

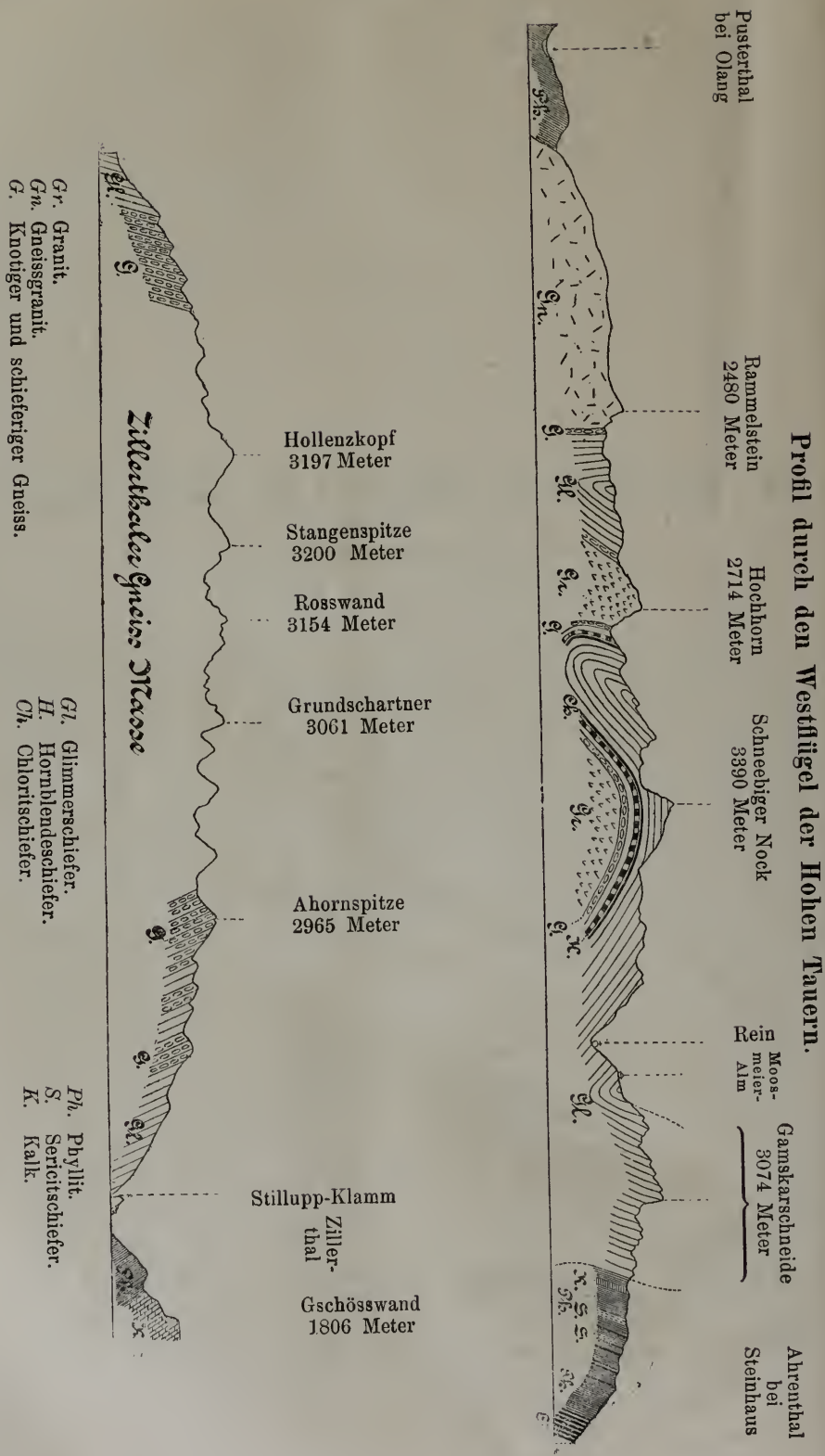
Ein Profil durch den Westflügel der Hohen Tauern.

Von Dr. Ferdinand Löwl.

Priv.-Doc. der Erdkunde an der Universität Prag.

Eine Arbeit über die Thalbildungen in der Zone der krystallinischen Schiefer zwischen dem Brenner-Passe und dem Krimmler Tauern nöthigte mich zur Aufnahme einiger Profile in dem Gebiete, auf welches die Blätter Matrei, Sterzing, Bruneck und Hippach der österreichischen Specialkarte entfallen. Einen dieser Durchschnitte will ich in Kürze besprechen, da er den ziemlich verwickelten Aufbau des Westflügels der Hohen Tauern recht deutlich erkennen lässt. Er beginnt östlich von Bruneck, bei Olang im Pusterthale, verfolgt den langgestreckten Scheiderücken zwischen Wielenbach und Antholz bis zum Hauptkamm der Rieserferner-Gruppe, durchschneidet diese, sowie den zwischen dem Rein- und dem Ahren-Thale aufragenden Tauernkamm und zieht endlich von Steinhaus über den Hollenzkopf und längs des wildzerscharteten Ahornkammes bis Maierhofen im Zillerthale. Die nachfolgenden Begleitworte sollen im Wesentlichen nur die tektonischen Verhältnisse erläutern, ohne die von der ersten Section der geologischen Reichsanstalt auf die paläolithischen Bildungen der Ostalpen angewandte Untersuchungsmethode zu adoptiren. Ueber die vielleicht sehr hohe Bedeutung derselben werden sich Fernerstehende ohnehin erst nach dem Abschlusse der Arbeiten Stache's und Teller's ein Urtheil bilden können.

Das Pusterthal stellt im Ausgangspunkte unseres Profils eine breite, durch mächtige Diluvialterrassen ausgezeichnete, isokline Furche dar, an deren Seitenwänden ein typischer Phyllit mit östlichem Streichen und sehr steilem südlichen Verfläachen — 80° — zu Tage tritt. Im N. des Schweinsberges steht bis zum Rammelstein eine eigenthümliche Gebirgsart an, die man ebenso gut als Granit wie als Gneiss bezeichnen könnte. Entschieden granitisch ist das grobkörnige Gemenge von Quarz und wohl individualisirtem Orthoklas mit gläuzen-



den Spaltungsflächen; der Glimmergemengtheil — Kali- und Magnesia-
glimmer — dagegen, der in unregelmässig gewundenen, schuppigen
Flasern und Streifen auftritt, bedingt in dem ursprünglich wohl grani-
tischen Gesteine eine gneissartige Structur, welche dem gewaltigen
Lateraldrucke zuzuschreiben sein dürfte. Dieser Antholzer Gneissgranit
wurde unter dem Phyllit hervor zu einem mächtigen Gewölbe aufge-
trieben. Erst am Fusse des Rammelsteins, auf dem in der Specialkarte
eingezeichneten Jochübergange, trifft man wieder deutlich geschichtete
Felsarten und zwar einen seiger aufgerichteten, knotig-flaserigen Gneiss,
der stellenweise in typischen Augengneiss übergeht und hier ebenso wie
in der Rieserferner- und Zillerthaler Masse an den Aussenrand des
granitischen Gebirgskernes gebunden zu sein scheint. Er geht allmählig
in echten Glimmerschiefer über, dessen Schichten in der Nähe des
Mühlbacher Joches unter 75° in S. einfallen. Im Liegenden folgt
wiederum der knotig-flaserige Gneiss.

Nördlich von dieser Synklinale erhebt sich der Granit — eine
feinkörnige, sehr quarzreiche Varietät mit richtung- und regellos ein-
gestreuten Biotitschüppchen — im Hochhorn wieder bis zu 2714m.
Er bildet hier ein gegen N. überschobenes Gewölbe, denn der Gneiss
und der Glimmerschiefer des Eggenbachkars fallen unter Winkeln von
 $80-85^{\circ}$ unter ihn ein.

Beim Anstiege aus dem genannten Kare zur Höhe des Gänsebichl-
joches passirt man eine bunte Schichtenreihe von Glimmer-, Hornblende-
und Chlorit-Schiefer, die constant unter den Granit des Hochhorns
einfallen und offenbar noch zu dem südlichen Schenkel der im Profile
dargestellten verdrückten Synklinale gehören. Jenseits des Joches ragen
zunächst noch einige platte, abgeschliffene Inseln von Glimmerschiefer
(Stunde 6; 70° S.) aus dem Firne des Gelthaler Ferners empor. Die
zahlreichen Rundhöcker unterhalb der Gletscherzunge aber gehören
bereits dem Granitgewölbe der Rieserferner-Masse an. Diese ungeheuere
Aufbruchswelle steigt aus dem Tauferer Thalboden jäh hinan zur
Wasserfallspitze und bildet von hier bis zum Putzernock einen durch
überaus kühne Gipfelbauten ausgezeichneten Hochgebirgskamm¹⁾. Im
Gebiete der Schwarzen Wand und des Schneeigen Nock verschwindet
der Granit unter einem mächtigen Schiefermantel, aus dem er erst
weiter im Osten, im eigentlichen Hochgallstocke wieder emporgepresst
wurde. Vom Hochgall weg sinkt er hierauf über die Ohrenspitzen und
das Almerhorn allmählig hinab in die Tiefe des Deffereggenthales, auf
dessen Sohle und an dessen Gehängen er sich noch weit gegen Osten
verfolgen lässt. Bei Erlsbach muss man an beiden Thalwänden noch
immer gegen 300 m hoch empor steigen, ehe man den Gneiss und
Glimmerschiefer erreicht, die gegen Nord und Süd unter Winkeln von
 $50-60^{\circ}$ vom Granite abfallen. Das antikline Deffereggenthal ist daher
in geologischem Sinne als die unmittelbare Fortsetzung des mächtigen
Hauptkammes der Rieserferner-Gruppe anzusehen.

¹⁾ Vergl. die schöne Karte der Rieserferner-Gruppe in der Zeitschrift des
Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines. 1880, Taf. 13; und die instructive
Ansicht dieser Gruppe vom Stutzenock *ibid.* Taf. 16.

Bei der Erklärung dieser problematischen Lagerungsverhältnisse ist nun zunächst die Annahme, dass der Granit Apophysen in den Glimmerschiefer injicirte, von vornherein ausgeschlossen, da der Granit überall lagerförmig in den Schiefer eingeschaltet ist und diesen an keiner Stelle gangförmig durchsetzt. Auf verschiedenalterige Effusionsdecken lassen sich die einzelnen Granitbänder natürlich auch nicht zurückführen; es bleibt also nur die Annahme übrig, dass der Granit und der Schiefer — analog dem Gneisse und Kalke des Berner Oberlandes — durch complicirte Faltungen ineinander gepresst und geknetet wurden. Eine genaue Darlegung dieser Verhältnisse kann selbstverständlich nur Der bieten, welcher das ganze nichts weniger als leicht zu begehende Gebiet zwischen Fensterlekofer, Hochgall und Reinthal mit peinlicher Sorgfalt untersucht und bis ins kleinste Detail aufgenommen hat. Sieht man jedoch von den verwirrenden Einzelheiten ab, so stellt sich der Rieserferner-Kamm längs unseres Profils als ein mächtiges Gewölbe mit granitischem Kerne dar. An der Zusammensetzung des Schiefermantels, dem die Gipfel des Schneeigen Nock und seiner Umgebung bis zum Gatternock angehören, betheiligen sich Amphibol- und Chloritschiefer, hauptsächlich aber ein sehr fester, quarzreicher Glimmerschiefer. Der Granit des Gewölbekerns ist mit dem der südlichen Aufbruchswelle zwischen Mühlbach- und Gänsebichlloch identisch. Diese beiden, durch die gegen Norden geöffnete Schiefermulde des Gänsebichlloches getrennten Antiklinalen bilden daher mit einander eine recht ansehnliche Zwillingssmasse. Ihr tektonisches Verhältniss zu der südlichen Masse des Antholzer Granits ist schwer festzustellen. Beide Gebirgskerne als gewölbartige Auftreibungen einer und derselben in Falten gelegten Effusionsdecke aufzufassen, verbietet ihre auffallende lithologische Verschiedenheit. Am besten wird man den thatsächlichen Verhältnissen und zugleich der herrschenden Theorie gerecht durch die Annahme, dass der Rieserferner und der Antholzer Granit auf zwei selbständigen, parallelen Hauptgangspalten emporstiegen und einander erst nachträglich durch den Tangentialschub näher gerückt wurden. Die Rieserferner-Masse drängte, wie wir gleich sehen werden, gegen den im Norden vorliegenden Zillerthaler Gneisswall an, während ihr die südliche Antholzer Masse bis auf eine geringe Entfernung nachgeschoben wurde.

In der Nähe der Gelththal-Alpe geht der oben beschriebene Rieserferner-Granit allmähig in eine eigenthümliche, für das ganze südliche Gehänge des unteren Reinthales charakteristische Varietät über. Das feinkörnige Quarz-Feldspathgemenge bleibt unverändert, die Biotit-täfelchen aber erscheinen nicht mehr einzeln eingestreut, sondern liegen in ganzen, oft 1—2'' mächtigen, prismatischen Stößen über einander. Diese dunklen Glimmerblättchen-Säulen verleihen dem Gesteine ein sonderbar geflecktes Aussehen und hinterlassen, wenn man sie entfernt, mitunter deutliche röhrenförmige Narben.

Am Ausgange des Gelthales, der durch eine trefflich erhaltene alte Stirnmoräne abgeschlossen ist ¹⁾, steht noch auf beiden Seiten

¹⁾ Das Gelththal birgt in seiner Abgeschlossenheit überhaupt eine Fülle interessanter Details. Von den oben angedeuteten absonderlichen Contactverhältnissen

Granit an. Wandert man aber vom „Putzer“ am Fusse der steilen Abhänge des Gatternock thaleinwärts gegen Rein, so stösst man alsbald auf Glimmerschiefer, der in der allgemeinen Streichungsrichtung des Gebirgs mannigfach zusammengedrückt und gefältelt ist. Er fällt sehr sanft vom Granit gegen Ost und Nordost ab und dürfte an diesem längs einer transversalen Verwerfungsspalte abgesunken sein.

Am Südfusse der Hochgallmasse, und zwar im Süd-Osten des Culminationspunktes derselben, des Hochgali selbst, liegt der wegen seiner landschaftlichen Schönheit berühmte Antholzer See. Seine Entstehungsgeschichte regt zu einer Kritik der von Desor aufgestellten Eintheilung der Alpenseen in „orographische“ und Auswaschungsseen an. Die letzte Kategorie wurde in neuerer Zeit in Folge der richtigen Würdigung der Erosionsthätigkeit des fließenden Wassers allerdings fallen gelassen, die erste dagegen, die Kategorie der orographischen Seen, bildet noch immer eines der wichtigsten Glieder in allen genetischen Eintheilungen der Seen überhaupt.¹⁾ Der Antholzer See wird durch die Tektonik der beiden Thalwände als orographischer See charakterisirt: Im Norden starren die Granitmauern des Hochgallstockes empor, an der südlichen Thalwand dagegen treten die Schichtenköpfe der von der Rieserferner-Masse abfallenden Schieferhülle zu Tage. Wir haben es also mit einem typischen Comben-See zu thun. Die Entstehung desselben ist jedoch nicht etwa auf Vorgänge, welche sich während der Faltung und Aufrichtung des Gebirges abspielten, zurückzuführen, sondern einzig und allein auf einen ungeheueren Schuttkegel, der sich vor Zeiten von den Abhängen der Rothen Wand herabwälzte und das obere Antholzer Thal der ganzen Breite nach absperrte. Die Bezeichnung Comben-See oder orographischer See überhaupt veranschaulicht also nur den physiographischen Charakter eines Sees, während sie in genetischer Hinsicht völlig bedeutungslos ist.

Wird dieser See als Mulden-, jener als Comben-See angeführt, so erfährt man eben nur, dass der eine in einem synklinen, der andere in einem isoklinen Thale liegt; wie aber ihre Becken in der Thalsohle entstanden, wird damit keineswegs erklärt. Hieraus folgt natürlich, dass jede Eintheilung der Seebildungen, welche die orographischen Seen als selbständiges Glied aufnimmt, unlogisch ist, da sie nicht weniger als zwei Eintheilungsgründe, einen genetischen und einen rein physiographischen, besitzt.

Kehren wir nach diesem kleinen Excurs in's obere Gellthtal zurück. Wie früher erwähnt wurde, taucht hier der Granit unter eine 300—500 m. mächtige Schieferdecke, durch welche die ganze Aufbruchswelle ihrem Streichen nach oberflächlich in einen West- und Ost-Flügel zerfällt. Die äusserst verwickelten Verhältnisse, unter denen der Glimmerschiefer den Granit überlagert, verräthen ein Gebiet grossartiger Dislocationen, wahrscheinlich energischer Faltungen. Von der

zwischen Granit und Schiefer abgesehen, ist es auch durch eine energische Stufenbildung und durch gut conservirte Spuren des erraticen Phänomens ausgezeichnet.

¹⁾ Vergl. Peschel-Leipoldt, physische Erdkunde. II. 329.

Zunge des Gelthaler Gletschers steigt der Granit an beiden Thalwänden noch 2—300 M. empor. Hierauf aber folgt ein buntes Durcheinander von breiten Granitbändern mächtigen Schieferschollen und kleineren Schieferlappen, welche bald keilförmig in den Granit hineingestossen, bald regelmässig mit ihm zu wechsellagern scheinen. Die Grenzlinien zwischen dem lichtgrauen Granite und dem rothbraun verwitterten Schiefer sind auch aus der Ferne genau zu verfolgen.

Südöstlich von Rein, in den Verzweigungen des oberen Bacherthales tritt, wie unser Profil erkennen lässt, unter dem Schiefermantel zunächst der knotigschieferige Gneiss und unter diesem endlich der Rieserferner-Granit zu Tage. Wer durch das Knuttenthal nach Rein herabwandert, der wird bei günstiger Beleuchtung überrascht durch den scharfen, auch in rein landschaftlicher Hinsicht überaus wirksamen Contrast zwischen den grauen Granitwänden des Hochgall, Wildgall, Putzer Nock, der Windschar- und Wasserfallspitze einerseits und der rothbraunen Schieferinsel des Schneeigen Nock und Gatternock anderseits.

Die Fortsetzung unseres Profils durchschneidet zunächst den Tauernkamm zwischen Rein und Steinhaus. Das nördliche Gehänge des Reinthales entblösst bis hinauf zu der kleinen Terrasse der Moosmeier-Alpe die Schichtenköpfe des in Nordwest einfallenden Glimmerschiefers (Stunde 3; 45—50° Nordwest). Gleich oberhalb der Alpe lässt sich jedoch eine deutliche Synklinale nachweisen. Der Schiefer fällt von hier bis hinüber ins obere Klausenthal im Allgemeinen gegen Süden ein, ist aber im Streichen so gestört, dass man neben dem herrschenden südlichen bald ein südwestliches, bald ein südöstliches Verflachen constatiren kann. Auf der Höhe der Gamskarschneide fallen die Schichten unter 60—70° in Süd.

Weiter im Norden, gegen das Ahrenthal hinab, kommt, wie schon Niedwiedzky im XXII. Bande des Jahrbuches der Geol. R.-A. nachgewiesen hat, unter dem Glimmerschiefer eine reichgegliederte Gruppe jüngerer, phyllitischer Gesteine zum Vorschein (Stache's Kalkphyllitgruppe). Der Tauernkamm zwischen dem Rein- und dem Ahrenthale erweist sich daher als eine an dem Rande der grossen Zillerthaler Gneissmasse gestaute und gegen Norden überstürzte Falte. — Die phyllitische Schichtenreihe ist an den oberen Gehängen, namentlich aber in den Ausgangsklammern der beiden Klausenthäler, die sich bei Steinhaus ins Ahrenthal öffnen, ziemlich gut aufgeschlossen. Sie besteht hauptsächlich aus stahlgrauem Phyllit mit grossen Quarzlin sen, ferner aus Chloritschiefer mit Serpentinlagern und einem glänzenden Sericitschiefer, demselben Gesteine, welches Niedwiedzky in seinem Profile des Ahrenthales als Talkschiefer anführt. In der Nähe der Glimmerschiefergrenze ist dem Phyllite endlich ein c. 5^m mächtiges Lager körnigen Kalkes eingeschaltet. Der Phyllit, welcher stellenweise durch besser individualisirte Muscovitblättchen dem Glimmerschiefer ähnelt, herrscht im Süden vor, wechsellagert hierauf wiederholt mit Sericit- und Chloritschiefer und wird endlich von diesem in der Nähe des Ahrenthales vollständig verdrängt. Jenseits dieser Thalfurche stösst man zunächst auf einen dünn geschichteten, gneissähnlichen Glimmerschiefer, der Stunde 5 streicht und sehr steil (85°) in Süd einschießt.

Im Liegenden folgt ein schieferiger und knotig-schieferiger Gneiss, welcher unmittelbar die eigentliche grosse Gneissmasse der Zillerthaler Alpen überlagert. In dieser seiner Ausdehnung und Erhebung nach gewaltigen Gebirgskerne kommen die verschiedenartigsten Granit- und Gneiss-Varietäten in raschem Wechsel und zahlreichen Uebergängen vor. In der Region des wasserscheidenden Hauptkammes steht ein quarzreicher Biotit-Granit an, der in anderen Gebieten, z. B. in der böhmischen Scholle, unbedenklich als echter eruptiver Granit angesehen werden könnte. Neben ihm spielt der eigentliche, durch staubförmig eingestreute Muscovitschüppchen charakterisirte Centralgneiss eine bedeutende Rolle. Zwischen der Stangen- und der Ahornspitze endlich findet man massigen, flaserigen, stengeligen, schieferigen, Augen-Gneiss u. s. w. in regellosem Durcheinander. Die ganze Masse lässt sich am leichtesten und auch am treffendsten mineralogisch charakterisiren — als ein krystallinisches Gemenge von Quarz, Feldspath, Muscovit, Biotit und Chlorit. Eine geologische Gliederung auf Grund petrographischer Kriterien ist — wenigstens längs unseres Profils — kaum durchführbar.

Im Gebiete der Ahornspitze gewinnt endlich der oft genannte knotig-schieferige Gneiss wieder die Oberhand und bildet in Glimmerschiefer übergehend den nördlichen Saum des Zillerthaler Gebirgskernes. In der Umrandung des Maierhofer Thalbeckens wird er von zwei durch Phyllit getrennten Kalkzügen gleichförmig überlagert. Seine deutliche Schichtung gestattet die Bestimmung der Streichungs- und Fallrichtung: Stunde 5–6; 70° N. — Die Zillerthaler Gneissmasse lässt sich daher in dem Profile Steinhaus-Maierhofen entweder als eine einzige ungeheuer Antiklinale oder aber als ein ganzes System zusammengedrückter Falten auffassen. Für die zweite Annahme spricht ein westliches Parallelprofil durch das Gebiet des Schwarzensteingrundes. Hier ist nämlich der Gneissmasse ein heterogenes Glied eingeschaltet, welches den ziemlich einfachen Bau des ganzen Gebirges verräth.

Am Mörchner, nordnordwestlich von der Schwarzensteinspitze, wird der massige Granit-Gneiss von der flaserigen und schieferigen Varietät überlagert, welche sehr steil, unter Winkeln bis zu 85°, in Nord-West einfällt und erst bei der Grawander Alpe, in einer Entfernung von 1½ Kilometer — hier mit steilem, südöstlichem Verflachen — wieder zum Vorschein kommt. In dieser Gneissmulde ist nun eine mächtige synkline Schieferscholle eingeklemmt, welche vorwiegend aus Amphibolschiefer mit schönem Aktinolith (Grosser Greiner), ferner aus Chlorit-, Talk- und Glimmerschiefer besteht. Weiter gegen Nordwest thürmt sich der Gneiss im Gr. Ingent und im Riffler (Tuxer Hauptkamm) zu einer zweiten Antiklinale auf, die bis in das Gebiet des grossen Tuxer Gletschers, der „Gefrorenen Wand“ hinüberreicht. Die gesammte Zillerthaler Urgebirgsscholle setzt sich demnach längs des Durchschnittes: Luttach (Ahrenthal)- Schwarzensteinspitze-Mörchner-Ingent-Riffler aus zwei eng an einander gepressten, durch eine Schiefersynklinale getrennten Gneissgewölben zusammen.

Eine auffallende Anomalie zeigt die Thalbildung in der zuletzt behandelten ausgedehnten Gneissmasse. Dem allgemeinen Gebirgsbaue nach sollte man ein höchst einfaches Erosionsrelief erwarten: Einen

wasserscheidenden Hauptkamm mit transversalen Seitengraten. In der That aber erscheint der Zillerthaler Gebirgskern vom Pfitscher Joche bis nach Maierhofen durch die verhältnissmässig sehr tief ausgefurchte „Gebirgsspalte“ des Zemmthales orographisch in zwei selbständige, parallel verlaufende Kämmen, den Zillerthaler und den Tuxer Hauptkamm, zerschnitten. Das Zemmthal selbst galt bisher auf Sonklar's Autorität hin ohne Weiteres für ein Längenthal und als solches auch für einen der wichtigsten Grundzüge in der Architektonik des ganzen Gebietes ¹⁾; doch wusste Niemand zu sagen, unter welcher Kategorie der tektonischen Thäler es denn eigentlich unterzubringen sei ²⁾. Es ist weder ein synklines, noch ein anti- oder isoklines Thal, eine Verwerfungsspalte lässt sich auch nicht nachweisen, es bliebe daher schliesslich nur die Annahme einer grossen, durch den ungleich intensiven Tangentialschub hervorgerufenen horizontalen Verschiebung übrig. Eine solche Voraussetzung hat a priori viel für sich, da man sich im Hinblick auf die eigenthümliche orologische Stellung des Zemmthales — es durchschneidet diagonal das Streichen der Schichten — nur schwer entschliessen kann, diese merkwürdige, tief eingeschnittene Furche als reine Erosionswirkung aufzufassen. Schliesslich muss man sich aber doch hiezu bequemen, da eine Untersuchung der beiden Thalwände am Ausgange der Dornauberg-Klamm in das Maierhofer Sammelbecken auch die Annahme einer horizontalen Verschiebung ausschliesst. An der bezeichneten Stelle wird nämlich der Glimmerschiefer, welcher den Nordrand der Zillerthaler Gneissmasse begleitet, von dem ersten Maierhofer Kalkzuge überlagert. Die Grenze zwischen Schiefer und Kalk ist deutlich zu verfolgen. Ihr Verlauf zeigt von der linken zur rechten Thalwand auch nicht die geringste Abweichung und stellt daher den Charakter und die Entstehung des Zemmthales durch Erosion ausser Zweifel. — Reine Erosionsthäler sind auch der Schlegeisengrund, der Schwarzensteingrund, die Gunkel, Floite, Stilluppe und der Zillergrund, die in orologischer Hinsicht mit den Thalbildungen des Nordabhanges der eigentlichen Hohen Tauern vollkommen übereinstimmen.

¹⁾ Sonklar, die Zillerthaler Alpen. Ergänzungsheft zu Petermann's geogr. Mitth. Nr. 32. S. 2.

²⁾ Vergl. Supan, Studien über die Thalbildungen des östlichen Graubündens und der Tiroler Central-Alpen. S. A. aus den Mitth. der k. k. geogr. Ges. 1877. S. 92 ff.