und F. v. Richthofen berichtet haben.

Ich kann also in Ergänzung meiner schon vor fast zwei Decennien ausgesprochenen Anschauungen, die Auffassung des Herrn Oberbergrathes Dr. E. v. Mojsisovics bezüglich der Anordnung und Vertheilung der Verrucanobildungen in dem fraglichen Gebiete auch heute noch nicht theilen, weil der genannte Geologe die Kartirung dieser Bildungen allzu schematisch und willkürlich vorgenommen hat, ohne sie den natürlichen Verhältnissen anzupassen.

Auf den Verrucano von Faleer ist speciell in der citirten Beschreibung von „Vorarlberg“, 1843, durch Schmidt und Fricse auf pag. 42 und 43 hingewiesen worden.

Am rechten Ufer des Auenlatschbaches dominiren wieder, wie ich bei späteren Touren sehen konnte, unterhalb Schandang und gegenüber von Faleer die groben Muscovitgneisse. Weiter aufwärts von Schandang gegen Golm stehen wieder eisenschüssige und stark zerklüftete Thonglimmerschiefer mit Auswitterungen von Eisenvitriol und etwas Bittersalz, sowie Ausscheidungen von blauschwarzen Häutchen und Zwischenlagen von Graphit an. Sie streichen nach O 25° N und fallen unter 40° nach SSO. Dabei zeigen sie eine oft complicirte Fältelung. Jene Lagen, welche graphitreicher sind, pflegen auch zu meist etwas mehr Eisenerze zu führen. Anscheinend liegt hier, soweit der überlagernde Glacialschutt überhaupt einen Einblick gestattet, der Verrucano am linken Ufer eines dem Auenlatschbache unweit der Côte 1443 Meter zufließenden Seitenbaches, wo oberhalb Schandang ein schlechter Almweg diesen Bach übersetzt, discordant auf den Thonglimmerschiefern der Quarzphyllitgruppe. Möglicherweise hat man es an dieser Stelle nur mit einer localen Störung in Folge von Abrutschungen zu thun.

Schreitet man weiter südwestlich aufwärts gegen das Grüneck zu, das mit seinen einzelnen vorgeschobenen Köpfen (1920, 1914 und 2019 Meter) den östlichsten Ausläufer des Golmerjochkammes bildet, so stösst man wieder auf jene schieferigen Knotengneisse, die ich als Knoten- oder Augenschiefer beschrieben habe. Auf dem, gegen das Grüneck<sup>1)</sup> der Karte (2125 Meter) allmähig ansteigenden und durch einen Viehzaun längs der Felsabstürze zur hinteren Golmeralm mar-

<sup>1)</sup> Der Name „Grüneck“ wird auch dem Kopfe mit der Höhenmarke 2019 Meter beigelegt. Es mag erwähnt werden, dass mir am 27. August d. J. um 6 Uhr Abends, unmittelbar vor einem drohenden schweren Gewitter, an dieser Stelle die Magnetnadel meines Compasses plötzlich ganz rebellisch wurde. Hier erfolgen auch häufige Blitzschläge.

kirten Kamm herrschen eisenschüssige Glimmerschiefer mit schwachen Spuren von Feldspath vor, welche flach nach SSO einfallen.

Beim Abstieg zur vorderen Golmeralm (Rinderalm oder Ausserstafel) dominiren wieder phyllitische und quarzreiche Gneisse. Den südwestlich davon durchstreichenden Verrucano, welcher bereits von Schmidt und Friese l. c. p. 43 erwähnt wurde, konnte ich noch von ferne wahrnehmen. Der Besuch dieser Stelle musste wegen des Gewitters und der vorgerückten Tagesstunde später ausgeführt werden.

### III. Das Rellsthal, Rothe Rüfi, Golm-Platzis, Verspellnerkopf und Golmerjochkamm.

Eine weitere Excursion<sup>1)</sup> führte mich durch das Rellsthal am linken Ufer des Rells- oder Almstribbaches bis zur „Rothen Rüfi“, dann von dort auf einem Grat zwischen dem hinteren Golmerbach und einem namenlosen Tobel südlich aufwärts zwischen der hinteren Golmeralm (Inner-Stafel) und Platzis-Alm beim Verspellnerkopf (2037 Meter) vorbei auf den Golmerjochkamm, der sodann wieder bis zum Grüneck begangen wurde.

Der aus dem Rellsthal herausgeschleppte Bach- und Murenschutt bildet einen mächtigen Schwemmkegel, der auf seiner Oberfläche eine Musterkarte der verschiedensten Gesteine enthält. Von den krystallinischen Gesteinen bis zu den verschiedensten Sorten von Verrucano-Varietäten, mesozoischen Kalken und Schiefen findet man alles vertreten. Quarzitische Blöcke aus der Quarzphyllitgruppe führen viel Spatheisenstein sowie auch andere Erzspreuen, und bestätigen somit, was in der älteren Literatur über die aufgelassenen Bergbaue des Rellsthalbes berichtet wurde, von denen ich noch Manches in Erfahrung bringen konnte.

Gleich beim Eingang ins Rellsthal tritt hart an den Almweg am linken Ufer eine Gneissinsel heran, die sich auch am rechten Ufer noch verfolgen lässt. Es ist der bekannte knotige Gneiss, welcher mit glimmerreicheren und quarzitischen Lagen wechselt.

Sein Streichen erfolgt nach  $O 10^{\circ} S$  bei südlichem und nördlichem Einfallen in der Art, dass wir es hier mit einem antiklinalen Aufbruch zu thun haben. Die schiefriegen Lagen des Gneisses führen etwas mehr Biotit als Muscovit. Sonst waltet in dem auch dickbankig auftretenden, aber leicht abbröckelnden Gneiss der Muscovit vor.

Am rechtseitigen Ausgang des Rellsthalbes wird auf der sogenannten „Gandenna“, beim Hause Nr. 79 des F. Wächter, das Thal gleichfalls von Gneiss flankirt.

Derselbe streicht  $O 10^{\circ} S$  und steht fast senkrecht, oder er zeigt eine Tendenz zu steilem nördlichen Fallen. Dieser Gneiss kann als ein grobflaseriger und quarzreicher Muscovitgneiss bezeichnet werden, welcher mit dickeren quarzitischen Bänken und Schieferlagen in Verbindung steht. Auf den Schichtflächen dieses, am rechten Ufer immer-

<sup>1)</sup> Die Excursionen mussten in Ermangelung einer passenden Unterkunft stets vom Montavonenthal aus vorgenommen werden, was mit grossem Zeitverlust und Anstrengung verbunden ist.

hin durch Armuth an Feldspath ausgezeichneten Gneisses bemerkt man eigenthümliche Wülste.

E. v. Mojsisovics scheidet hier zu beiden Seiten des Rellstales einen kaum 500 Meter breiten und über einen Kilometer langen Streifen von „Grauwackenschiefen“ aus, die beiderseits von seinen mächtigen Verrucanozügen überlagert werden sollen, welche letztere einerseits bis Radund im Südosten und andererseits bis gegen den Valcastielertobel im Norden reichen sollen. Es stimmt diese Darstellung absolut nicht, weil die Gneissinsel, welche, wie erwähnt wurde, den Eingang zum Rellsthal flankirt, auf der Karte von E. v. Mojsisovics gar nicht erscheint, obwohl das Gneissvorkommen in der ganzen diesbezüglichen älteren Literatur wiederholt erwähnt und sogar in die geognostische Karte von Vorarlberg (1839—1841) eingezeichnet wurde.

Es erfreut sich somit die veraltete Vorarlbergerkarte in diesem Gebiete noch einer grösseren Genauigkeit, als die aus den Aufnahmen des Jahres 1872 resultirende Karte.

Am linken Ufer des Rellstales halten die durch Quarzausscheidungen in Form von Adern, Bändern und Linsen auch gebändert aussehenden Knotengneisse noch ein Stück an und allmählig bekommen sie gegen den vor der Kapelle anstehenden Verrucano hin ein glimmerschieferähnliches und rostiges Aussehen, weshalb hier von den Tiroler Geognosten „Grauwackenschiefer“ mit Kupferkiesen ausgeschieden wurden. Etwa 120 Meter vor dem Waldsaum unterhalb der kleinen Kapelle (907 Meter) beginnt sich der Boden roth zu färben. Es steht nämlich Verrucano an, der in Form von rothen Sandsteinen und -Schiefern, die auch in bräunlichen und grünlichen Varietäten auftreten, entwickelt ist.

Auf den zahlreichen Klufflächen des Verrucano glitzert und glänzt es, weil Tausende von niedlichen, schön ausgebildeten Bergkrystallen drusenförmige Ueberzüge bilden. Knapp unterhalb der Kapelle streicht der Verrucanoschiefer fast westöstlich und fällt steil nach Norden gegen die nördliche Berglehne ein, während an der steilen linken Uferlehne des Rellsbaches auch ein südliches Fallen beobachtet werden kann. Zwanzig Meter vor der Kapelle streichen südöstlich mit nordöstlichem Fallen Thonglimmerschiefer durch, welche hier discordant von rothen Verrucanoschiefern überlagert werden. Man hat es offenbar nur mit einer localen Störung zu thun, weil man sonst im Ganzen und Grossen von einer discordanten Lagerung an guten Aufschlüssen nichts wahrnehmen kann.

Diese, in den alten Aufnahmen kurzweg als „Grauwackenschiefer“ angesprochenen Schiefer der Quarzphyllitgruppe, führen auch Spath-eisenstein und etwas Kupferkies.

Bemerkenswerth sind die hier zu beobachtenden Uebergänge zwischen gneissartigen Glimmer- und Verrucanoschiefern. Es sind das offenbar dieselben Gesteinstypen, von denen Escher v. d. Linth l. c. p. 29 schon im Jahre 1855 sagte: „Ausserdem kommen namentlich im Rellsthal mehr oder minder schieferige halbkrySTALLINISCHE Gesteine vor, die bald grünlich, bald röthlich gefärbt sind, aus einem innigen Gemenge von Quarz und Talk bestehen und hie und da aus-

geschiedene Feldspathkörnchen enthalten; sie gleichen den Gesteinen, die im Bergamaskischen unter dem Namen Servino zusammengefasst in sehr grosser Mächtigkeit (nach B. Studer) auftreten und hauptsächlich den Spatheisenstein enthalten sollen“. Weiters sagt Escher: „Die tiefsten Massen des rothen Conglomeratgebildes“ (i. e. der Verrucano-Conglomerate und -Sandsteine) „scheinen in Rells aus röthlichen und graulichen, sehr glimmerigen, bald an Thonschiefer, bald an Glimmerschiefer erinnernden Gesteinen zu bestehen; nahe ob Vandans sieht man auch echten Glimmerschiefer (i. e. z. Th. auch Gneiss) auf mannigfache Weise verzweigt zwischen rothem Schiefer und Conglomerat, das in diesem Falle mehr krystallinisches als Sandsteingepräge hat“.

F. v. Richthofen spricht an citirter Stelle auf pag. 19 und 20, unter eingehender Erwähnung der Escher'schen Darstellung, gleichfalls von diesen interessanten Uebergängen zwischen krystallinischen Schiefergesteinen und Verrucano. Er meint: „Dass sie wohl nur als ein gleichsam regenerirter Glimmerschiefer zu betrachten sein dürften, zusammengeschwemmt aus den mächtigen Massen krystallinischer Schiefer in der unmittelbaren Umgebung, und später durch Verkieselung in ähnlicher Weise verändert, wie das Bindemittel der Conglomerate.“

Auch hebt F. v. Richthofen hervor, dass im Rellsthal „die Glimmerschiefer sich mehrfach wiederholen“. Auf diese bemerkenswerthen Details scheint E. v. Mojsisovics weder in seiner Karte, noch im Texte seiner bekannten Abhandlung über den Rhätikon Rücksicht genommen zu haben.

Thaleinwärts von der Kapelle kommen längs des hoch über der tief eingeschnittenen Bachsohle hinziehenden Almweges gleich wieder Verrucanoschiefer, welche steil nach Südwest fallen; dann grober, rother Verrucano-Sandstein, bald flacher, bald steiler fallend und oft vielfach gewunden und gefältelt. Dann erscheint eine schmale Gneisspartie schlecht aufgeschlossen zwischen grossen Kalkblöcken — den Resten des am Gehänge sitzen gebliebenen Glacialschuttes.

Vom Gehänge selbst kommen auch frische Blöcke und Trümmer von verschiedenen Verrucano-Varitäten herab, welche die mit Bergkryställchen überrindeten Klufflächen zeigen. Es tritt dann nochmals eine Partie von Thonglimmerschiefern in Verbindung und mit Uebergängen in rothe Verrucanoschiefer auf. An der ersten Felsecke am Almweg tritt circa 300 Meter einwärts von der Kapelle ein Zug dieses Uebergangsgesteins, das hier mehr an quarzigen Thonglimmerschiefer als an Verrucano erinnert, zu Tage. In diesem Gestein findet man sowohl auf den Klüften, als auch in den rostigen Nestern ansehnliche Drusen von grösseren Bergkrystallen, zumeist hexagonale Prismen in Combination mit Pyramiden, ferner hübsche Skalenoëder von Calciten, endlich auch Gypstafeln und Kupferkies.

Bei der vom nördlichen Gehänge herablaufenden steilen Rinne, steht gegenüber von den Maiensässen von Gauen grober röthlicher und weiss gesprenkelter Verrucano-Sandstein an, der wieder in rothen glimmerreichen Verrucanoschiefer übergeht, welcher letzterer in Folge starker Zerklüftung bröckelig ist und leicht zerfällt. Auch grünliche

Verrucanoschiefer lassen sich constatiren. Die Schichten stehen an der Bergseite zum Theil senkrecht, theils fallen sie bis zu 50° nach Nord ein, während sie thalwärts südlich gegen den Rellsbach abfallen. An der „Rothen Rüfi“ erfolgen von der Nordseite her aus der Gegend der Fabrenalpe gewaltige Felsabbrüche und Rutschungen. Der Name „Rothe Rüfi“ ist vollauf gerechtfertigt. Vorherrschend rothe, dann aber auch gelbliche und anders gefärbte Verrucanogesteine übersäen in Form eines breiten Streifens von feineren, gröberem und conglomeratartigen Verrucano-Sandsteinblöcken und Trümmern das Gehänge von circa 1300 Meter Seehöhe angefangen, bis zu der circa 1100 Meter hoch gelegenen Thalsole herab.

Die oft conglomeratartig ausgebildeten groben Verrucano-Sandsteine enthalten hier Gneiss-, Quarzit- und Schieferfragmente, sowie Hornsteinknollen eingebacken.

Ich verblieb nur noch kurze Zeit bis zu der innerhalb einer verfallenen Hütte befindlichen Höhenmarke 1199 Meter der Karte, auf dem Almweg am linken Ufer des Rellsbaches.

Es standen daselbst bis zur Bachsole hinab rothe Verrucanoschiefer an, die oben am Weg unter 35° nach NNO einfallen, unten am Rellsbache aber steiler einschneiden und auch fast senkrecht stehen. Im Bereiche der Bachsole zeigt das Gestein wieder den vermittelnden Uebergang zwischen Verrucanoschiefern und Thonglimmerschiefern.

Hierauf überschritt ich den Rellsbach und betrat das südliche rechte Thalgehänge, welches von kurzen, steilen Tobeln durchrissen ist, die sich zwischen Felsrippen zumeist ihr Bett im Glacialschutt ausgeugt haben, soweit derselbe nicht mehr von einem geschlossenen Waldbestand geschützt wird. Der Rellsbach selbst führt ziemlich viel Schutt von krystallinischen Schiefergesteinen. Steigt man in südlicher Richtung an, so lässt sich ein nunmehr südliches steiles Einfallen der weicherem Verrucanoschiefer beobachten, welche mit festerem Verrucanobänken und grünlichen Verrucano-Sandsteinen wechseln, die sehr hart sind. Folgt man bei der weiteren Kletterpartie einem Gaisweg, welcher zwischen dem hinteren Golmerbach und dem sich westlich parallel daran schliessenden Tobel auf einem scharfen Rücken bis in die Gegend zwischen dem „Inner-Stafel“ der Golmalm und Platzis-alpe hinaufführt, so trifft man neuerdings das besprochene Uebergangsgestein zwischen Verrucano- und Thonglimmerschiefer. Bergwärts folgen dann ziemlich massige Bänke eines grünlichen Quarzites und grobfaserige Gneissblöcke. Ueber das Anstehen des letztgenannten Gesteins konnte ich in dem bewachsenen Gehänge kein sicheres Urtheil gewinnen. Die Quarzite stehen jedoch mit Thonglimmerschiefern in Verbindung, welche letztere quarzreich, rostig und erzführend sind. Einzelne schwärzliche Lagen der Thonglimmerschiefer enthalten Auswitterungen von Eisenvitriol und führen viel Graphit.

In der Höhe von circa 1300 Meter stehen O 10° S streichend und 60° südlich fallend die Knotengneisse in mehr schiefriger Ausbildung an und sie gehen allmähig in festere Bänke über. In einer Mächtigkeit von einigen Metern sitzt nochmals Verrucano einer Partie von Thonglimmerschiefern auf. Dann folgt wieder Knotengneiss, der

in einen faserigen Muscovitgneiss übergeht. Sein Streichen erfolgt nach O 10° S bei 60° nördlichem Einfallen. Ganz nahe passirte ich bei dieser Kletterei auch die Anbruchstelle des Bergrutsches, welcher dem ersten, westlich und parallel zum Golmerbach laufenden Tobel so viel Material liefert. Die Abrutschungen erfolgen im Bereiche des Glacialschuttcs, der hier auf Platten eines unter 30° nach Nord, also gegen den Rellsbach sich verflächenden, stark schieferigen Muscovitgneisses und Thonglimmerschiefers aufliegt und von Wasser durchtränkt wird.

Ich verblieb nun durch längere Zeit beim Anstiege am linken westlichen Steilgehänge des hinteren Golmerbaches. Gegen die Alpe Platzis hinauf stiess ich wieder auf die für die Quarzphyllit-Gruppe Vorarlbergs bezeichnenden schönen Knotengneisse, welche nach O 20° S streichen und unter 40° nach SSW einfallen. Sie gehen in kurzfasrige Gneisse mit knotigen Feldspatthauscheidungen über. Das südliche Einfallen macht dann einem nördlichen Platz und lässt hier auf eine Synklinale schliessen. Der kleinknotige, kurzfasrige Gneiss bekommt ein rostiges Aussehen und geht allmählig in Thonglimmerschiefer über, welche bläulich aussehen und etwas Graphit führen. Die Schichten stehen in der Mitte der Synklinale nahezu senkrecht.

Südöstlich von der Platzisalm und südwestlich von der hinteren Golmalm ragt ein auf der Karte unbenannter und nur mit 2037 Meter markirter Felskopf empor. Von den Hirten wird er „Verspellnerkopf“ genannt. Er entspricht dem NNW-Ende eines vom Golmerjochkamm scitlich ausstrahlenden Nebenastes.

Zwischen diesem Seitenzweig des Verspellnerkopfes und dem Golmerjochkamm von der Höhenmarke 2089 Meter an bis zum Grüneck, breitet sich der Kessel des Inner-Stafels der Golmalm aus, während zwischen ihm und dem vom Golmerjoch (2263 Meter) nach Nordost und Nordwest abgeschickten Kammausläufern sich das südlich von der Platzisalm ausgedehnte, mehrstufige Kesselgebiet entfaltet, welches von zahlreichen kleinen Seen durchspickt ist, die von Torfboden eingesäumt werden. Grober Trümmerschutt, der von Bergstürzen stammt, und etwas alter Gletscherschutt bilden förmliche Wälle. Aus den Felstrümmern des etwa 300—400 Meter westlich vom Verspellnerkopf angehäuften Bergsturzes rieseln zahlreiche und ergiebige Quellen von vorzüglicher Qualität und einer Temperatur von kaum + 4° C. heraus. Dieses Kesselgebiet wurde bereits von Schmidt und Friesel. c. p. 43 beschrieben. Da die eben genannten Forscher schon im Jahre 1843 das Vorkommen von Verrucano, oder wie sie sagten: „rothem Sandstein und Grauwacke“ in diesem Gebiete erwähnt haben, so überrascht es, dass in der Karte von E. v. Mojsisovics nicht darauf Rücksicht genommen wurde.

Besonders scharf macht sich schon von ferne die rothe Färbung an der flach gebuchteten Einsenkung des vom Golmerjochkamm zum Verspellnerkopf hin abzweigenden Seitenkammes geltend. Auch die Earbe und Beschaffenheit des Weidebodens lässt den Verlauf der in den langen Zeiträumen abgewitterten Verrucanozüge selbst dort noch verfolgen, wo heute kein Verrucano mehr ansteht oder wo sich deut-

liche Unterbrechungen in der Continuität der einzelnen Verrucanozüge nachweisen lassen, deren Mächtigkeit daselbst heute nur mehr eine sehr geringe ist.

Etwa einen Kilometer südwestlich vom Verspellnerkopf ragt ein glimmerarmes Gestein in dicken Bänken aus dem Boden, das fast nur Quarz und Feldspath führt, aber doch im Ganzen an einen grobflaserigen und quarzreichen Muskovitgneiss erinnert. Hier beobachtet man Ablenkungen in der allgemeinen Streichungsrichtung. Aus den Klüften dieses Gesteins tritt eine Quelle von  $+ 3^{\circ} \text{C}$  hervor.

Den Golmerjochkamm betrat ich zwischen den Fixpunkten 2222 Meter und 2089 Meter. Von letzterem Punkte zweigt der Verspellner-Seitenast ab. Hier streicht auch fast westöstlich ein nahezu senkrecht stehender und durch Eisenockerausscheidungen rostig aussehender grobflaseriger Muskovitgneiss durch, welcher ziemlich viel Orthoklas in theilweise kaolinisirtem Zustande und wenig Glimmer bei grossem Reichthum an Quarz führt. Sein Streichen geht in  $\text{O } 20^{\circ} \text{ S}$  bei  $70^{\circ} \text{ NNO}$  Einfallen über.

Der Verrucano steht im Verspellner-Seitenast an der tiefsten Einsenkung desselben an, welche in Folge der leichteren Verwitterbarkeit der den Gneiss überlagernden Verrucanoschichten entstand. In einer Breite von circa 150 Meter tritt die schwache Verrucanoschicht oberflächlich zu Tage. Das Hauptstreichen der Gneisse, die stellenweise in rostige, quarz-, glimmer- und thonreiche Schiefer (z. Th. Grauwackenschiefer der früheren Autoren) übergehen, erfolgt im Ganzen von West nach Ost mit Ablenkungen gegen Süd. Das Einfallen wechselt entsprechend den synklinalen Mulden oder antiklinalen Sätteln des mehrfach gefalteten Complexes der Gesteine der ganzen Quarzphyllitgruppe. Die wiederholte Faltung haben natürlich auch die Verrucanobildungen mitgemacht, welche die älteren Tiroler Geognosten sogar zum Theil noch als „Grauwackenschiefer“ aufgefasst haben.

Der Verrucano besitzt hier vorherrschend eine Ausbildung in Form von weicheren, zumeist röthlichen und glimmerreichen Schiefen oder feinkörnigen Sandsteinen. Wenn man von der Kammschneide nur 20 Meter tief gegen das Rells- oder Gauerthal hinabklettert, so überzeugt man sich von der geringen Mächtigkeit der Verrucano-Mulden oder -Sättel in verticalem Sinne, die oft nur einige Meter beträgt. Jede tiefere Terrainfurche oder ein steilerer Abfall der Kammschneide unterbricht daher auch die Continuität der Verrucanozüge. So schneidet z. B. der grosse kaarförmige Erosionskessel der hinteren Golmermal, zwischen Verspellner-Seitenast und Golmerjochkamm, den circa 150 Meter breiten Verrucanozug des ersteren derart ab, dass er auf dem Golmerjochkamm nur mehr in einzelnen rothen Streifen von geringer Ausdehnung erscheint, um dann allerdings wieder in der Richtung nach SSO auf den oberen Alpböden und der sogenannten „Sükka“ zwischen der vorderen Golmalm und Plazedels, etwas geschlossener aufzutreten, woselbst er überall einen guten Weideboden liefert.

Die Gneisse des Golmerjochkammes gehen einerseits in glimmerarme, fast granulitisch aussehende Schiefergesteine über, die man trotz der Ausscheidungen von Eisenocker noch den grobflaserigen



Muscovitgesteinen beizählen muss, dessen oberste Lage sie daselbst bilden. Andererseits aber schaltet sich zwischen den grobfasrigen Gneissen eine Serie von glimmerschiefer- oder thonglimmerschieferartigen Schiefern ein, die oft nur eine minimale Mächtigkeit besitzen, auch manchmal gänzlich fehlen, aber dort, wo sie im Liegenden des Verrucano auftreten, Erzausscheidungen und grössere Beimengungen von thonigen und graphitischen Substanzen zeigen. Ihr rostiges Aussehen ist ziemlich constant und gegen das Rellsthal hinab, findet man die oben erwähnten interessanten Uebergangsgesteine zwischen Thonglimmerschiefern und Verrucanoschiefern. Eine grössere Störung, Klüftung oder „Zerrüttung“, wie Schmidt und Friese l. c. p. 43 hervorheben, lässt sich nur knapp vor dem „Steinmandl“ südlich vom Grüneck der Karte beobachten. Nördlich vom Fixpunkt 2089 Meter stösst man auf drei Verrucanostreifen, die geschlossen vom Verspellnerast ausgehend, den Golmerjochkamm einzeln verqueren. Südlich davon geht nur ein Streifen durch, den ich bei einer späteren Begehung des Golmerjochkammes von der Latschätzalm und dem Golmerjoch aus, vom Fixpunkt 2222 Meter angefangen bis zum Grüneck herauf, angetroffen habe.

In Folge des frühen Schneefalles und der vielen Nebel- und Regentage, konnte ich nur die Begehung des südlichen Golmerjochkammes ausführen und die vom Golmerjoch in nordwestlicher und südwestlicher Richtung gegen Platzis, Salonicnalpe und Heiterberger-Jöchl ausstrahlenden Seitenkämme, nicht mehr im Detail untersuchen.

Durch das Gauerthal begab ich mich zur Altschätz- oder Latschätzalm (1729 Meter). Diese liegt am Ostabfall der jäh abstürzenden Kalk- und Dolomitwände der in der Literatur oft erwähnten Gaispitze (2336 Meter). Die Transversirung derselben von der hinteren Spornalpe im Ocfentobel aus, musste wegen der Gefahr des Abstürzens an dem durch Neuschnee aufgeweichten und steilen Südchänge, knapp vor der berühmten „Gneissinsel“ aufgegeben werden. Von der, Anfang September bereits verlassenem Latschätzalm aus, folgte ich in westlicher Richtung der tief eingerissenen Erosionsfurche des Baches, welcher vom Heiterbergerjöchl herabkommt. Hier boten sich in dem von Blockschutt überzogenen Weideterrein mit seinen vielen Murmelthierbauen noch die besten Aufschlüsse.

Ohne hier näher auf die Lagerungsverhältnisse der Triasbildungen, ihre ganze Schichtfolge und die Ueberlagerung derselben durch jüngere Sedimente einzugehen, möchte ich nur bemerken, dass ich den eigentlichen Anstieg zum krystallinischen Golmerjochkamm dort antrat, wo die tief eingeschnittene Bachsohle von einer geraden Linie geschnitten wird, welche die Gaispitze mit dem Golmerjoch (2263 Meter) verbindet.

An dieser Stelle werden schwarze, weissaderige Kalke, die man als Virgloriakalk<sup>1)</sup> deutete, von Rauchwacken und Dolomiten überlagert, die insgesamt ein südliches bis südwestliches Einfallen zeigen.

<sup>1)</sup> Diese Kalke erinnern mehr an die Gutensteinerkalke, als an die, am Chilkastein vom Tschagguns ausgeschiedenen Virgloriakalke, welche vielleicht doch älter sind, als man annimmt!

Verrucano fand ich zwischen diesen Kalken und dem Krystalinischen nicht anstehend. Theils ist Alles mit Gehängschutt überzogen, theils war der Nebel oft so dicht, dass man sich nur mit Hilfe des Compasses orientiren konnte. Vielleicht habe ich den Verrucano übergangen. Nach der Karte von E. v. Mojsisovics soll nämlich gerade hier die successive Auskeilung seiner „Grauwackenschiefer“, des Verrucano und der Virgloriakalke erfolgen, auf die ja schon F. v. Richthofen hingewiesen hat. Vielleicht 200 Meter über der Thalsohle fand ich aber bereits auf der südlichen Abdachung des, eine kurze Strecke westöstlich laufenden Golmerjochkammes, den groben lichten Muscovitgneiss anstehend, der hier viel Quarz führt und erst ein südwestliches, höher oben aber ein fast nördliches Einfallen von  $65^{\circ}$  zeigte.

Diese harten quarzreichen Gneisse ragen als Felsmauern aus dem Gehänge empor und brechen in grossen Blöcken zur Thalsohle ab. Da sie der Verwitterung immerhin einen namhafteren Widerstand leisten und mit weicheren, mehr feinflaserigen Gneissen und eingeschalteten Partien von glimmerigen und mehr thonigen Schiefeln in Verbindung stehen, so klettert man bis zur Kammschneide wiederholt über terrassenförmige Absätze, welche das Durchstreichen der härteren quarzreichen Gneisse markiren.

Auf dem circa 900 Meter östlich vom Golmerjoch aufragenden und mit einem Steinmandl gekrönten Felskopf (2222 Meter) steht feinflaseriger schieferiger Gneiss an, der wieder von grobem Muscovitgneiss in der Richtung gegen die Platzisalm überlagert wird und sich unter  $40-50^{\circ}$  nach Nord verflächt.

Schreitet man auf der schmalen Kammschneide in nordöstlicher Richtung gegen den Fixpunkt 2089 Meter nächst dem Verspellnerkopf, so beobachtet man zuerst ein südliches bis südwestliches Einfallen des feinflaserigen Gneisses, der oft wie Glimmerschiefer aussieht. Hierauf folgen blaugrau gefärbte Quarzite, die  $0-30^{\circ}$  S streichen und unter  $30^{\circ}$  nach SSW einfallen und eine kaum 2 Meter mächtige Schichte von Hornblendeschiefer einschliessen. Es ist dies wohl nur das einzige Vorkommen von Hornblendeschiefer, welches ich auf dem Golmerkamm, sowie zwischen Rells- und Gauerthal anstehend beobachten konnte. Es folgt dann wieder feinflaseriger, quarzreicher Gneiss unter  $70-75^{\circ}$  nordöstlichem Einfallen; endlich grobflaseriger, quarzreicher Muscovitgneiss in einer Mächtigkeit von circa 450 Meter. Er schießt steil nach Nord ein. Dieser Gneiss wird von rostigen Thonglimmerschiefeln in sehr geringer Mächtigkeit überlagert, auf welche gleich wieder der grobflaserige, weisliche und quarzreiche Muscovitgneiss mit nördlichem bis NNO Einfallen folgt. Unweit des Fixpunktes 2089 Meter, von dem der früher erwähnte Verspellner-Seitenast abzweigt, stösst man auf den ersten Verrucanostreifen. Der Verrucano ist hier in Form von Schiefeln in gelber, rother und grünlicher Farbe entwickelt und kaum 15 Meter mächtig. Die dem Gneiss zunächst aufliegenden Partien desselben sind als Verrucano-sandsteine von gröberen und feineren Korn ausgebildet. Hier lässt sich auch gut beobachten, dass der Verrucano gegen Plazedels hinab, gleich unterhalb der Kammschneide durch eine kleine Ausfurchung

des Gneisses unterbrochen wird und sich jenseits derselben wieder thalwärts fortsetzt. Ein Zeichen, dass man es auf dem Golmerkamm heute nur mehr mit den letzten schwachen Resten einer ehemals viel ausgedehnteren Verrucanodecke zu thun hat. Wo derzeit noch Verrucano sitzt, zeigt der Golmerkamm auch die tiefsten Ausschaltungen.

Kaum einen Kilometer südwestlich vom „Ausser-Stafel“ der sogenannten vorderen Golmeralm, steht eine Felswand an, auf welche schon die alten Tiroler Geognosten aufmerksam gemacht haben. Auf grobem quarzreichen Muscovitgneiss, welcher unter 70—80° nach NNO einschiesst, sitzt concordant Verrucano auf. Es scheint hier das Zwischenglied zu fehlen.

Die Gesteine der Quarzphyllit-Gruppe zwischen Rells- und Gauerthal, die im Grossen eine Zunge oder Halbinsel bilden, neben welcher auch einzelne Inseln auftreten, sind demnach in Form von verschiedenen, zumeist grobfaserigen Muscovit-Gneissen entwickelt. Auf ihnen liegen im nördlichen und nordwestlichen Theile schieferige, knotige, zweiglimmerige oder biotitreiche Augengneisse oder glimmerreiche Schiefer, die den Charakter von rostigen, graphitischen und thonreicheren Bildungen an sich tragen und stellenweise durch Erzführung und Mineralausscheidungen ausgezeichnet sind.

Echte Glimmerschiefer, mit oder ohne Granaten, kommen nur selten zu einer meist schwachen Entwicklung. Hornblendeschiefer wurden nur einmal in Verbindung mit quarzitischen Gesteinen constatirt, die gewöhnlich über den grobfaserigen Gneissen liegen und dann, wenn sie ockerige Ausscheidungen zeigen, in die erwähnten Thonglimmerschiefer übergehen.

Die Verrucanogesteine präsentiren sich in verschiedenen Varietäten. Die Liegenschichten sind zumeist in Form von sehr groben Sandsteinen entwickelt, welche man als ein Mittelding zwischen Conglomeraten und Breccien ansehen kann. An den Hangendpartien des Verrucano walten feinere Sandsteine und glimmerreiche thonige Schiefer vor, welche an der Grenze gegen die Triaskalke kalkigthonig werden und wie Mergelschiefer, mit Salzsäure befeuchtet, aufbrausen. Von rothbraun bis zum kirschroth, von gelb bis zum grün oder zum rothweiss, sind alle Farben beim Verrucano vertreten. Hauptfarbe bleibt ein dunkles Ziegelrothbraun.

Von sicheren organischen Resten konnte ich im Verrucano absolut nichts vorfinden. Er dürfte der Dyasformation angehören. Der Verrucano sitzt entweder direct auf den Muscovitgneissen auf, oder es schalten sich zwischen ihm und den Gneissen noch thonglimmerartige Schiefer von geringer Mächtigkeit ein. Im ersteren Falle sind die Gneisse quarzreich, arm an Glimmer und enthalten neben kaolinisirtem Orthoklas auch Ausscheidungen von Eisenocker. In letzterem Falle zeigen die thonigen Glimmerschiefer, graphitischen Thonschiefer oder Thonglimmerschiefer dann, wenn sie ausnahmsweise in grösserer Mächtigkeit auftreten, einen gewissen Reichtum an Mineralausscheidungen und eine Erzführung, welche zu den alten aufgelassenen Bergbauen unseres Gebietes Veranlassung gegeben hat. Siderit, Fahlerze und Kupferkies trifft man am meisten

an. Etwas erzührend sind auch die besprochenen Uebergänge von Thonglimmerschiefer und Glimmerschiefer in Verrucano.

Die Gneisse treten theils als isolirte Inseln auf, theils bilden sie grössere zusammenhängende Massen, deren östliche und südöstliche Fortsetzung über den Illfluss und das Gauerthal leicht zu verfolgen ist.

Störungen im grossen Stil kommen kaum vor. Das Hauptstreichen weicht nur wenig von der allgemeinen westöstlichen bis höchstens südöstlichen Richtung ab. Das Fallen wechselt und entspricht der mehrfachen Auffaltung der Gneisse, in die auch die Thonglimmerschiefer und ähnliche Schiefer der Quarzphyllitgruppe, sowie auch die gesammten Verrucanogesteine mit einbezogen wurden.

Ueber die interessante „Gneissinsel der Gaisspitze“, die so oft in der Literatur eine Erwähnung fand, soll später berichtet werden. Eine neue Gneissinsel fand ich kaum 400 Meter südlich von der Dilisunahütte, nahe an der Schweizergrenze neben dem zu den „Gruben“ führenden Schmugglersteig, zwischen den tithonischen Sulzfluhkalken und dem angeblich „eocänen Flysch“ der Schweizergeologen, den ich als Kreideflysch ansehe. Diese Gneissinsel ist ein Gegenstück zu dem von Theobald beobachteten und auch von Tarnuzzer neuerlich erwähnten isolirten Auftreten von Gneissgraniten in der „Gruben“ auf schweizerischem Gebiete. Eingehende Studien konnten in dem an Dioriten, Serpentin und sedimentären Bildungen so reichen Gebiet des Dilisunasees, Schwarzhorns und Sechorns heuer noch nicht gemacht werden.

**A. Rosiwal.** Aus dem krystallinischen Gebiete des Oberlaufes der Schwarzawa.

#### IV.

In Nr. 4 der d. j. „Verhandlungen“ (S. 136) habe ich in meinem Vortragsberichte<sup>1)</sup> ein zusammenfassendes Bild der bisherigen Ergebnisse der Neuaufnahme des Blattes Polička und Neustadt (Zone 7, Col. XIV) gegeben und versucht, auf Grund der Aufnahmen des vorigen Sommers<sup>2)</sup> eine Gliederung der Osthälfte des genannten Kartenblattes in drei Hauptabtheilungen vorzunehmen, welche von Nordost gegen Südwest — unter der Annahme einer vorwiegend nordöstlich fallenden Schichtfolge, daher aus dem Hangenden ins Liegende — die natürliche Gruppierung ergab:

1. Grauen Gneiss,
2. Rothen Gneiss mit Glimmerschiefer,
3. Rothen Gneiss mit Amphibol- und Pyroxengesteinen.

Der nachfolgende Bericht umfasst jene Aufnahmesresultate, welche während meines Aufenthaltes in Neustadt gewonnen werden konnten; er betrifft ein Gebiet, welches zur Gänze innerhalb des

<sup>1)</sup> Unter obigem Titel Nr. III.

<sup>2)</sup> Vgl. d. Berichte: „Aus dem kryst. Geb. des Oberlaufes der Schwarzawa I. und II.“ in Nr. 13 (S. 287) und Nr. 15 (S. 347) der Verhdl. 1893.