

DIE
ABGRENZUNG UND GLIEDERUNG
DER
SELVRETTA-GRUPPE.

EIN VORLÄUFIGER BEITRAG
ZUR
ALLGEMEINEN OROGRAPHIE DER NORD-RHÄTISCHEN ALPEN
ZWISCHEN
RHEINTHAL, ARLBERGBAHN UND ENGADIN.

VON
PROF. DR. GUSTAV ADOLF KOCH,
PRIVATDOCENT FÜR GEOLOGIE AN DER K. K. HOCHSCHULE FÜR BODENCULTUR IN WIEN.

MIT 1 KARTE UND 1 ZINKOTYPIE.

WIEN, 1884.
ALFRED HÖLDER,
K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS- BUCHHÄNDLER.
ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Inhalt.

	Seite
I. Allgemeiner Ueberblick. Erörterung der Principien bei Aufstellung von Gebirgsgruppen	1— 5
II. Abgrenzung der Selvrettagruppe	6—17
A. Historischer Rückblick	6— 9
B. Allgemeine Eintheilung und Gliederung	10—17
III. Specielle Gliederung und Configuration	17—35
1. Selvretta mit Kartenskizze pag. 20	17—26
2. Fervall- oder Arlberggruppe	26—31
3. Rhätikon und Antirhätikon	31—35
IV. Geologischer Aufbau	35—42
Krystallinische Schiefer- und Massengesteine	35—36
Zur Geologie und Geschichte des Arlbergtunnels	37
Nachtragsforderungen beim Tunnelbau	38
Tektonik der Selvretta	40
Sedimentärbildungen, Glacialschutt und Murbrüche	41
Arlbergbahn und Selvrettagruppe	42

Angefügt ist eine Kartenskizze (1:576000) der Nord-Rhätischen Alpen.

I. Allgemeiner Ueberblick.

Geographen und Geologen, alpine Forscher und Laien haben sich allmählig daran gewöhnt, bei der Specialisirung des weiten Alpengebietes mit Vorliebe von „Gebirgsgruppen“ zu sprechen. Diese Bezeichnung soll offenbar andeuten, dass sich nach dem Vorgange von Desor in der ausgedehnten, vielgliedrigen Alpenkette ganz bequem einzelne, oft wie Ellipsen geformte und nebeneinander gelagerte Glieder abgrenzen lassen. Wenn uns auch Namen, wie Selvrettagruppe, Oetzthaler- und Ortlergruppe, ganz geläufig sind, so darf dennoch die Frage, nach welchen Principien die Umgrenzung oder Aufstellung von Gebirgsgruppen am Besten erfolgen soll, auch heute noch ventilirt werden. Weiters bliebe zu erörtern, ob es überhaupt möglich sei, vollständig isolirte Gruppen aufzustellen, welche den vielseitigen Anforderungen von Geographen und Geologen genügen oder gar den Wünschen der Grenz- und Nationalitätenpolitik einzelner Staaten entsprechen. Solche Gruppen mit vollständiger Isolirung, deren Markirung wenigstens in orographischer und geologischer Hinsicht gleich scharf hervortritt, werden überhaupt im ganzen Alpensystem nur schwer anzutreffen sein.

Bei der Aufstellung von Gebirgsgruppen haben sich schon Prof. B. Studer ¹⁾ und General C. v. Sönklar ²⁾ in ihren schätzenswerthen Auseinandersetzungen hauptsächlich

¹⁾ B. Studer: „Orographie der Schweizer Alpen“. Peterm. Geogr. Mitth. XV. B. 1869, p. 241—246.

²⁾ C. v. Sönklar: „Die Eintheilung der Schweizer und der Deutschen Alpen.“ Peterm. Geogr. Mitth. XVI. B. 1870, p. 313 ff.

von orographischen Momenten leiten lassen, ohne gerade die geologischen Verhältnisse bei Seite zu schieben. Eine zutreffende Definition dessen, was man unter „Gebirgsgruppen“ zu verstehen hat, wurde schon vor Jahren durch C. v. Sonklar in seiner „Allgemeinen Orographie“ (Wien, 1873) gegeben. Derselbe versteht darunter „Ausscheidungen einzelner Gebirge innerhalb eines grösseren Gebirgssystems, unter besonderem Namen auf Grund einer etwas deutlicher hervortretenden plastischen Absonderung, sowie auf Grund geognostischer Demarcationen.“

Nach Sonklar soll sich demnach jede Eintheilung wozüglich der Plastik anschliessen. Aber diese „scheint“, wie schon Studer (l. c. p. 241) bemerkt, nicht immer den „geologischen Karten zu entsprechen“. Selten hebt sich die eine Gruppe von der anderen deutlich genug in plastischer Umrandung ab. Es treten vielmehr gegenseitige Verschmelzungen ein; und wenn die Gebirgsgruppe einen Theil der vielgliederten Alpenkette repräsentiren soll, so weist man durch sie ohnehin schon selbstverständlich auf den Zusammenhang mit benachbarten Kettengliedern hin.

Scheiden wir also, um ein concretes Beispiel vorzuführen, die Selvrettagruppe von der benachbarten Oetzthaler Gebirgsgruppe, so erblicken wir in dieser Absonderung nicht so sehr einen bezeichnenden Ausdruck für die Verschiedenartigkeit des geologischen Baues, sondern sie knüpft sich vielmehr nur an rein topographische Verhältnisse.

Beide Gruppen trennt nämlich im Osten der weit und tief eingerissene Thallauf des Innflusses. Derselbe schneidet die vom Engadin in's österreichische Oberinntal bis über Prutz heraufreichende Zunge der Kalkthonphyllite in zwei, fast gleich grosse Hälften auseinander und durchbricht erst auf der Strecke von Prutz, nächst der Thalenge von Pontlatz, bis Landeck herauf, die Gesteine der älteren Gneiss- und etwas jüngeren Quarzphyllit-Zone, welche vom linken Thalgehänge des Innflusses auf das rechtseitige Ufergelände übersetzen und in die Oetzthalergruppe hinüberstreichen. Hier fällt somit die Trennung der Selvretta- von der Oetzthalergruppe nur mit einer orographischen Scheidelinie, aber

keineswegs mit einer geologischen Demarcation zusammen; denn die Kalkthonschiefer bilden daselbst eine breitgedrückte Mulde, über welche an vielen Punkten der beiderseitigen Thäl-ränder die krystallinischen Gesteine übergekippt sind.

Das weite, tiefe Innthal trennt demnach Gebirgsthelle, die eigentlich mit einander in innigster Verbindung stehen. Es figurirt also dasselbe an dieser Stelle als Querthal und die Reliefverhältnisse lassen einen in Stich.

Anders verhält es sich mit der Nordgrenze der Selvretta-gruppe. Hier fällt das vorarlbergische Klosterthal, durch welches man längs der Sohle des Alfenzbaches in westöstlicher Richtung über den Arlbergsattel gelangt, in gleicher Weise, wie das sich jenseits bis nach Landeck hinab anschliessende tirolische Stanzenthal, beinahe vollends mit einer geologischen Markscheide zusammen. Ferd. Freih. v. Richthofen¹⁾ hat diese typische Grenzlinie zwischen den krystallinischen Gesteinen und nördlichen Kalkalpen, welche sich in einer bedeutenden Längenerstreckung von 230 km fast geradlinig von der Scesaplana im Westen, bis über Innsbruck und Kitzbühel im Osten, verfolgen lässt, zuerst in ihrem vollsten Werthe gewürdigt.

Die enge Thaleinsenkung des Kloster- und Stanzenthal, welche vorherrschend in weicheren paläozoischen Schiefer- und Verrucanogesteinen ausgefressen ist, die sich zwischen Urgesteine und Kalke in Form eines schmalen Bandes einschleiben, trennt demnach im Ganzen und Grossen die vorarlbergischen und nordtirolischen Kalkalpen mesozoischen Alters von dem südlich sich anschliessenden Complexe der älteren krystallinischen Schiefer- und Massengesteine unserer Selvretta-gruppe. In Wirklichkeit kann also ein weites Thal — wie das Oberinnthal auf der Strecke von Finstermünz bis Landeck — geologisch Zusammengehöriges, wie Selvretta- und

¹⁾ Siehe F. v. Richthofen: „Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nord-Tirol.“ I. Abth. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt X. B. Wien 1859, p. 3 ff. Ferner A. Waltenberger: „Die Rhätikon-Kette, Lechthaler und Vorarlberger Alpen.“ Erg. Heft. Nr. 40 zu Peterm. Geogr. Mitth. 1875, p. 2 ff. Ebenso Dr. G. A. Koch: „Die Fervallgruppe“ in Nr. 12 der Verh. d. geol. R.-A. 1875, p. 226 ff. u. Nr. 25 u. 26 d. N. D. Alp. Zeitg. II. B. p. 239 ff. Wien 1876. Sodann Dr. G. A. Koch: „Zur Geologie des Montavoner Thales“ in O. v. Pfister's „Montavon“. Lindau und Leipzig 1882, p. 110 ff.

Oetzthalergruppe, verbinden; während ein enger Thaleinschnitt, wie das Kloster- und Stanzerthal zwischen Dalaas, Arlberg und Landeck, geologisch Verschiedenartiges ganz gut zu trennen vermag.

Von Landeck abwärts bis gegen Wörgl behält dann das Innthal, welches die ausgesprochenste Fortsetzung des, als echtes Längenthal, entwickelten Stanzerthales vorstellt, die seltene Rolle bei, eine orographisch und geologisch gleich scharf ausgeprägte Abgrenzung von Gebirgsgruppen zu vermitteln. Unterhalb Innsbruck macht der Innfluss eine kleine nordöstliche Schwenkung und verlässt endlich nach dem, bei Kufstein in nördlicher Richtung erfolgenden Durchbruche, Tirol wieder als Querthal.

Die soeben kurz skizzirte Abgrenzung der Selvrettagruppe im Osten und Norden, bestätigt in mancher Hinsicht, was Studer (l. c. p. 241 ff.) zu seiner Orographie der Schweizer Alpen in Peterm. Geogr. Mitth. bemerkte. Er sagt daselbst: „Gebirge, die der Geologe sich als zu einer Masse verbunden denkt, sind von der Natur oft durch weite Thäler zerschnitten, während äusserlich eng verbundene von ihm getrennt werden. Geologische Karten geben daher meist ein Bild, das der plastischen Gestaltung des Gebirgslandes nicht zu entsprechen scheint.“

Eine streng durchgeführte orographische Absonderung der Gebirgsgruppen müsste naturgemäss immer den durch Bergformen bedingten Niederungen folgen. Als solche wurden schon von den ältesten Geographen Gebirgspässe Thalfurchen, Seen u. dgl. benützt. So sehr nun auch die Configuration des Terrains in Abhängigkeit steht von dem geologischen Aufbau einer Gegend, so fällt doch die orographische Grenze nur ganz selten mit einer geologischen zusammen. Es stellen sich überdies noch, wenn man nach allen Seiten hin befriedigen will, Schwierigkeiten der verschiedensten Art ein. Konflikte lassen sich oft nur schwer vermeiden, denn es dürfen auch gewisse praktische Bedürfnisse nicht vergessen werden, die bei einer Gebirgsgliederung zu berücksichtigen sind. So wird z. B. auch der liberalste Geograph den weitgehenden Wünschen von einzelnen Nationen oder vollends gar dem Appetite von expansionsbedürftigen Staaten gewiss nie und

nimmer gerecht werden können! Bleiben wir deshalb bei der rein wissenschaftlichen Seite der Frage.

Soll die Gebirgsgruppe möglichst plastisch auf der Karte hervortreten, so muss sie als etwas Einheitliches, als in sich geschlossenes Ganze, erscheinen. Die Plastik kann hauptsächlich durch geschickte Benützung der orographischen Momente gefördert werden; aber ein einheitliches Bild von abgerundetem Gepräge werden uns nur jene Gebirgsgruppen zu bieten vermögen, bei denen wir es mit geologischen Bildungen verwandter Art oder mit Ablagerungen aus denselben Altersstufen zu thun haben.

Im Gebiete der „Selvretta-Gruppe im weiteren Sinne“ beschränken sich aber die geologischen Formationsgrenzen bei weitem nicht immer auf die Thalfurchen. Sie laufen vielmehr im westlichen und südlichen Theile in seltsamen Curvenlinien ziemlich knapp unter den Kämmen fort, springen manchmal über dieselben hinweg und erschweren dadurch nicht nur die äussere Abgrenzung, sondern auch die innere Gliederung der ganzen Gruppe. Was von der Selvretta gilt, kann füglich auch von anderen Gebirgsgruppen behauptet werden.

Ich machte wenigstens in unseren Alpen überall dieselbe Erfahrung und ganz speciell in den Jahren 1874—1877, als mir während meiner damaligen Dienstleistung als Sections-geologen der k. k. geolog. Reichsanstalt der westliche Antheil der Oetzthaler-Gruppe und die Selvretta zur Aufnahme zugewiesen war.¹⁾ Bei der geologischen Bearbeitung dieses Gebirgsabschnittes hat sich mir immer wieder die eine Wahrnehmung aufgedrängt: dass man zur Durchführung einer möglichst übersichtlichen und nach vielen Seiten hin befriedigenden Abgrenzung und Gliederung der Selvretta-Gruppe die Anforderungen, welche Geographen und Geologen zu stellen berechtigt sind, nicht engherzig von einander trennen darf, sondern im Gegentheil nach Kräften harmonisch mit einander verschmelzen muss.

¹⁾ Ueber das letztere Gebiet werde ich in nächster Zeit als Abschluss meiner verschiedenen diesbezüglichen Publicationen eine zusammenhängende Studie unter dem Titel: „Das krystallinische Grenzgebirge zwischen Tirol, Vorarlberg und der Schweiz“ veröffentlichen.

II. Abgrenzung der Selvrettagruppe.

A. Historischer Rückblick.

Als der verdiente schweizerische Forscher Ulysses v. Salis¹⁾ den von einem duftigen Sagenkreis umwobenen Namen „Selvretta“ in die Wissenschaft einführte, verstand man darunter nur jenen umgletscherten, vereisten Gebirgsrücken, welcher das hintere Prätigau vom mittleren Engadin scheidet. Später haben A. Escher und B. Studer in ihrer „Geologischen Beschreibung von Mittel-Bündten“²⁾ diese Benennung „Selvretta“ wesentlich erweitert und auf ein grösseres Gebiet der Rhätischen Alpen übertragen.

Seither begegnet man in der Literatur gar oft den Namen „Selvretta, Selvrettastock, Selvrettamasse oder Selvretta-gruppe“; aber es fällt bisweilen recht schwer, den einzelnen Autoren in der Fassung eines der genannten Begriffe zu folgen.

Der Eine benutzte häufig nur orographische Merkmale, und für den Andern waren wieder die geologischen Momente allein massgebend, wenn es galt, die Selvrettagruppe in ihrer Begrenzung auszudehnen oder einzuschränken.

Es wäre zwecklos, an dieser Stelle über die Ansichten der einzelnen Autoren eine lange Discussion einzuleiten. Ganz besonders möchte ich jedoch hervorheben, dass A. Pichler³⁾, in Erweiterung der Auffassung von Escher und Studer, die Nordwestgrenze der Selvrettagruppe von Bludenz, statt durch's Rellsthal durch das Brandnerthal (= Alvierthal) an's Schweizerthor zieht, von wo dann die weitere Grenzlinie

¹⁾ U. v. Salis, N. Bündt. Sammler VI. p. 343. Die Schreibweise „Selvretta“ ist entschieden correcter, als die hin und wieder gebräuchliche „Silvretta“. Palliopi leitet den Namen vom lateinischen Salubreta ab. Aeltere romanische Schreibweisen lauten: Suvreta = Savreta und Salvreta.

²⁾ Neue Denkschr. d. Allg. Schw. Ges. f. d. ges. Naturw. III. B. 1839, p. 19 ff. und 165 ff.

³⁾ „Die Selvrettamasse.“ Aus dem Nachlasse von Mich. Stotter von A. Pichler. Innsbruck 1859. Zeitsch. d. Ferdinandeums f. Tir. u. Vorarlberg. III. Folge. VIII. Heft, p. 97 ff.

durch das Schraubachthal bis Schiersch im Prätigau herabgeht, um längs der Landquart über Küblis und Klosters zum Davoser-Landwasser zu verlaufen, bis dorthin, wo sich dasselbe bei Filisur mit der Albula vereinigt. Die Südgrenze bildet dann der Albulafluss und die Einsenkung des Albulapasses bis Ponte im Engadin.

Von Ponte bis Landeck folgt hingegen die Südost- und Ostgrenze der Selvrettagruppe über Süss, Tarasp, Finstermünz, Ried und Prutz, nunmehr dem Laufe des Innflusses.

Dieses vom Inn durchflossene Thalgebiet, welches auf der Schweizer-Seite bekanntlich „Engadin“ und in Tirol kurzweg „Oberinntal“¹⁾ heisst, scheidet einerseits die Selvrettagruppe von dem Ofener (= Ofenpass-) Gebirge im Süden und andererseits von der Oetzthalergruppe im Osten.

Die bereits besprochene Nordgrenze²⁾ der Selvrettagruppe tritt von Landeck bis Bludenz scharf markirt hervor und entspricht mehr, als alle anderen Grenzlinien, auch einer geologisch begründeten Scheidung.

Diese, in kurzen Umrissen angedeutete orographische Abgrenzung der Selvrettagruppe hat inzwischen, insbesondere im westlichen und südlichen Theile, noch mannigfache Veränderungen erfahren.

Selbst B. Studer hat sie in seiner „Orographie der Schweizer-Alpen“³⁾ westlich und südwärts etwas eingengt.

Er lässt sie, von Davos aus, an der Westseite begrenzen durch die Strasse nach Klosters, das Schlappiner Joch, Gargellenthal und das untere Stück des Montavonerthales von der Kreuzgasse bei St. Gallenkirch bis zur Mündung des Alfenzbaches (Klosterthal) bei Bludenz. Als Südgrenze gilt

¹⁾ Al. Supan hat in seinen „Studien über die Thalbildung des östlichen Graubündens etc.“ Wien, 1877. Mitth. d. k. k. geogr. Ges. p. 7. Für beide Benennungen Engadin und Oberinntal, welchen ja wesentlich nur eine politische Bedeutung zukommt, den Namen „Engadinertal“ vorgeschlagen. Wir kommen darauf noch zurück.

²⁾ Vergleiche hierüber auch Dr. G. A. Koch „Tunnelfrage bei der Arlbergbahn“. Wien, 1880, p. 15 u. 17.

³⁾ Peterm. Geogr. Mitth. 1869, p. 246 u. 247, dazu Tafel XIII; und Jahrb. d. Sch. Alp. Cl. 1869, p. 491.

ihm von Süss im Engadin das Val Susasca, der Flüelapass und das Flüelathal bis Davos.

Im Südosten wird die Selvretta-Gruppe vom „Engadinertal“ abgeschlossen. An letzteres lehnt sich zwischen Finstermünz, Tarasp, Süss, Ponte und Samaden mit der weiteren Umgrenzung: Berninapass, Tirano im Veltlin, Stilfserjoch, Spondinig, Vintschgau, Reschen-Scheideck und Nauders seine „Ofenpassgruppe“¹⁾ an. Diese steht selbst wieder ostwärts mit der Oetzthaler- und Ortlergruppe, und westlich mit der Bernina- und Errgruppe in Verbindung.

Besehen wir uns die Süd- und Westseite der Selvretta-Gruppe nach Studer's Auffassung etwas genauer, so finden wir, dass sich an das Selvrettagebirge die Err- und Plessur-Gruppe anschliessen, welch' letztere gegen Westen wieder mit seiner Adula- und Sardonagruppe in Contact stehen.

Die Errgruppe liegt südlich von der Flüelastrasse zwischen Süss im Engadin, dem Bergell, Davoser-Landwasser und der unteren Albula bis Thusis. Studer unterscheidet (l. c. p. 246) sogar einen südlichen und nördlichen Theil dieser Errgruppe. Im Norden von dem fast westöstlich ziehenden Albulapasse spricht er von einem „Gebiete des Piz Kesch und der Scaletta“; südlich vom Passe dehnt sich dann erst seine „eigentliche“ Errgruppe aus.

Zur Vereinfachung der etwas verwickelten Nomenklatur nenne ich daher in Uebereinstimmung mit Theobald, — dem gediegensten Kenner der Rhätischen Alpen, — den nördlichen, vorherrschend krystallinischen Theil der Studer'schen Errgruppe, welcher sich zu beiden Seiten des Scalettapasses ausbreitet: das „Flüela-Scalettagebirge“ oder die „Flüela-Scalettgruppe“. Sie liegt also einerseits zwischen Albula- und Flüelapass und andererseits zwischen Süss, Ponte, Filisur und Davos. Der oben erwähnte südliche Theil mag für sich allein den Studer'schen Namen Errgruppe beibehalten.

¹⁾ C. v. Sonklar hat in Peterm. Geogr. Mitth. 1870, p. 315 und 318 für die südlich vom Inn zwischen Reschen-Scheideck und Berninapass liegende Ofenpassgruppe Studer's den Namen „Umbrailgruppe“ vorgeschlagen. A. Supan hingegen spricht einfach von einem „Ofener Gebirge“ l. c. p. 24.

Längs der vorhin nach Studer angedeuteten Westgrenze der Selvrettagruppe hätten wir noch zwei engere Gruppen besonders namhaft zu machen; nämlich die bereits kurz besprochene Plessur- und die nach Vorarlberg hinübergreifende Rhätikongruppe.

Erstere schliesst sich im Osten an die Selvretta- und Flüela-Scalettagruppe, im Süden an die eigentliche Errgruppe, im Norden aber an den „Rhätikon“ an.

Der untere Albulafloss, das Davoser-Landwasser, die Landquart und der Rhein grenzen die Plessurgruppe nach allen Seiten hin genügend ab, während die bei Chur in den Rhein mündende Plessur das Gebiet in der Mitte durchströmt.

Der „Rhätikon“ — oder die Rhätikongruppe, welche ich als nordwestliche Abzweigung¹⁾ des eigentlichen Selvrettastockes auffasse, —, erscheint in orographischer und zum Theil auch in geologischer Hinsicht ziemlich prägnant abgeschlossen. F. v. Richthofen²⁾ hat uns mit diesem hohen Gebirgszuge, welcher Vorarlberg von Graubünden (Prätigau) trennt, genauer bekannt gemacht und auf die verwickelte Tektonik desselben hingewiesen. Der von Studer und Richthofen vorgeschlagenen Abgrenzung des Rhätikon pflichte ich vollkommen bei. Ich lasse gleichfalls, aus später zu erörternden Gründen, den Rhätikon vom Schlappiner-Thale, dem gleichnamigen Joch und dem Gargellenthal abzweigen und nach Nordwest zwischen Illfluss (Montavon und Walgau) und Landquart (Prätigau) sich ausbreiten, woselbst er draussen im Rheinthale zwischen Ragatz-Vadutz-Buchs sein Ende findet.

C. v. Sonklar hat dem Rhätikon auch noch das Stück des österreichisch-schweizerischen Grenzkammes zwischen

¹⁾ Dr. G. A. Koch: „Zur Geologie des Montavoner Thales“, p. 107 in O. v. Pfister's „Montavon“.

²⁾ F. v. Richthofen l. c. p. 42; auf p. 43 spricht v. Richthofen von einer „Centralkette des Rhätikon“. Vergleiche E. v. Mojsisovicz „Der Rhätikon“. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1873, XXIII. B., p. 139. Es sei hier bemerkt, dass trotz der ausgezeichneten Arbeiten von Escher v. d. Linth, Gümbel, Theobald, v. Richthofen, Pichler, v. Hauer und Mojsisovicz, Moesch u. A. die geologischen Verhältnisse des Rhätikon noch keineswegs geklärt sind. Siehe darüber Dr. G. A. Koch: „Petrefakten vom Plateau der Sulzfluh“. Verh. d. geol. R.-A., Nr. 16, p. 373, Wien, 1876.

Schlappin- und Klosterpass ¹⁾ nächst den Hennebergerspitzen gezählt, wo derselbe mit dem „Nord-Rhätischen Hauptkamme“ Sonklar's zusammenstösst, der bei Landeck endigt.

Der nördlichste und östlichste Theil der Nord-Rhätischen Alpen erreicht zwischen Rhein- und Innfluss seine grösste Erhebung in der Selvretta-Gruppe.

Nach dem bereits Vorausgeschickten wird es nicht schwer fallen, diese Gruppe im weiteren und engeren Sinne abzugrenzen.

B. Allgemeine Eintheilung und Gliederung.

Im Norden finden wir die „Selvretta-Gruppe im weiteren Sinne“ von der Mündung des Illflusses in den Rhein, durch das Stück Illthal (Walgau) bis Bludenz, Klosterthal, Arlberg und Stanzerthal bis Landeck hinlänglich genau abgegrenzt gegen die nördlichen Kalkalpen von Vorarlberg und Tirol. Im Osten, Südost und Süden übernimmt es der Innfluss (österreichisches Oberinntal und schweizerisches Unterengadin), unsere stark verzweigte Gruppe von Landeck über Finstermünz bis Süss abzuschneiden. Von Süss läuft die Süd- und Westgrenze längs dem Val Susasca über den Flüelapass weiter nach Davos, Klosters, und mit der Landquart zum Rheinthal bis gegen Feldkirch hinauf.

Innerhalb dieses, unter dem Namen der Selvretta-Gruppe im weiteren Sinne, bekannten Theiles der Rhätischen Alpen, lässt sich noch eine speciellere Gliederung vornehmen. Diese drängt sich von selbst auf durch die wunderbare Symmetrie, welche das krystallinische Grenzgebirge zwischen Tirol, Vorarlberg und der Schweiz im Verlaufe seiner Höhenkämme, Einsattelungen und Thalfurchen zur Schau trägt. Ich unterscheide demnach zwischen Rhein, Arlberg, Landeck, Finstermünz und Flüela folgende kleinere Gebirgsgruppen:

¹⁾ Unter Klosterpass verstehen die österr. und schweizer. Alpinisten die Einschaltung, über welche man aus dem vorarlbergischen „Klosterthäli“ — einem kleinen Zuflusse der Ill — über den Klosterthalerferner in's Sardascathal nach Prätigau gelangen kann. C. v. Sonklar erwähnt den erst später eingeführten Namen „Klosterpass“ noch nicht. Er gibt aber (l. c. p. 315) genau die Lage desselben an. Siehe O. v. Pfister's „Montavon“ p. 89 u. 175.

1. Die eigentliche Selvretta-Gruppe, kurzweg auch „Selvretta“, „Selvrettastock“ oder „Centralstock der Selvretta“ genannt. Im Norden wird dieser stattliche, durch bedeutende Höhen- und Gletscherentwicklung ausgezeichnete Gebirgsstock vom inneren Montavon, dem Zeynisjoche (1852 m) und oberen Paznaun bis Ischgl abgeschlossen. Im Osten vom Fimberthal, dem Val Urschai und Val Tasna bis Ardetz oder Steinsberg im Engadin. Das Engadin bildet sodann im Süden auf der Strecke Ardetz-Süss mit dem Flüelapasse bis Davos die Grenze gegen die Ofenpass- (Umbrail-) und Flüela-Scalettagruppe. Westwärts vertritt die Thalfurchung längs der Linie Davos, Klosters, Schlappin und Gargellen eine gleichfalls willkommene Abgrenzung. Die Ostgrenze habe ich aus geologischen Gründen weiter nach Westen in's Val Tasna verlegt, statt in's Val Sinestra, wie es **Waltenberger** (l. c. p. 2) bei seiner „Centralgruppe des Selvretta“ durchgeführt hat.

2. Die Fervallgruppe¹⁾, besser vielleicht nach der weltbekannten Einsattelung „**Arlberggruppe**“ zu nennen, repräsentirt den nördlichen Anschluss an den Centralstock der Selvretta und besitzt die Form eines gleichschenkligen Dreieckes. Der Scheitel desselben liegt in dem flachen Zeynisjoche. Die Basis bildet das Klosterthal mit dem **Arlberg** und **Stanzertal** bis zur Mündung der aus dem Paznaun kommenden

¹⁾ Ich halte die Schreibweise „**Fervall**“ (Eisenthal) gegenüber der von **C. v. Sonklar**, **Waltenberger** und **L. Steub** vertretenen „**Verwall**“ aufrecht und verweise bezüglich der Ableitung des Namens auf **Theobald**: „Geologische Beschreibung von Graubünden“, Bern 1864, p. 117 ff, und **Dr. G. A. Koch**: „Die Fervallgruppe“ l. c. p. 226. Die rostige Farbe der an Granaten und Eisenkies reichen Glimmer- und Hornblendeschiefer, Gneisse etc.; das Vorkommen von Spath-eisenstein, Eisenglimmer sowie ältere Bergbauversuche sprechen für die obige Deutung des Namens. Der im südlichen Theile noch vorkommende rhäto-romanische Name „**Fermunt**“ (Eisenberg), dann der deutsche Name „**Eisenthal**“, welches südöstlich von **Langen** am Westportal des **Arlbergtunnels**, einen Seitenzweig des hintersten **Nenzigasthales** vorstellt und mit der „**Eisenthalerspitze**“ abschliesst, spricht hinlänglich dafür. Aus letzterer Spitze machten, nebenbei bemerkt, die des vorarlbergischen Dialektes unkundigen österreichischen Mappirungsofficiere eine „**Isedlerspitze**“! Die ganze „**Fervallgruppe**“ acceptire ich überhaupt nur aus Rücksichten der Utilität, wenn ich auch nicht mehr auf dem schroffen Standpunkte fusse, den ich in meinen „**Erinnerungen aus der Fervallgruppe**“, II. B. d. N. D. Alp.-Ztg., Wien, 1876, Nr. 25, p. 289, gegen diese Gruppe eingenommen babe.

„Trisanna“. Als Seiten des Dreieckes müssen die nach Nordost und Nordwest gerichteten Thalläufe von Paznaun und Montavon gelten. Ich bin durchaus nicht gegen den längst eingebürgerten Sonklar'schen Namen eingenommen, welcher dem „Fervall“, der oberen südwestlichen Fortsetzung des von der „Rosanna“ durchflossenen Stanzerthales entnommen ist; lasse aber als Südgrenze nicht die Bielerhöhe (2046 *m*) wie v. Sonklar, sondern das Zeynisjoch (1852 *m*) gelten. Ueber den Unterschied von Fervall und Schönfervall werde ich später berichten.

3. Der Rhätikon. Von dieser, beim Schlappinerjoch (2164 *m*) beginnenden, nordwestlichen Fortsetzung des Selvretta-stockes, habe ich bereits gesprochen. Der Theil des Nordwestkammes, welchen der Centralstock vom Piz Buin (3327 *m*), der Dreiländerspitz (3199 *m*) und dem Fermuntpass (2806 *m*) gegen den Rhein abschickt, gehört mit der hohen Litzner- (3108 *m*), Platten- und Rothbühelspitze als gewaltige Grenzmauer bis zur Einsenkung des niedrigen Schlappinerjoches noch dem eigentlichen Selvrettastocke an. Vom Schlappinerjoch ab ändert sich jedoch auf kurze Erstreckung die allgemeine Nordwestrichtung des Rhätikon in eine südnördliche, indem von der „Madrisa“, — einem aus Mädrisborn, Schlappinerkopf und Madriserspitze (2766 *m*) bestehenden Knotenpunkte, — bis zum Plasseckenpasse (2162 *m*) der krystallinische Kamm direct nach Nord streicht, um sich dann gleich wieder in ausgesprochener Nordwestrichtung als Kalkzug zum Rheinthal hinab fortzusetzen.

4. Der „Antirhätikon“. Unter diesem Namen habe ich bereits vor längerer Zeit das leibhaftige Gegenstück des „Rhätikon“ in die Wissenschaft eingeführt.¹⁾ Ich bezeichne damit jenen, in der allgemeinen nordöstlichen Streichungsrichtung der Nord-Rhätischen Alpen verharrenden Gebirgszug, der knapp

¹⁾ Siehe Dr. Koch: „Geologie des Montavoner Thales“ p. 107. Der Name „Antirhätikon“ wurde bereits vielfach acceptirt. Wir begegnen ihm auch in dem flüchtig gearbeiteten und vom Oesterr. Touristen-Club (1883) herausgegebenen „Führer von Innsbruck nach Landeck“. Leider sind daselbst die Citate höchst unvollständig, und im orographischen Theile begegnet man ganz absonderlichen Monstrositäten, die sich bei einer neuen verbesserten Auflage leicht vermeiden lassen.

östlich am Futschölpass zwischen Fimberthal und Val Urschai ansetzt und als schmaler, hoher Kamm zwischen Innfluss (Engadin und Oberinntal) und Trisanna (Paznaun) bis Landeck hinabzieht. Wie der Rhätikon sich von der Madrisa bis zum Plasseckenpass durch eine kleine Nordschwenkung seiner Kammlinie auszeichnet, so bietet der Antirhätikon auch darin sein Gegenstück, indem er gleichfalls vom Piz Vadret (3038 *m*) [= der Vesilspitze (3093 *m*) der österr. Karten] bis zum Bürkelkopf (3030 *m*) unterhalb der Vesulspitze (3076 *m*) nach Nord zieht, um sich dann wieder in der angestammten nord-östlichen Richtung über den Gribelekopf (2932 *m*), Hexenkopf (3033 *m*), Furglerspitz (3002 *m*), Gatschkopf (2583 *m*) und die Thiôlspitze (2396 *m*) bis Landeck fortzusetzen. Auf der dem Fimberthal und Paznaun zugewendeten Abdachung des Antirhätikon-Kammes herrschen hauptsächlich krystallinische Gesteine vor. Fast die gleichen Gesteinsarten kann man zum grossen Theile auch auf dem Abfalle des Rhätikon-Kammes gegen Gargellen und Montavon beobachten. Die Granite des Antirhätikon sind vorherrschend auf den südlichen Rand beschränkt und zu beiden Seiten der Thalsole des Innflusses im Engadin von Ardetz bis Remüs in einzelnen stockförmigen Massen aufgeschlossen. Westlich von der Alp Urschai kennt man ebenfalls ein grösseres Granitvorkommen; ein gleiches lässt sich noch weiter gegen die Mitte des eigentlichen Selvretta-stockes an der Fuoreletta verfolgen.

Aus den „Kalkthonphylitten“ erheben sich aber nebst den Graniten noch Serpentine, verschiedene Diorite u. s. w. Das zeigt sich im Rhätikon so gut wie im Antirhätikon.

Der erstere weist aber verhältnissmässig nur wenige Granitköpfe auf. Erwähnenswerth ist beim Rhätikon das Granitvorkommen im Dilisunenthal (Montavon), welches an den Remüsergranit erinnert. Im Dilisunenthal erreichen auch die Serpentine und Diorite des Schwarzhorns ihre stärkste Verbreitung. Das Gegenstück liefert dazu wieder der Antirhätikon im Piz Minschun, Piz Fatschalv, Muttler (3329 *m*) Piz Mondin u. s. w. Ueber das Verhalten der mächtigen „Kalkthonphyllite“ fraglichen Alters, sowie der mesozoischen Kalke und Schiefer, sei nur bemerkt, dass sich auch hierin,

insbesondere zwischen den „Bündnerschiefern“ des Rhätikon und den „Kalkthonphylliten“ des Antirhätikon die auffallendste Verwandtschaft zeigt. (Siehe hierüber: Dr. G. A. Koch, Verh. d. geol. R. A. Nr. 8 u. 16, Jahrg. 1876 u. Nr. 8 u. 12 v. J. 1877.)

Ganz abgesehen von den, in beiden Gebirgsgruppen ihrer Lösung noch harrenden geologischen Fragen, abgesehen von dem Parallelismus und der geradezu einzig dastehenden, wunderbaren Symmetrie der Thalläufe und Höhenzüge, — erscheint mir, wie am besten aus dem beigegebenen Kärtchen ersichtlich wird, der neue Name „Antirhätikon“ um so gerechtfertigter, als bis zur Stunde noch jeder der zahlreichen Autoren hiefür eine andere Bezeichnung oder Abgrenzung vorgeschlagen hat.

So lässt E. Desor („Gebirgsbau d. Alpen“ p. 33) mit der eigentlichen Selvretta das „Jamthalergebirge“ zusammenhängen und G. Theobald spricht (im Jahrb. d. Schw. Alp. Cl. 1866. III. B., p. 445) von einer Gruppe des „Jamthalerferners“, die am Fermuntpass abzweigt und bei Landeck endigen soll. Sie fällt also grösstentheils mit meinem Antirhätikon zusammen. B. Studer rechnet letzteren noch zur allgemeinen „Selvrettagruppe“ (Peterm. Geog. M. 1869, p. 246). C. v. Sonklar kennt nur einen „Nord-Rhätischen Hauptkamm“ (Peterm. Geog. M. 1870, p. 318), welcher den „Inn von Chiavenna bis Landeck“ begleitet. Th. Petersen spricht (Zeitschr. d. D. Alp. V. II. B., 2. Abth. 1871) von einer „Gribelegruppe“. A. Waltenberger (Erg. Heft Nr. 40 zu Pet. Geogr. M. p. 2 u. 3) lässt seinen „Nordostarm der Selvrettagruppe“ beim Fimberpass beginnen, also ganz nahe an der von mir am Futschölpasse bezeichneten Stelle, wo die Kalkthonphyllite in Form einer Zunge etwas tiefer in's Jamthal bis zum „breiten Wasser“ und ausserdem noch in's obere Fimberthal herübergreifen. J. M. Ziegler erwähnt schliesslich („Ueber d. Verh. d. Topographie zur Geologie“ II. Aufl. Zürich 1876, p. 11 und 14) eine „Selvretta-Buin- und eine Muttlergruppe“. Alex. Supan entscheidet sich endlich für den Namen „Muttlergebirge“.

Acceptirt man die von mir durchgeführten Veränderungen in der Eintheilung der Nord-Rhätischen Alpen, so ergeben sich für die Umrisse der „Selvrettagruppe im weiteren Sinne“ Grenzen, welche nach Thunlichkeit den Anforderungen von Geographen und Geologen zu entsprechen scheinen. Um das mit seinem Scheitel nach Süd gekehrte Gebirgsdreieck, die „Arlberg“- oder Fervallgruppe, lagern sich von West über Süd nach Ost in einem halbkreisförmigen Bogen bei nahezu gleichmässiger Entwicklung Rhätikon, Selvrettastock und Antirhätikon an.

Mein „Selvrettastock“, besser die „Selvretta“ kurzweg, entspricht so ziemlich der Auffassung Theobald's und Waltenberger's. Nur lässt Theobald die Westgrenze womöglich mit der Gesteinsgrenze zwischen dem kristallinen Kern der Selvretta und dem Rhätikon¹⁾ zusammenfallen. Als Südgrenze gilt ihm nicht der Flüelapass, sondern die Vereinapässe und weiters wieder der Innfluss. G. Theobald legt auf Süd- und Ostgrenze deshalb keinen besonderen Nachdruck, weil hier nirgends scharfe Gesteinsgrenzen gegen die „Flüela-Scaletta“ und sein „Jamthalergebirge“ hervortreten. Er nimmt daher Fermuntpass und Val Tuoi, an dessen linker Flanke im Mittellauf allerdings schon Verrucanobildungen und Kalkthonphyllite auftreten, als Ostgrenze gegen das „Jamthalergebirge“ an. A. Waltenberger differirt bezüglich der Abgrenzung mit mir nur im Osten, wo er seinen „Nordostarm“ am Fimberpass (2605 *m*), dem Val Chöglias und Val Sinestra mitten innerhalb der Kalkthonphyllite beginnen lässt, während ich die Grenze des Antirhätikon etwas weiter nach Westen, zwischen Fimberthal, Krone (3174 *m*), Grenzeckkopf (3045 *m*), Futschölpass (2764 *m*), Val Urschai und Val Tasna verlege, weil erst östlich davon die Hauptmasse der Kalkthonphyllite mit ihren Gypslagern, den Dioriten, Spiliten, Serpentinstöcken u. s. w. zur Entwicklung gelangt. Westlich von dieser Grenzmarke, welche im Val Urschai mit einer

¹⁾ Siehe G. Theobald: „Geolog. Beschreibung der Sulzfluh.“ Excursionsbuch d. Section Rhätia. Chur 1865, p. 107 ff. und „Geolog. Uebersicht der Rhätischen Alpen“. Jahrb. d. Schw. Alp. Cl. 1866, p. 446.

Mulde der aus Südwest nach Nordost streichenden, und Nordwest einfallenden Kalkthonschiefer zusammenfällt, treten hauptsächlich nur mehr die krystallinischen Schiefer- und Massengesteine (Granite, verschiedene Gneisse, Glimmer- und Hornblendeschiefer etc.) der eigentlichen Selvretta auf, welche an zwei Stellen, nämlich im „breiten Wasser“ des hintersten Jamthales und in dem Kamme zwischen Alp Marangun und Alp Sott gegen Val Tuoi hin, von Sedimentärbildungen jüngeren Alters in Form von transgredirenden Zungen überlagert werden. Durch diese Abgrenzung, welche Orographen und Geologen ziemlich befriedigen dürfte, erhalten auch die zahlreichen Serpentinstöcke und Diorite, sowie die vereinzelt Granitköpfe des Antirhätikon ihr Gegenstück an der Westseite der eigentlichen „Selvretta“. Es tauchen nämlich daselbst die gleichen Gesteine auf; und zwar westlich von Davos-Laret-Klosters im Gebiete der Plessurgruppe auf der „Todten Alp“ und am Parpaner-Weisshorn; ferner im obersten Partnunthälchen, auf der Dilisunenalpe, Gampadellalp und der Umgebung des Schwarzhorns am Dilisuna-See in der Kette des Rhätikon.

Die beiderseitigen Gehänge der Landquart fallen den „Bündnerschiefern“, die Thalflanken des Innflusses hingegen grösstentheils der Gruppe unserer „Kalkthonphyllite“¹⁾ zu. Beide Bildungen aber, Bündnerschiefer und Kalkthonphyllite, sind in geologischer Hinsicht theilweise gleichwerthig, (Faciesbildungen), wie ich seinerzeit (in den Verh. d. geol. R.-A. Nr. 8, p. 142, Jahrg. 1877) nachgewiesen habe. Die typischen mesozoischen Kalke der Trias-, Lias- und Tithonbildungen gelangen jedoch im Rhätikon, besonders im westlichen Antheil, zu einer ungleich stärkeren Ausbildung und reicheren Entwicklung, als im ganzen Antirhätikon. Dafür fällt wieder der Antheil an krystallinischen Gesteinen im Antirhätikon um so ergiebiger aus.

¹⁾ Der Name „Kalkthonphyllitgruppe“ wurde von Herrn Oberberggrath Dr. G. Stache, meinem ehemaligen Chefgeologen an der k. k. geol. Reichsanstalt, eingeführt. Dem depravirten „Fatschölpass“ liegt das romanische Wort „Furcella“ (kleines Joch, Gabel, Furkel) zu Grunde. Es sollte daher richtiger heissen: „Furtschellpass“.

E. Desor hat deshalb bezüglich des letzteren Umstandes auch eine zutreffende Bemerkung gemacht. Er sagte:¹⁾ „jedem fremden Geologen, der zum erstenmal das grosse Rheinthal heraufkommt“, muss der eigenthümliche Umstand auffallen, „dass man so weit längs des grossen Stromes in die Berge eindringen kann, ehe man auf krystallinische Felsarten trifft“. Beim Innflusse liegen die Verhältnisse ganz anders. Man steckt hier sofort im Krystallinischen. Nicht mit Unrecht sieht daher Desor die Selvretta „als Muster einer Centralmasse“ an.

III. Specielle Gliederung und Configuration.

I. Die Selvretta.

Genau dort, wo die Grenzen von Tirol, Vorarlberg und Graubünden zusammenstossen, ragt aus mächtigen Gletschern, nahe am Fermuntpass (2806 *m*) und Piz Buin (3327 *m*), eine an und für sich unansehnliche Bergspitze bis zu 3199 *m* Seehöhe empor. Auf den neuesten österreichischen Karten erscheint sie wohl verzeichnet, aber sie trägt keinen Namen. Die Schweizer haben sie jedoch früher schon als „Dreiländerspitze“ aufgeführt.

Von ihr läuft in mässiger Schlingelung, bei ausgesprochen nördlicher Tendenz, über die Radseite (2905 *m*), Bielerhöhe (2046 *m*), Vallülaspitze (2810 *m*), Zeynisjoch (1852 *m*), Silberthaler- (1944 *m*) und Gafuner-Winterjöchel (2336 *m*) bis zum Arlberg (1768 *m*) hinauf die Landesgrenze zwischen Tirol und Vorarlberg, welche auf österreichischem Boden gleichzeitig auch die Wasserscheide zwischen dem schwarzen Meere (Donau) und der Nordsee (Rhein) vorstellt.

Das relativ niedrige Stück Dreiländerspitze-Zeynisjoch gehört noch unserer Selvretta an, während die weitere nördliche Fortsetzung bis zum Arlberg der mehrfach erwähnten „Arlberg- oder Fervallgruppe“ zufällt, die durch die genannte Wasserscheide in eine östliche, Tiroler-, und westliche, Vorarlberg'sche Hälfte zerschnitten wird.

¹⁾ E. Desor: „Der Gebirgsbau der Alpen“. Wiesbaden 1865, p. 32.

Zwischen Dreiländerspitz e und Flüelapass (2405 *m*) im Südwesten trennt aber gleichfalls ein von mehreren Gebirgspässen unterbrochener Höhenkamm die Zuflüsse des Schwarzen Meeres von denen der Nordsee. Er liegt durchwegs auf schweizerischem Gebiet und wird durch nachfolgende Gebirgspässe und Bergspitzen in der Richtung von Nordost nach Südwest gekennzeichnet. ¹⁾

Gebirgspässe:		Bergspitzen:	
Fermuntpass . . .	2806 <i>m</i>	Piz Buin . . .	3327 <i>m</i>
Selvrettapass . . .	3206 <i>m</i>	Kleiner Buin . . .	3264 <i>m</i>
Fuorcla Zadrell . . .	2783 <i>m</i>	Signalhorn	3207 <i>m</i>
Val Tortapass . . .	2659 <i>m</i>	Verstanklahörner . . .	3302 <i>m</i>
Flesspass . . .	2479 <i>m</i>	Plattenhörner . . .	3211 <i>m</i>
Jöri-Flesspass . . .	2650 <i>m</i>	Flesshorn . . .	2935 <i>m</i>
Flüelapass	2405 <i>m</i>	Weishorn . . .	3089 <i>m</i>

Die mittlere Höhe des 19 *km* langen Hauptgrates zwischen Flüela- und Fermuntpass erreicht somit nahezu 3000 *m* über dem Meere. Das Streichen dieses Hauptkammes entspricht der allgemeinen nordöstlichen Richtung des v. Sonklar'schen „Nord-Rhätischen“ Hauptkammes und demgemäss auch dem Thalverlaufe vom Unterengadin, Paznaun und dem sich dazwischen aufbauenden Antirhätikon. In dieser Thal- und Kammrichtung prägt sich wenigstens in den Hauptzügen auch auf grossen Strecken das Streichen der Gesteine aus. Es herrscht somit in den Hauptgerinnen der Flussläufe die Entwicklung von Längenthälern vor, welche allerdings an einigen Stellen durch Querdurchbrüche unterbrochen erscheinen, aber dessenungeachtet vielfach in streckenweiser Verbindung stehen.

Bemerkenswerth wäre noch, dass der höchste Punkt des ganzen Gebirges, der Piz Linard (3416 *m*), ausserhalb des Hauptkammes und zwar auf der dem Innflusse zugekehrten

¹⁾ Die absol. Höhen sind in Metern angegeben und theils dem Blatte XV der Dufour'schen Karte entnommen, welche Prof. Theobald als Grundlage für seine geolog. Karte benützt hat; theils stammen sie aus den neuesten österr. Spezialkarten (1 : 75.000 und 1 : 25.000), oder sie sind dem Aufsätze von J. Coaz über das „Selvrettagebirg“, Jahrb. d. Schw. Alp.-Cl. 1866, sammt Karte (1 : 50.000) des Selvrettagebietes von Wurster in Winterthur entnommen.

Seite liegt.¹⁾ Er erhebt sich, eingekeilt zwischen den, in der Nähe von Lavin in den Inn fallenden Querthälern Val Lavinuoz und Val Saglians, mit seinen Hornblendegesteinen bis zu dieser stattlichen Höhe und trägt nur auf der westlichen und nördlichen Abdachung, die dem Val Tortapass und der Fuorcla Zadrell zugewendet ist, einige Gletscher.

Oestlich vom Fermuntpass gibt es bis zum Futschölpass (auch Jamthalerjöchl genannt) keine nennenswerthe Einschartung; dafür bieten einzelne, der theils gar nicht oder verschiedenartig von den Oesterreichern und Schweizern benannten imposanten Spitzen einen wunderbaren Fernblick. Ich erwähne aus dem 8·5 km langen Kammstücke nur:

Dreiländerspitze . . .	3199 m	Augst'n-Berg . . .	3154 m
Gemsenspitze . . .	3155 m	Futschölpitze . . .	3227 m

Bei dem Mangel an Einschartungen ergibt sich demnach für dieses Stück des Kammes, welcher Tirol und Graubünden scheidet, eine viel bedeutendere mittlere Höhe, als vorhin.

Vom Piz Buin schickt unsere „Selvretta“, fast senkrecht zum nahezu ostnordöstlichen Verlaufe der vorhin erwähnten Kammlinie Flüela-Futschölpass, einen gewaltigen Kamm nach Nordwest hinaus, welchen ich bis zum Schlappinerjoche (2164 m) noch dem Centralstocke der Selvretta einverleibe. Diese gewaltige Grenzmauer, als deren Fortsetzung wir den Rhätikon kennen lernten, scheidet Vorarlberg vom Prätigau.

Von Südost nach Nordwest wird das 20 km lange Kammstück durch nachbenannte Spitzen²⁾ und Pässe charakterisirt:

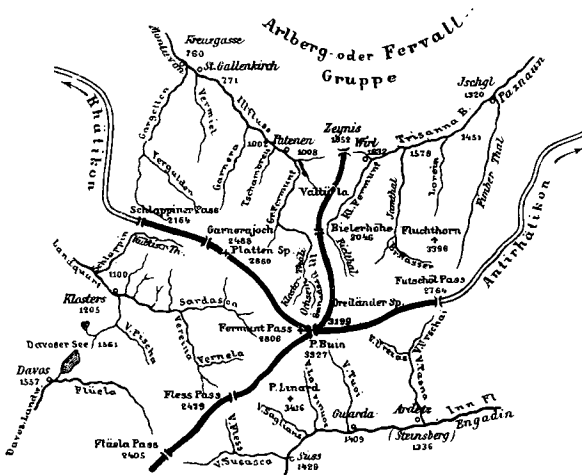
¹⁾ Die zweithöchste Spitze, das wildzackige Fluchthorn (3398 m), ragt mit seinen Platten von Hornblende-Diorit an einem, zwischen obersten Fimber- und Jamthal nach Norden abgeschickten Seitenkamm imponirend aus der östlichen Grenzpartie der Selvretta hervor.

²⁾ Da gerade in diesem Theile der Selvretta in Bezug auf Nomenklatur, Höhenangaben und Situation der Spitzen, Kämme und Gletscher sogar auch die neuesten Kartenwerke wesentlich differiren, so begnüge ich mich mit wenigen direkten Angaben, welche zumeist den österreichischen Karten entnommen sind. Die schweizerischen Karten sind mit Inbegriff der im J. 1865 vom Schw. Alpen-Club herausgegebenen und sonst so trefflichen Excursionskarte der Selvrettagruppe gerade in diesem Grenzkamme etwas veraltet und unzuverlässig. Es wird übrigens von Seite der Schweizer eine neue kartographische Bearbeitung des ganzen Gebietes in der allernächsten Zeit durchgeführt werden.

Selvrettahorn	. 3283 m	Klosterpass	. . . 2670 m (?)
Hohe Litzner	. 3108 m	Garnerajoch	. . . 2488 m
Plattenspitze	. 2880 m	Schlappinpass	. . . 2164 m

Diese wenigen Angaben genügen, um die Abnahme der Höhen gegen den Rhätikon hin anzudeuten.

Im Vergleiche zum Rhätikon und Antirhätikon, ebenso auch im Hinblick auf die Arlberg- (Fervall-) Gruppe, trägt die eigentliche Selvretta entschieden mehr den Charakter eines massigen, stockförmigen Gebirges an sich, von dem



Schema der Selvretta.
(1 : 600.000)

sich nach allen Himmelsrichtungen Thaleinschnitte in die Tiefe senken, während bei den oben erwähnten Nebengruppen in Folge des mehr kettenartigen Verlaufes ihrer Höhenkämme, die Thalbildungen vorherrschend nur nach zwei, diametral entgegengesetzten Richtungen erfolgen. Trotz der massigen Ausbildung heben sich aber auch im Centralstock der Selvretta deutlich genug zwei Ansätze von Wasser scheidenden und Länder trennenden Kammketten ab, welche sich in der Nähe vom Fermuntpass, Piz Buin und der Dreiländerspitze fast

rechtwinklig durchkreuzen. Durch sie wird die „Selvretta“ in vier, nahezu gleich grosse Gebirgsabschnitte getrennt, von denen die zwei nördlichen, Vorarlberg und Tirol, die zwei südlichen hingegen dem Prätigau und Engadin angehören.

Das voranstehende Schema soll mit den beigeschriebenen Höhenangaben den Thalverlauf, sowie die tiefsten Thalpunkte und Einsattelungen an den Grenzen und im Innern der Selvretta etwas genauer veranschaulichen.

Die an der Dreiländerspitze sich nahezu X-förmig durchkreuzenden vier Kammstücke der „Selvretta“ schicken eine grössere Anzahl von Seitenkämmen ab, welche selbst wiederum die mannigfaltigsten Verästelungen erleiden. Zwischen diesen secundären Kämmen mit ihren Verzweigungen schalten sich dann jene rauhen, wildromantischen Nebenthäler ein, die vielfach als echte Querthäler und enge Felsentobel entwickelt, den ansehnlichen Thalfurchen von Montavon, Paznaun, Engadin und Prätigau zulaufen.

Es wäre nicht uninteressant, hier einige Daten über die Gefällsverhältnisse der einzelnen Thalläufe einzuflechten. Ich müsste jedoch zum grössten Theile nur Bekanntes reproduciren und würde hiebei den Rahmen meiner Arbeit allzu sehr überschreiten. Auch scheint es mir, dass nähere Angaben über die Neigungsverhältnisse der Gebirgsabhänge und Thalsohlen nur dann einen Werth besitzen, wenn man dieselben in dem geologischen Bau und der petrographischen Ausbildung der die Thalfurchen zusammensetzenden Gesteine zu begründen vermag. Damit würde ich jedoch wiederum meiner oben erwähnten geologischen Detailarbeit über das krystallinische Grenzgebirge zwischen Tirol, Vorarlberg und der Schweiz in einer allzu ausgedehnten Weise vorgreifen müssen. Ich begnüge mich daher nur mit einigen Skizzen und verweise bezüglich der Gefällsverhältnisse auf die Angaben, welche sich in den citirten Arbeiten von Coaz, Waltenberger und Supan vorfinden. Auch Herr v. Trentinaglia-Telvenburg bringt in seiner Abhandlung über das „Gebiet der Rosanna und Trisanna“ (Wien 1875) ab und zu Angaben von Höhen- und Gefällsverhältnissen.

Von den oben aufgezählten Hauptkämmen der Selvretta fallen eine Reihe von kleinen rauhen Thälern, zumeist Quertäler, herab zu den vorzüglich in Form von Längsthälern entwickelten Gebieten von Montavon, Paznaun, Engadin und Prätigau.

a) *Flussgebiet des Rheins.*

Auf vorarlbergischer Landesseite gehören dem Rheingebiet die nachbenannten und in der Richtung von West nach Ost aufgezählten Seitenthäler und Tobel an. Sie münden insgesamt in's Montavon und speisen mit ihren Zuflüssen die, unweit Feldkirch, in den Rhein sich ergießende Ill.

1. Das Gargellenthal mit dem Valzafener-Winterthäli und Valcalda (Vergaldnerthal) nebst mehreren kleinen Tobeln (Valisera u. s. w.).
2. Das Vermielthal, auch Vermühlbachtobel, mit seinem „Alnova“ genannten Thalkessel im Hintergrunde.
3. Das Garnerathal (Gancra = *casa nera*).
4. Der Tschambreutobel.
5. Das Grossfermunt oder Schweizerfermunt, weil hier die Alpen im Besitze der Schweizer sind und früher noch mit eigenem Vieh betrieben wurden. Heute sind die Alpweiden von den Schweizern verpachtet.

Als eigentliche Fortsetzung des Montavons muss man von Patenen an das untere Stück des Verbellner-Baches ansprechen, dessen enges Bett sich nach Westsüdwest gegen das eigentliche innere Montavon öffnet und kurz vor seiner Einmündung in den Illfluss den Vallülatobel aufnimmt. Bei Patenen biegt der Illfluss plötzlich unter einem rechten Winkel nach Süd-Südwest um. Diese durch Cascaden ausgezeichnete obere Thalstufe der Ill steigt stark an, heisst Grossfermunt und wendet sich von der Einmündung des Cromerthälchens nochmals als kurzes Längenthal bis zur Bielerhöhe. Es umfließt somit der Illfluss im Westen und Süden den prägnant hervortretenden und aus schönen Gneissgraniten, Glimmer- und Hornblendeschiefern aufgebauten Vallülastock (Flammstock). Bei der Bielerhöhe, dieser niedrigen und kaum einen Kilometer breiten Wasserscheide zwischen Gross- und Kleinfermunt (oder Rhein und Donau, d. h. Ill und Trisanna)

spaltet sich das Thal nochmals in zwei kleine Aeste, die als Klosterthäli und Ochsenthal direct von den Gletschern des Centrums unserer Selvretta herabkommen. Der eigentliche Ill-Ursprung liegt im Südosten zwischen der Radseite, dem Fermuntpass und den Hennebergerspitzen ¹⁾ der österreichischen Karten. Gleich unterhalb dem Veltliner-Häusele breitet sich heutzutage der Illfluss auf einem alten Seeboden in zahlreichen Armen aus, die sich bis zur Bielerhöhe zwischen jüngerem Gletscherschutt, versumpften Stellen und Torfbildungen mühsam hinabwinden. Die letzte Vergletscherung dieses einstigen Seebodens, der nach seiner Ausfüllung mit älterem Glacialschutte einen fruchtbaren Weideboden abgegeben hat, erfolgte nachweisbar (Handschriften und Chroniken) erst in historischer Zeit.

Man nennt diesen Boden heute „grosses Ried“, und dort, wo einst zahlreiche Heerden weideten und Märkte für das vom Engadin über den eisfreien Fermuntpass getriebene Vieh abgehalten wurden, sieht man kaum mehr ein ordentliches Stück Rasen. Moränenschutt jüngsten Alters deckt die ehemals überrasteten Massen des alten Glacialschuttes; und unter der filzigen Hülle des sumpfigen Torfbodens fand man noch vor nicht langer Zeit, als stumme Zeugen entschwundener Herrlichkeit, die Stämme von stattlichen Zirbelkiefern im Durchmesser bis zu einem Meter. Nach der Versicherung des bekannten Tiroler-Bergführers Fr. Pöll wurden daselbst auch die Reste von alten Häusern und Hütten unter dem recenten Torflager aufgedeckt.

Die Bielerhöhe selbst besteht aus runden niedrigen Moränenhügeln ältesten Ursprungs, durch welche die Wasserscheide zwischen Ill und Trisanna nach Osten gerückt und die ersten Zuflüsse der heutigen Ill (Klosterthäli und Ochsenthal) dem sogenannten Klein- oder Tirolerer-Fermunt, d. h. der Trisanna des Paznaunerthales, entzogen wurden. Der ursprüngliche Abfluss der obersten Ill erfolgte somit nicht zum Rheine hin, sondern zur Donau.

¹⁾ Im Volksmunde heissen die Hennebergerspitzen „Wildochsner“; die vorderste Spitze wird Schattenspitze genannt. Der Name „Ochsenthal“ rührt daher, dass die Engadiner seinerzeit aus Ardetz-Steinsberg ihre Ochsen zur Sommer-Weide über den Fermuntpass dahingetrieben haben.

Auf der schweizerischen Seite (Prätigau) kommen im Centralstocke der Selvretta für das Rheingebiet, welchem die Landquart nahezu alle Zuflüsse bringt, in Betracht:

1. Das Schlappinerthal, verstärkt durch das Kübliserthäli.
2. Das Sardascathal mit dem Vereinathal, welches durch Zuflüsse aus dem Vernela-, Süsser- und Jörithälchen verstärkt wird.
3. Das Pischathal, nebst einer Reihe von Tobeln, welche den eben genannten Seitenthälern zustürzen.
4. Das Flüelathal, aus dem der Flüelabach im Vereine mit dem Abflusse des Davoser-See's (Davoser-Landwasser) der Albula zuläuft, welche sich oberhalb Chur in den Rhein ergiesst.

b) Flussgebiet der Donau.

Auf der Tirolerseite gehören dem Gebiete der Donau im Selvrettastocke die nachfolgenden Zuflüsse des von der Trisanna durchströmten Paznaunerthales an:

1. Das Klein- oder Tirolerfermunt, nahe an der Bielerhöhe, hoch oben den Bielbach aufnehmend und den Vallülastock im Osten umfliessend. Interessant sind in diesem Thale die durch „Muren“ veranlassten Seebildungen, welche in ihren oberen Theilen bereits wieder der Ausfüllung entgegengehen.
2. Das Jamthal, dessen oberstes Thalstück das „Breite Wasser“ genannt wird.
3. Das Larein- (Lorein-) Thal, ein kurzes, steiles Seitenthal, am Lareinferner entspringend. Dieser liegt eingebettet zwischen zwei Seitenästen, in die sich vom Fluchthorn an, der vom Futschölpass gegen das Jam- und Fimberthal heraufgeschickte nördliche Ausläufer der östlichen Selvretta spaltet.
4. Das Fimberthal, hochinteressant durch seine wilde Romantik, bildet die orographisch-geologische Grenze gegen den Antirhätikon. Als zoologische Notiz mag nebenbei erwähnt werden, dass ich in keinem Theile der Alpen einen grösseren Reichthum an Kreuzottern (*Vipera berus*) angetroffen habe, als in den hier aufgezählten Thälern. Die Murmelthiere sind ziemlich häufig vertreten, der braune Bär und der Lämmergeier (*Gypaëtos barbatus*) hingegen nur mehr selten zu sehen.

Die hier aufgeführten Thäler steigen in gleicher Weise wie die vorarlbergischen langsam an. Daher sind auch im Allgemeinen Uebergänge von Vorarlberg in's Prätigau, oder von Tirol in's Engadin scheinbar länger, aber dafür viel bequemer zu bewerkstelligen, als bei umgekehrten Wegerichtungen von der Schweiz in österreichisches Gebiet.

Auf schweizerischem Territorium fallen nach meist kurzem Laufe in jäherem Gefälle, als es überhaupt auf österreichischer Seite beobachtet werden kann, zum Engadin hinab:

1. Das Susascathal, vom Flüelapass kommend und verstärkt durch das kleine Val Fless.
2. Das Val Saglians (Sagliains) und
3. Val Lavinuoz, den stockförmigen Ausläufer des Piz Linard einschliessend.
4. Das Val Tuoi, vom Fermuntpass und Piz Buin kommend.
5. Das Val Tasna mit den sich hoch oben gabelnden Zuflüssen des Val Urezas und Val Urschai, welch letzteres sich längs der Grenze der Kalkthonphyllite und krystalinischen Gesteine gegen das Fimberthal hinzieht und die eigentliche Selvretta vom Antirhätikon scheidet.

Die Anzahl der zwischen diesen Thälern eingeschalteten, meist schwer zugänglichen und tief eingerissenen „Tobel“ ist ziemlich beträchtlich. Wir treffen demnach im ganzen Centralstocke der Selvretta nahezu zwanzig Thäler an, unter denen nur Landquart-, Sardasca- und Flüelathal auf grössere Erstreckung eine ausgesprochen westöstliche Richtung verfolgen, und somit der Hauptsache nach als Längenthäler im Kleinen anzusprechen sind. Auf weitere, übrigens hochinteressante Details bezüglich der Thalbildung, kann ich an dieser Stelle nicht näher eingehen. Ich behalte mir dieses Gebiet für eine spätere Behandlung vor.

Bezüglich der Seen mag hier nur angedeutet werden, dass sich die Anzahl derselben im Selvrettastocke auffallend gering stellt. Die vorhandenen Wasseransammlungen erfreuen sich keiner besonderen Grösse. Sie sind meist klein und fischleer, dabei ziemlich hochgelegen und verdanken ihre Existenz

gewöhnlich jenen Thalsperren, welche entweder durch grosse Glacial-Schuttmassen oder durch die „Schwemmkegel“ jüngerer „Murbrüche“ hervorgebracht wurden.¹⁾ Die westliche und nördliche Partie der Selvretta ist etwas reicher an Seen als die östliche und südliche Hälfte. Bei der Höhe der Gebirgskämme und der nahe liegenden Thalsole des Innflusses erklärt sich die Armuth an Seen auf der Engadinerseite zum grossen Theile von selbst. Wenn sich auch, in Folge von Felsabstürzen und Murbrüchen in diesem Theile der Selvretta vorübergehend kleinere Seebildungen bemerkbar machen, so wirkt bei dem steilen Gefälle der Thäler die Erosion um so energischer ein, und bringt binnen kurzer Zeit die kleinen Seebecken wieder zum Abflusse.

2. Die Fervall- oder Arlberggruppe.

Als vermittelndes Bindeglied zwischen der eigentlichen Selvretta und der bereits oben skizzirten Fervall- resp. Arlberggruppe tritt der Vallülastock auf, welcher den nördlichsten innersten Theil des Selvrettastockes vorstellt und den Raum zwischen den beiden Fermunthälern, der breiten Bielerhöhe und dem flachen Zeynisjoch ausfüllt. Den Vallülastock bildet in seinem Kern eine in der Vallüla- oder Flammspitze bis zu 2810 *m* Seehöhe emporsteigende Masse von festem Gneissgranit, dessen nächste Verwandte wir sonst nur etwas südlicher in der Selvretta vertreten finden.

Die Umgrenzung der Fervallgruppe entspricht nur nach Norden hin den Anforderungen von Orographen und Geologen. In Südost und Südwest, wo unsere Gruppe an die Thalsole von Paznaun und Montavon, d. h. an den Rhätikon und

¹⁾ Ich erwähne hier nur als Seen, die durch Muren oder auch Bergstürze jüngerer Datums hervorgebracht worden sind, den Garnerasee, Kleinfermuntsee etc. Ueber ähnliche Seebildungen vergleiche Dr. G. A. Koch: „Murbrüche in Tirol“ (Jahrb. d. G. R.-A. 1875) und „Die Ursachen der Hochwasserkatastrophe in den Süd-Alpen“, Zeitschr. d. D. u. Oest. Alp.-Vereins, Heft I, 1883. Ueber das „Garnerathal und die Plattenspitze in Vorarlberg“ bringt dieselbe Zeitschrift, Heft III, 1883 eine Fülle von Details, welche nicht nur die hübschen Garnerasee betreffen, sondern auch auf den ganzen nordwestlichen Theil der Selvretta Bezug nehmen.

Antirhätikon stösst, lässt sich keine, im geologischen Aufbau begründete Abgrenzung aufstellen. Man muss sich daselbst mit den deutlich ausgesprochenen orographischen Grenzlinien begnügen. Die über die Bielerhöhe aus dem Centralstock heraufziehende Wasserscheide zwischen Rhein und Inn setzt sich vom Zeynisjoch über die Fluhsitzen, das Verbellner- und Gaschurner-Winterjöchl, den Valtschavielerkopf, die Freschenlücke, den Trostberg, das Gafluner-Winterjöchl, die Pflunspitzen, den Kaltenberg, das Marui-Jöchl und den Peischelkopf bis zur Arlberghöhe fort und bildet nicht nur die Landesgrenze zwischen Vorarlberg und Tirol, sondern sie trennt auch die ganze Fervall- (Arlberg-) Gruppe in eine grössere westliche (Vorarlberg) und kleinere östliche (Tirol) Hälfte. Der Arlberg selbst bildet den nördlichsten und auch interessantesten Punkt. Noch im Verlaufe dieses Sommers wird der c. 10.270 *m* lange Tunnel, den ich trotz mannigfacher Anfeindungen als geologischer Experte der österreichischen Regierung bereits im Jahre 1875/76 vorgeschlagen habe, dem allgemeinen Verkehre übergeben werden. Allerdings drang erst im Frühjahr 1880 mein Vorschlag bezüglich der Tunneltrace durch. ¹⁾

Im Vergleiche zur Höhe der übrigen Käme und Gipfel der Fervallgruppe ragt die eben erwähnte Landesgrenze und Wasserscheide nur ganz wenig empor. Rechts und links zweigen jedoch von ihr mehrere, in der allgemeinen Streichungsrichtung der Gesteine verharrende Seitenkäme ab, welche in der ganzen Arlberggruppe durch kurze, scharfe Querriegel mit einander verbunden werden. Aber längs der Wasserscheide treten die unter den ortsüblichen Namen „Winterjöchl“ bekannten und durch ihre relative Weite auffallenden Pässe hervor, welche die Passage über die Landesgrenze ermöglichen, jedoch auf der Karte sich nicht besonders scharf abheben. Mehr gegen den Arlberg hinauf erreicht die Wasserscheide in den Pflunspitzen und dem Kaltenberg (= Marui-Schneeberg circa 2895 bis 2900 *m*) ihre bedeutendste Erhebung. Der Name „Fervallgruppe“

¹⁾ Siehe darüber Dr. G. A. Koch: „Zur Geologie des Arlberges“. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt Nr. 4 v. J. 1876; ferner meine Broschüre: „Die Tunnelfrage bei der Arlbergbahn“, Wien 1880; sowie die Verhandlungen, Ausschussberichte und stenographischen Protokolle des hohen Reichsrathes zu Wien, 1880.

rührt von der Thalstrecke „Fervall“ her, welche inmitten dieser Gruppe ihren Ursprung nimmt und deren zugeleitetes Wasser den Betriebsmotor für die Ferroux'schen Stossbohrmaschinen auf der Ostseite des Arlbergtunnels abgegeben hat. Zur Orientirung möchte ich nur bemerken, dass in der unmittelbaren Nähe des reizenden Knotenpunktes und Marktes Landeck, wo die nordwestlichen Ausläufer der Oetzthalergruppe, mit dem Nordostende des Antirhätikon und der südlichen Abdachung der Lechthaler-Kalkalpen so nahe zusammenstossen, die von Westen herabkommende Sanna in den schäumenden Inn einmündet. Unter Sanna haben wir jedoch nur den etwa 7 km langen Wasserlauf zu verstehen, welcher von Wiesberg an, dem Vereinigungspunkte der Rosanna (Stanzerthal) und Trisanna (Paznaun) den untersten Theil des Stanzerthales belebt und das kurze Stück des Antirhätikon, nördlich von der Thiölspitze, abschliesst. Das Stanzerthal lernten wir bereits oben als eigentliche Fortsetzung des Oberinntales in seiner Ausbildung als Längenthal kennen. Nach Landesgebrauch versteht man unter dem Stanzerthal jene lange Thalfurche, welche aus der Gegend des Arlberges als Fortsetzung des vorarlbergischen Klosterthales herabkommt und die allgemeine geologische Markirung zwischen dem krystallinischen Fervallgebirge und dem Kalkzuge der Kloster- und Lechthaler-Alpen besorgt. Bei der Ruine Wiesberg vereinigt sich die forellenreiche Trisanna des Paznaunerthales mit der Rosanna, längs welcher sich das Stanzerthal bis zur Einmündung des Moosthales bei St. Anton nächst dem Ostportal des Arlbergtunnels fortsetzt. Weiter aufwärts bezeichnet man den im Krystallinischen liegenden Oberlauf der Rosanna kurzweg als „Fervall“. Dieses Fervallthal wendet sich von St. Anton nach Südsüdwest und verstärkt sich im Hintergrunde aus mehreren kleinen Thalzweigen. Das „Fervall“ reicht bis zur Einmündung des zwischen dem schaurigen Patteriol und der Kuchenspitze herabkommenden Fasulbaches und besitzt eine Länge von circa 9 km. Eben soweit (9 km) zieht sich nach Südwest bis zum Verbellner-Winterjöchl das sogenannte „Schönfervall“ hinein.

Der Name „Fervallgruppe“ erhält durch diese bis in die jüngste Zeit noch wenig gekannten Thalstrecken seine Berech-

tigung, wenn gleich die Ersetzung desselben durch „Arlberggruppe“ gerade heutzutage einen gewissen Grad von Berücksichtigung für sich in Anspruch nehmen dürfte.

In der Arlberg- (Fervall-) Gruppe tritt die Entwicklung der Kämme etwas zurück. Bei dem, östlich von Schruns im Montavon gelegenen und durch Depressionen nach allen Seiten hin deutlich umrandeten *Zamangstock*¹⁾ entspringt der über den Pizzegutergrat, die Madererspitze (2766 *m*) und den Valtschavielerkopf verlaufende Gneisskamm und trifft zwischen Gaschurner- und Silberthaler-Winterjöchel die wasserscheidende Landesgrenze, welche von Süd nach Nord geht. Ausser diesem fast östlich streichenden Kamme lassen sich in der westlichen Partie der Fervallgruppe noch mehrere solcher, nahezu paralleler Kämme unterscheiden. So reiht sich an den zwischen Litz- und Gaflunabach (Silberthaler- und Gafluner-Winterjöchel) sich aufbauenden und durch seinen Reichthum an Erzen ausgezeichneten Kamm des Mutt- und Trostberges nördlich von der „Putzkammer“ ein anderer, ansehnlich grosser Kamm an, der mannigfach verästelt ist. In ihm liegen stattliche Berggipfel, wie Lobspitze (2605 *m*), Eisenthäler- (Isedeler-) Spitze, die Pflunspitzen und der Kalteberg = (Maruischneeberg 2895 *m*).

Von diesem Kamme werden nach Nordwest, Nord und Nordost gegen das vorarlbergische Klosterthal und die Querspalte des Arlberges schmale, hohe Zweige abgeschickt, zwischen denen viele kurze Querthäler, zumeist „Tobel“, entspringen. Als bedeutendstes Querthal müssen wir das nächst dem Westportal des Arlberg-Tunnels mündende Nenzigastthal aufführen. Ein niedriger, durch seine Höhe kaum imponirender und grösstentheils beraster Kamm, welcher die Nordgrenze der Fervallgruppe gegen das Klosterthal abschliesst, wird durch den Mittagstein, Kristberg, Tanzkopf und die Davenna (1683 *m*) angedeutet. Die westlichste Ecke der Fervallgruppe, welche durch den Unterlauf des Klosterthales, Montavon, die Einsattelung am Kristberg (1486 *m*) und das untere Stück des Silberthales abgegrenzt wird, bietet insoferne ein erhöhtes Interesse, als gerade hier an den höchsten Stellen anstatt der

¹⁾ Siehe meine monographische Behandlung der „Zamangspitze“. N. D. Alp. Zeitg. Wien 1877. III. B.

krystallinischen Felsarten durchwegs jüngere Bildungen, und zwar vorherrschend mesozoische Kalke und Schiefer, über den Verrucano-Gesteinen auftreten, während gegen das Silberthal und Montavon hin noch echte krystallinische Gesteine anstehen. Hier stand seinerzeit am Kristberg ein bedeutender Silberbergbau in Betrieb.

In der östlichen Hälfte der Fervallgruppe lassen sich Kämme, welche im Streichen der Schichten verbleiben, nur höchst selten auf ansehnliche Erstreckungen verfolgen. Grosse und kleine Querthäler schieben sich hier senkrecht auf das Streichen der Gesteine ein. Es bleiben daher in Folge der lang andauernden Erosionswirkung nur wildzerrissene, schwer zugängliche Höhengräte übrig, deren kühne Spitzen zwischen dem Schönfervall-, dem Fervall-, Fasul-, Moos- und Malfonthal durchgehends von Süd nach Nord angeordnet erscheinen. Zwischen Madaunspitze (2911 *m*), Welskogel (2976 *m*) und Peziner Spitze (2546 *m*) — dieser durch schöne Fernsicht ausgezeichneten letzten Erhebung in der östlichen Ecke der Fervallgruppe — folgt die Kammlinie nur noch hin und wieder der allgemeinen Richtungslinie des Streichens von Felsarten und Längsthälern der Gruppe.

Da das zuletzt erwähnte Kammstück näher an das Paznaun als an das Stanzerthal herantritt, so kommt es auf der dem Antirhätikon zugekehrten Seite gleichfalls nur zur Ausbildung von kurzen, stark geneigten Tobeln, welche übrigens auch im westlichen Theile der Fervallgruppe an der dem Rhätikon zugewendeten Abdachung in grosser Anzahl und typischer Entwicklung vorherrschen und gewissermassen die Querthäler ersetzen.

Während die meisten Thalläufe, Tobel und Gewässer in der Westpartie der Fervallgruppe der Ill, d. h. dem Montavon, sich zuwenden, so münden dieselben in der östlichen Fervallhälfte in das Stanzerthal und Paznaun, d. h. sie fallen dem Gebiete des Innflusses zu.

Die Namen und Richtungen der einzelnen Thal- und Flussläufe sind auf dem beigegebenen Kärtchen ersichtlich gemacht. Ich kann mir daher die trockene Aufzählung derselben ersparen.

An Gletschern weist die Osthälfte der Fervallgruppe eine grössere Anzahl auf als die Westpartie; dafür birgt aber letztere in der Nähe der muldenförmigen (synklinalen) „Winterjöch“ eine Fülle von niedlichen kleinen Gebirgsseen.

3. Der Rhätikon und Antirhätikon.

Der von F. v. Richthofen am Eingehendsten geschilderte und auch später von E. v. Mojsisovicz ausführlich bearbeitete Gebirgszug des Rhätikon schliesst in geologischer Hinsicht so schwierige Fragen ein, dass wir, strenge genommen, über die älteren Arbeiten eines Merian, Escher, Studer und Theobald noch gar nicht weit hinausgekommen sind. Es ist sogar die seinerzeit zwischen Mojsisovicz und Sonklar erörterte Streitfrage in Betreff der Grenze zwischen Ost- und Westalpen zu keinem befriedigenden Abschlusse gelangt. Die von E. v. Mojsisovicz in der Zeitschrift des Deutsch. Alp. Ver. Bd. IV so wirksam vertheidigte Grenze fällt annähernd zusammen mit der Trennungslinie der Centralpartie der Selvretta vom Rhätikon. Nur wird sie, entsprechend der Westgrenze der krystallinischen Gesteine vom Plasseckenpass aus, direct nach Süden und nicht durch's Gargellenthal über das Schlappinerjoch gezogen. Wollte man nur nach geologischen Momenten die Abgrenzung vornehmen, so müsste schon das unter dem Namen „Davennagebirge“ bekannte Stück der Fervallgruppe zum Rhätikon gezählt und die Grenze somit westlich vom Sattel des Kristberges, durch das Gauerthal hinter der Tschaggunser-Mittagspitze bis zur Weissplatten am Plasseckenpasse gelegt werden, von wo sie dann auf der schweizerischen Abdachung des Grenzkammes zwischen Vorarlberg und Prätigau bis Klosters herablaufen würde. Allein das Auftreten von Verrucanobildungen und einer Reihe von jüngeren Kalken und Schiefnern an den beiderseitigen Gehängen des Gargellenthal¹⁾ rechtfertigt es, die Grenze zwischen Rhätikon und Selvretta in's Gargellenthal und auf den Schlappinerpass zu verlegen.

¹⁾ Siehe Dr. G. A. Koch: „Geologische Reiseberichte aus dem Montavon“, Verh. Nr. 13 u. 14 der geolog. Reichsanstalt, 1876, und „Geologische Aufnahmen im Rhätikon und der Selvrettagruppe“, Verh. Nr. 12 d. geol. Reichsanst. 1877.

Die auch zum Theil als eocäne Flyschbildungen angesprochenen „Bündnerschiefer“ des Prätigaus vermag ich nur schwer von gewissen Schieferbildungen des Kalkthonphyllit-Complexes im Engadin und österreichischen Oberinntal zu trennen. Der Umstand, dass ich ferner auf der dem Pitzthale zugekehrten Abdachung des „Pillerjoches“ zwischen Prutz und Wennis gleichfalls Kalkthonphyllite antraf, mag der Erwägung werth sein. Wir könnten einerseits an eine ehemals bestandene und jetzt unterbrochene Communication zwischen den Schiefen des Prätigaus und Engadins denken, und andernteils würden die Kalkthonphyllite auf der Abdachung des Antirhätikon gegen das Oberinntal nebst liassischen und triassischen Kalken, wie wir sie im Fimberthal und Samnaun antreffen, mit den grösstentheils mesozoischen Gebilden der nordtirolischen Kalkalpen in Verbindung stehen.

Die natürliche Fortsetzung des Innthales bildet nicht etwa das heutige Thalstück des Innflusses zwischen Prutz-Pontlatz und Landeck, sondern die nur 1346 m hohe Einsenkung des Pillerjoches und die unterste Strecke des Pitzthales vom Pitzahof bei Wennis bis zur Mündung des Pitzbaches in den Innfluss. Der Venetberg, dessen Thonglimmerschiefer heutzutage vom Innflusse in einem scharf und weit bis Landeck im Westen gerichteten Bogen umflossen werden, wurde erst nach Ablagerung der Kalkthonphyllite bis zur gegenwärtigen Höhe aufgefaltet. An seinem Nordfusse, der gegen das Innthal zwischen Landeck und Imst abfällt, schiessen die gesammten jüngeren Verrucano-, Kalk- und Schieferbildungen unter die alten Thonglimmerschiefer ein. Diese Ueberkippung kann man an mehreren Stellen deutlich studiren. Wenn die Frage nach dem Alter der Kalkthonphyllite des Oberinntales und Engadins, zu deren weiterer Lösung ich bereits eine Fülle von Material aufgespeichert habe, wieder einmal einen weiteren Schritt nach „Vorwärts“ gemacht haben wird, dann dürfte das von C. v. Sonklar zu so hoher Bedeutung gehobene Nauderer-Querthal neuerdings zu Ehren kommen.

Ueber die Gliederung des Rhätikon habe ich nach den ausgezeichneten Auseinandersetzungen der schon vorhin citirten Geologen und nach den sorgsamten Arbeiten und Schilderungen

von Waltenberger, Ziegler und O. v. Pfister nur mehr ganz wenig zu berichten.¹⁾

Der Rhätikon scheidet das Landquartthal (Prätigau) von dem parallel verlaufenden Illthale (Montavon und Walgau in Vorarlberg). Dieser steile, zerhackte Gebirgskamm an der Grenzscheide zwischen Bünden und Vorarlberg wird in seinem nordwestlichen Theile von einem Kalkzuge, in der südlichen und südöstlichen Partie hingegen aus krystallinischen Gesteinen gebildet. Der Kalkzug reicht vom Falkniss über die Scesaplana, das Cavell- oder Gafaljoch, das Schweizerthor, die Drusen- und Sulzfluh bis zum Plasseckenpasse.

Von letzterem Passe wendet er sich plötzlich in schönen Windungen an der westlichen Abdachung der krystallinischen Kammschneide von Nord nach Süd über den Calanda gegen Klosters hinab. Der eigentliche Hauptkamm des Rhätikon, d. h. die bedeutendsten Gipfel und Einschaltungen desselben, bestehen vom Plasseckenpasse an im nordsüdlichen Verlaufe über das St. Antonierjoch bis gegen die „Madrisa“ hinab fast nur aus krystallinischen Gesteinen, und zwar Gneissen, Hornblende- und Glimmerschiefern mit und ohne Granaten etc. Diese Schiefer setzen sich, nachdem ihre Streichungsrichtung nur vorübergehend von der allgemein giltigen Westostlinie abgewichen ist, wieder in normalem Streichen vom Schlappinerjoch über die Rothbühelspitze zum krystallinischen Kern der eigentlichen „Selvretta“ fort. Während auf österreichischer Seite die Kalke und Schiefer des Gargellenthales unser Interesse beanspruchen, so lässt sich mit gleichem Interesse auf der Schweizerseite, wie ich es unterhalb des St. Antonierjoches gegen Gafia hinab wiederholt auf längeren Strecken beobachtet habe, die schon den alten Tiroler Geognosten bekannte Ueberkippung der Gneisse und Hornblendeschiefer verfolgen. Auch hier fallen die Bündnerschiefer fraglichen Alters, zu denen sogar gewisse, als eocän erkannte Flyschgesteine gehören, unter die krystallinischen Gesteine ein. Das nordsüdliche Streichen der sedimentären Bildungen, auf welches zum Zwecke

¹⁾ Siehe A. Waltenberger: „Ergänzungsheft Nr. 40 zu Peterm. geogr. Mitth.“ p. 3 ff. und O. v. Pfister's „Montavon“ p. 82 ff. u. 144 ff.

der Erörterung von rein theoretischen Fragen in der allerneuesten Literatur ein so grosser Nachdruck gelegt wird, darf jedoch in diesem Theile des Rhätikon nicht überall als Regel angenommen werden. Ich fand z. B. auch wiederholt normales westöstliches Streichen längs einer aufgebrochenen Antiklinale der Kalkthonschiefer, oder bei den älteren krystallinischen Gesteinen.

Das Auftreten von Graniten im Partnunthälchen, im Dilisunathal etc., ferner das Empортаuchen von Serpentin und Spilit-Dioriten auf der dem Montavon zugewendeten Abdachung des Rhätikon wurde bereits (pag. 13) hervorgehoben.

Es erinnert dasselbe unwillkürlich an ähnliche Vorkommnisse im Gebiete des Antirhätikon, der überhaupt als typisches Gegenstück des Rhätikon gelten darf. Entsprechend den nach Nord und Süd abgeschickten Ausläufern, welche der Hauptkamm des Rhäti- und Antirhätikon zu den Thalgebieten von Montavon, Paznaun, Engadin und Prätigau in ziemlich paralleler Anordnung entsenden, sind auch die Seitenthäler von Walgau, Montavon und Prätigau, sowie jene vom Paznaun, Oberinntal und Unterengadin, sammt den zwischen ihnen sich einschiebenden Tobeln, vorherrschend nach beiden Himmelsrichtungen (Nord und Süd) entwickelt. Eine kleine Störung in der Richtung der Thalläufe des Val Sinestra und Samnauns mit seinen Zuflüssen, bringt auf schweizerischem Boden nur jener Abzweiger zu Stande, der sich bei der Vesilspitze (Piz Vadret) von der kurzen Nordschwenkung des Antirhätikon ablöst und in mächtigem Bogen über die Stammerspitze (3256 *m*) und den Muttler (3299 *m*) weit nach Süd ausgreift, um sodann nach nordöstlichem Verlaufe am Piz Mondin in der Nähe des Finstermünzpasses seinen steilen Absturz gegen den Inn zu finden. In diesem kurzweg „Muttlergebirge“ genannten Theile des Antirhätikon erscheinen die krystallinischen Gesteine durchwegs verdeckt unter der mächtigen Hülle von Kalkthonschiefern, welche hier in der verschiedenartigsten petrographischen Ausbildung vorkommen und ab und zu von Serpentinstöcken, Dioriten und Spiliten durchbrochen werden. Granite, Gneisse, Hornblende- und Glimmerschiefer sind nur auf den Westrand des Muttlergebirges (Val Tasna,

Piz Minschun) und auf die tief eingeschnittene Thalsohle des Engadins, angefangen von Ardetz bis über Schuls, Sins und Remüs, beschränkt.

Die dem Paznaun zufallenden Seitenthäler des Antirhätikon, nämlich das Vesul-, Visnitz-, Gribelle-, Pfatt-, Isgolanz- und Schallerbachthal sind insgesamt von Süd nach Nord gerichtet, als Querthäler ausgebildet und in krystallinischen Gesteinen eingeschnitten. Die Thäler und Tobel des österreichischen Oberinntales zwischen Prutz, Ried, Pfunds und Finstermünz entspringen hingegen nur in ihren hintersten und obersten Stufen noch in krystallinischen Gesteinen; der Mittel- und Unterlauf derselben liegt zumeist in den weichen Schiefen der Kalkthonphyllite, welche den Angriffen der Verwitterung und den Einwirkungen der Erosion nur wenig Widerstand zu leisten vermögen.

Zur Entwicklung von grösseren Gletschern kommt es im Gebiete des Rhätikon und Antirhätikon nicht. Seebecken finden sich hauptsächlich nur im Hintergrunde der Hochthäler oder in den kleineren Mulden der sich bisweilen plateauartig ausbreitenden Seitenkämme.

IV. Geologischer Aufbau der Selvrettagruppe im weiteren Sinne.

Der Hauptantheil an der Selvrettagruppe im weiteren Sinne, — also der Central-Selvretta, der Fervall- (Arlberg-) Gruppe, dem Rhätikon und Antirhätikon — fällt den krystallinischen Gesteinen zu. Massengesteine kommen wohl nirgends zu besonders hervorragender Entwicklung, dafür sind aber die krystallinischen Schiefergesteine in bedeutender Mächtigkeit und Reichhaltigkeit zur Ausbildung gelangt. Jüngere Sedimentär-Gesteine spielen nur im Gebiete des Rhätikon und Antirhätikon eine nennenswerthe Rolle. Die Altersfrage derselben ist jedoch noch lange nicht gelöst.

Tief im Süden, wo zwischen Davos und Flüelapass, das Flüela-Scallettagebirge an das sogenannte „Pischagebirge“, — den südwestlichen Vorposten des eigentlichen Selvrettastockes herantritt, finden wir als Hauptgestein in ansehnlicher Mächtigkeit einen grobflaserigen, granitartigen Augengneiss anstehend. Dieser granitische Augengneiss führt grosse Feldspathkrystalle. Auf seine Verwandtschaft mit dem Gotthardter Granit hat bereits Studer¹⁾ hingewiesen. Nächst Tschuggen an der Flüelastrasse sah ich diesen granitischen Augengneiss in den Centralstock der Selvretta unter südlichem Einfallen hereinstreichen. Aber hier wechselt er vielfach mit feinflaserigem Gneiss und Bänken von Hornblende- und Glimmerschiefern, welche gewöhnlich mit Granaten durchspickt sind und häufige Uebergänge ineinander zeigen. Hin und wieder geht der granitische Augengneiss in reinen Granit über. Das zeigt sich auf der Höhe des Fermuntpasses und dessen Umgebung; ferner am Klosterpasse, sowie im obersten Stockwerke der Vallüla- oder Flammspitze und an vielen anderen Punkten. Die Plattenspitze im hintersten Garnerathale ist gleichfalls aus Gneissgranit aufgebaut. Echte Granite fand ich überdies in Form von stockförmigen Massen zu beiden Seiten des österreichisch-schweizerischen Grenzkammes unweit der Plattenspitze vertreten. Ein grosser Theil jener erratischen Blöcke aus Gneissgranit und Granit, welche ich oft als Reste von Glacialschuttmassen hoch oben an den Gehängen des äusseren Montavonerthales antraf, oder weit draussen im Walgau, im Rheinthale und auf den das Bodenseebecken umsäumenden Gefilden verstreut herumliegen sah, stammt entschieden aus dem Centralstocke unserer Selvretta. Die petrographische Ausbildung der Findlinge lässt kaum einen Zweifel darüber aufkommen, wie sich auch derartige Blöcke weit nach abwärts im Innthale, bis unterhalb Innsbruck und Kufstein, verfolgen lassen. Ausser diesen Granitgneissen und den vorherrschend auf die tiefen Erosionsfurchen beschränkten typischen Graniten, kommen im Selvrettagebiete noch eine Reihe von feinflaserig oder auch phyllitisch ausgebildeten Gneissen vor.

¹⁾ A. Escher und B. Studer: „Geologie von Mittel-Bündten“. Neue Denksch. d. schw. Ges. f. d. Nat. III. B., p. 195. Neuchâtel 1839.

Ganggranite, wie sie Theobald im Hornblende-schiefer bei Davos constatirte, und wie wir sie auch von einzelnen Punkten des Dilisunathales auf österreichischem Boden kennen, sind jedoch nur vereinzelt.

Mehr nach Norden, gegen die Arlbergstrasse und den nord-tirolischen Kalkzug hin, tritt der schieferige Habitus des granitischen Augengneisses immer mehr hervor, bis er schliesslich jenem lichten, grobfaserigen Knoten- oder Augengneiss Platz macht, der in der ganzen Fervallgruppe, sowie auch auf der ihr zugekehrten Abdachung des Rhätikon und Antirhätikon, zu schöner Ausbildung kommt. In der Fervallgruppe selbst lassen sich deutlich mehrere parallele, vielfach im Streichen der Kämmen verharrende Züge des fast nur Kaliglimmer führenden, dabei immer lichter, und an grossen Feldspathkrystallen ärmer werdenden Gneisses verfolgen, dessen antiklinale Faltentheile sich oft zu scharf zerrissenen Spitzen aufthürmen. Gegen den Arlberg hinauf dominirt überhaupt der phyllitische Charakter der Felsarten. Die Faltung der Gesteine geht häufig in eine Fältelung über; mit dem „Kleinerwerden“ oder gar dem Zurücktreten der Feldspathe beginnt der Quarz als Gemengtheil und Ausscheidungsproduct zu überwiegen; thonige und graphitische Beimengungen mehren sich, je mehr man sich im Norden dem „Thonglimmerschieferzug“ der alten Geognosten nähert, welcher bereits der „Quarzphyllitgruppe“ Stache's zufällt. Ein plattig sich brechender, grobfaseriger lichter Gneiss mit grösseren und auch mikroskopisch kleinen Feldspathkrystallen, kommt jedoch noch am Arlberge im Gebiete der Tunnelaxe vor. Er wurde sonderbarer Weise von den „Ingenieuren“, welche nebstbei während des Tunnelbaues Geologendienste verrichten mussten, wenn es ihnen gerade beliebte, auch als „Glimmerschiefer“ angesprochen. Davon konnte ich mich in St. Anton anlässlich eines Besuches am 15. August 1881 persönlich überzeugen! Dieses für den Tunnelbau ausserordentlich günstige und zur Tunnelauskleidung vielfach verwendete Gestein hätte man auch der Hauptmasse nach zu durchbrechen gehabt, wenn man die von mir bereits i. J. 1876 empfohlene¹⁾ und heute

¹⁾ Siehe Dr. G. A. Koch: „Zur Geologie des Arlberges“. Verh. d. geol. R. A. 15. Febr. 1876 und „Tunnelfrage bei der Arlbergbahn“. Wien 1880.

endlich der Vollendung nahe Tunneltrace, genau an jenem Punkte auf der Westseite in Angriff genommen hätte, den ich noch rechtzeitig fixirte. So haben aber die Herren Techniker das von mir constatirte „Rutschterrain“ beim Westportal von Langen, vor dem ich so eindringlich warnte, in der leichtsinnigsten Weise angefahren und mussten auch, da das Streichen der Gesteine nahezu parallel mit der Tunnelaxe läuft, möglichst lange in ungünstigen Gesteinslagen verbleiben. Würde man den Tunnel auf der vorarlbergischen Seite, zum Zwecke der Vermeidung der abgestürzten und nachrutschenden Felspartien, mit einer kleinen Curve¹⁾ etwa 50—100 Meter südlich gegen die Berglehne angeschlagen haben, so hätte man nur gesundes, standfestes Gebirge zu durchfahren gehabt und würde dabei an Zeit, Geld und Mühe ganz Bedeutendes erspart²⁾ haben.

Unter den verschiedenen Graniten, Gneissgraniten, den einzelnen Gneissvarietäten, Glimmer- und Hornblendeschiefern, möchte ich für unser Selvrettagebiet bei dieser cursorischen Andeutung der geologischen Verhältnisse, doch noch mit einigen Worten der Hornblendegesteine gedenken, denen auf den alten Karten des geognostischen Vereines von Tirol und Vorarlberg eine viel zu geringe und auf den schweizerischen geologischen Karten von Theobald eine allzu grosse Verbreitung zugewiesen worden ist. Hornblende tritt als accessorischer Bestandtheil nahezu in allen Gneissen und Glimmerschiefern des Selvrettagebietes auf. Und wie es oft schwer fällt, eine Grenze zwischen Gneiss und Glimmerschiefer zu ziehen, die oft und rasch in einander übergehen, so gilt das Gleiche auch von Hornblendeschiefern, Gneissen und Glimmerschiefern. Hornblendegneisse und reinen Amphibolitfels finden wir seltener ausgebildet, dafür erscheinen Hornblende-

¹⁾ Ich habe diese Curve wiederholt empfohlen und dieselbe auch dem inzwischen verstorbenen k. k. Oberbaurath und Vorstand der k. k. Direction für Staatseisenbahnbauten, Herrn J. Lott, eindringlichst an's Herz gelegt. Gegen Mangel an Verständniss in rein geologischen Fragen liess sich aber nicht ankämpfen.

²⁾ Es handelt sich um einige Millionen von Gulden, die der Staat in Form von Prämien und Nachtragsforderungen für Mehrleistungen bei den Mauerungsarbeiten darauf zu zahlen hat.

schiefer, mit reichlichen Granaten und Pistacit als Gemengtheil, ausserordentlich häufig und regelmässig, jedoch durchaus nicht in jenen überwältigenden Massen, die man nach Theobald's Karte (Blatt XV. Dufour) vermuthen könnte. Soweit ich die Verhältnisse in der Selvretta verfolgen konnte, lösen sich die riesigen Complexe der auf älteren Karten ersichtlichen Hornblendegesteine in ein System von Hornblendeschieferzügen auf, welche mit den Gneissen und Glimmerschiefern wechsellagern, vielfach in dieselben übergehen und sich auf meilenweite Erstreckung mit grosser Continuirlichkeit verfolgen lassen. Die Streichungsrichtung der krystallinischen Schiefer weicht von der Westostlinie nur ganz wenig ab, und zwar manchmal etwas Ost in Nord, bald Ost gegen Süd. Bisweilen lässt sich auch nordöstliches oder südöstliches Streichen ablesen. Dass das allgemeine westöstliche Streichen längs der Ostseite des Rhätikon auf kleineren Strecken in ein nordsüdliches umschlägt, hängt wohl mit tektonischen Verhältnissen zusammen. Eine schön aufgebrochene Antiklinale, zwischen deren südnördlich streichenden und nach beiden Thalflanken abfallenden Schichten sich der Garnerabach eine tiefe Sohle ausgegabt hat, wurde bereits früher hervorgehoben. Aehnliches sehen wir auch im mittleren Jamthal.

Wie schon Theobald zur Genüge betont hat, so verleiht der häufige Wechsel der krystallinischen Gesteinsarten dem ganzen Selvrettagebirge ein eigenthümliches Gepräge. Es wechseln nämlich daselbst in rascher bunter Folge die, an und für sich dunkel gefärbten und in Folge des Gehaltes an verwitternden Granaten und Eisenkies oft tief roth oder schwärzlich angelaufenen Bänke des Hornblendeschiefers mit lichterem Gneissen und Glimmerschiefern. Dadurch erscheint das Gebirge dem Auge schon von Ferne seltsam gestreift und gebändert. Ja, besonders dort, wo dunkelgrüne Amphibolschiefer aus den mit ewigem Schnee und Gletschereis überdeckten Steilgehängen hervorlugen, bekommen die imposanten Bergriesen durch den grellen Contrast von grünlichem Schwarz und blendendem Weiss ein gar düsteres, drohendes Aussehen. Die Mineralvorkommnisse sind im ganzen Gebiete höchst unbedeutend. Ausser schönen Granaten, Turmalin, Cyanit, Bergkrystallen,

silberhäftigem Fablerz, Siderit, Schwefel (im Gyps des Sabels-
joches zwischen Fimber- und Samnaunerthal etc.), ist nur
wenig hervorzuheben.

In Bezug auf die Tektonik der Selvretta herrschen
noch die von Theobald ausgesprochenen Ansichten über den
Bau des Centralstockes der Selvretta. Dieser Centralstock
stellt nämlich allem Anscheine nach ein grossartiges Gewölbe
vor, dessen Schalen zersprengt wurden. Die Achse dieses
kolossalen Gewölbes fällt in die Gegend zwischen Sardasca-
und Vernelathal und zieht sich, dem Streichen der hier senk-
recht aufgerichteten Schichten folgend, vom Weisshorn über
die Verstanklahörner zum Südabhang des Piz Buin.

Alles, was nun südlich davon liegt, fällt ziemlich steil
nach Süd und was nördlich, auf grösstentheils österreichischem
Territorium ansteht, fällt nach Norden. Für die Theobald-
sche Ansicht von einem gesprengten Gewölbe spricht in erster
Linie die auf grosse Distanz bemerkbare senkrechte Schichten-
stellung längs der Achse, ferner das nördliche und südliche
Abfallen des benachbarten Schichtencomplexes. Nicht zu ver-
gessen wäre noch der Umstand, dass in einiger Entfernung
von der Achse, besonders innerhalb der vorarlbergischen
Landesgrenze, auf hohen Berggipfeln die Schichten gewöhnlich
flach nach aussen geneigt oder gar horizontal gelagert sind.
Nördlich von diesem gesprengten Gewölbe, welches, wie ältere
Schweizer Geologen nachweisen, mit der „Fächerstellung“ des
Flüela Scalettagebirges in Verbindung steht, lassen sich einer-
seits gegen den Arlberg, und andererseits gegen den Rhätikon
und Antirhätikon, deutlich die antiklinalen Faltenbildungen
an den wellenartig gereihten Kämmen verfolgen.

Das Einfallen der Schichten wechselt also in der Fervall-
gruppe mit den Falten, deren Antiklinalen dort, wo sie auf-
gebrochen sind bei der oft senkrecht werdenden Schichten-
stellung, jene furchtbar zerrissenen und wildzackigen Berg-
spitzen (Patteriol-, Kuchen- und Sulzspitze) und Gräte bilden,
welche sowohl dem Beschauer als auch dem Besteiger gewaltig
imponiren. Die Zone der „Quarz- und Kalkphyllitgruppe“
Stache's, welche Prof. Theobald bekanntlich zum Theil als
„Casannaschiefer“ und „Verrucano“ (= Grauwackenschiefer)

ausgeschieden hat, ist vorzüglich auf die Ränder des gesammten Selvrettagebirges beschränkt oder sie schiebt sich, wie es gegen den Rhätikon und Antirhätikon von der eigentlichen Selvretta aus der Fall ist, als schmaler Streifen zwischen die Kalke und Schiefer, welche zum Mindesten von der unteren Trias bis zur oberen Kreide hinaufreichen.

Sämmtliche Kalke und Schiefer sind relativ arm an Petrefakten, ihre Altersbestimmung daher recht schwierig. Die Bündner Schiefer (Kalkthonphyllite Stache's) füllen die Thalgehänge des Rhätikon und Antirhätikon gegen Landquart und Innfluss aus, greifen auch tief in's Jamthal herüber und repräsentiren mit ihren Kalken Bildungen, welche wahrscheinlich in der paläozoischen Zeit beginnen und bis in's Tertiäre (Eocän) hinangehen. ¹⁾

Die Riesenmassen von älterem Glacialschutt, welche, oftmals bedeckt von frischem Gehängschutt, hoch an die Berglehnen hinaufreichen, bilden den besten Untergrund für den Wald- und Weideboden des Hochgebirges.

Im Falle der Entwaldung und bei mangelhafter Berasung bilden jedoch diese Unmassen des Glacialschuttet nach jedem Hochgewitter, oder bei plötzlichem Ausbrechen der Schmelzwässer von Schnee und Gletschereis, das gefährlichste Material, welches in Form von „Muren“ oder „Rüfen“ die Thalgefilde überschottert und verschlammt.

Ich kann hier auf diese, in jüngster Zeit besonders verheerend auftretenden und durch Hochwässer und Murbrüche hervorgerufenen Calamitäten und Katastrophen nicht näher eingehen. Das ist Sache der Fachliteratur, wie ich es in meinen Arbeiten über die „Murbrüche in Tirol“ (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1875) und in den „Ursachen der Hochwasser-Katastrophe in den Südalpen“ (Zeitschr. d. D. u. Oest. Alpen-Vereins 1883) gezeigt habe. Ebenso gestatten es Raum und Zweck dieser Abhandlung nicht, noch näher auf die geologischen Verhältnisse, welche nur ganz flüchtig gestreift wurden, einzugehen.

Hoffen wir, dass uns in orographischer und geologischer Hinsicht, mehr als ich es hier nur in ganz allgemeinen Zügen

¹⁾ Vergl. Dr. Koch: Verh. der geol. R. A., Nr. 8, Jahrg. 1877, p. 141 u. 142.

erörtern konnte, in der allernächsten Zukunft eine neue Bereicherung unseres Wissens erblühen wird. Das von mir zur Besprechung gewählte Gebiet der rhätischen Alpen, war bis zur Stunde ziemlich abgeschlossen von den modernen Verkehrsmitteln der Welt. Die auf der Thalstrecke Innsbruck-Landeck schon in Betrieb stehende Arlbergbahn, und die binnen kurzer Zeit dem Verkehr übermittelte Gebirgsstrecke mit dem Arlbergtunnel, welche Landeck und Bludenz verbinden wird, führen uns mitten in ein Hochgebirgsterrain hinein, das bisher nicht mit Unrecht zu den unbekanntesten Theilen der Alpen gezählt wurde.

Der Schienenstrang wird nicht nur Leben und Licht in die abgelegenen Thäler bringen, sondern er wird auch in jeder Richtung die Erkenntniss des von mir nur skizzenhaft gezeichneten Gebietes der Selvrettagruppe fördern.



