

Da die Untersuchungsergebnisse in dem inzwischen ausgegebenen 3. Hefte des XV. Bandes der Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt (Wien 1891) ohnehin bereits zur Publication gelangt sind, so erscheint ein besonderes Referat über den Inhalt des Vortrages überflüssig.

Georg Geyer. Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des Specialkartenblattes Murau (Zone 17, Col. X, Steiermark).

Nachstehende Gliederung der krystallinischen Schichtfolge jenes Theiles von Obersteiermark, welcher als das Flussgebiet der oberen Mur bezeichnet werden kann, bildet das Ergebniss der im Laufe des verflossenen Sommers (1890) durchgeführten Aufnahmsarbeiten.

Für jene Campagne fiel mir die Aufgabe zu, die in der Umgebung von Obdach, Judenburg und Neumarkt begonnenen Untersuchungen (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1890, pag. 199) nach Westen fortzusetzen und das Blatt Murau (Zone 17, Col. X) zu kartiren.

Ueber dieses Terrain lagen in erster Linie die Aufnahmsberichte von Dr. F. Rolle¹⁾ und Hofrath D. Stur²⁾, sowie auch als Ergänzung derselben die Resultate von Revisionstouren vor, welche D. Stur seinerzeit im Auftrage des Geognostisch-montanistischen Vereines für Steiermark durchgeführt hatte.³⁾

In orographischer Hinsicht entspricht das aufgenommene Gebiet einem Theile jener Depression, welche zwischen den beiden grossen, sich am Weinschabelspitz gabelnden Aesten der alpinen Centralkette gelegen ist. Bekanntlich wird der nördliche jener Aeste als Kette der Niederen Tauern bezeichnet, während Dr. A. Böhm für den südlichen Zug den alten Namen Norische Alpen vorgeschlagen hat.

Das Murthal durchzieht die erwähnte Depression in nahezu westöstlicher Richtung; seine südlichen und nördlichen Zuflüsse jedoch zeigen in ihrem Verlaufe bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Während die den Abhang der Norischen Alpen durchfurchenden Entwässerungscanäle in Form von ausgesprochenen Querthälern in das Murthal münden, nehmen die nördlichen Seitenbäche ihren Lauf durch ein eigenartiges System von Längsthälern, auf welche schon in der älteren Literatur hingewiesen wird. Die aus den Niederen Tauern herabkommenden Zuflüsse schwenken nämlich in einer gewissen Breite durchwegs nach Osten ab; sie folgen dann, gewöhnlich zu mehreren vereint, auf längere Strecken einer der Murlinie parallelen, westöstlichen Depression und durchbrechen endlich in diagonalen Erosionsrinnen den zwischenliegenden Höhenzug, um spitzwinklig in die Mur zu münden. Die erwähnte Längsdepression, die sich im Norden des Murlaufes hinzieht, entspricht daher gewissermassen einer Summe von Längsthalelementen, welche zwar

¹⁾ Ergebnisse der geognostischen Untersuchung des südwestlichen Theiles von Obersteiermark. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1854, Bd. V, pag. 322.

²⁾ Die geologische Beschaffenheit des Ennstales. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1853, Bd. IV, pag. 461. — Die geologische Beschaffenheit der Centralalpen zwischen dem Hochgolling und dem Venediger. Ibid. 1854, Bd. V, pag. 818.

³⁾ Geologie der Steiermark.

durch flache Bodenschwellen getrennt werden, jedoch, von geeigneten Höhenpunkten aus betrachtet, in ihrer Gesamtheit das typische Bild der grossen alpinen Längsthäler darbieten.

Ueberdies hat es schon auf der Karte den Anschein, als ob jene diagonal mündenden nördlichen Seitenthäler mit einer Reihe von kärntnerischen Thälern correspondiren würden, welche von den entsprechenden Sätteln (Lassnitz, Schauerfeld, Perchau) ebenfalls in südöstlicher Richtung gegen die Draulinie absinken.

Auf den genannten Sätteln liegen jenseits des Murthales bedeutende Ablagerungen von Tauern-Schotter als Ueberreste einer thatsächlichen Verbindung, welche noch zur Glacialzeit bestanden haben muss.

Jener von Nordwest nach Südost verlaufende Grundzug in der Anlage von Höhen- und Tiefenlinien des steirisch-kärntnerischen Grenzgebietes ist schon in der Tektonik des Grundgebirges begründet und hängt mit der zuerst von Stur¹⁾ hervorgehobenen Abschwenkung der Tauernachse und deren Fortsetzung in den Seethaler Alpen und der Saualpe zusammen.

In der auf diese Art entstandenen Bucht blieb ein Rest einer muldenförmigen Ablagerung von halbkrySTALLINISCHEN, jüngerer Schiefergesteinen erhalten, der sich aus Kärnten über Neumarkt und St. Lambrecht, Teufenbach und Murau nach Seebach im Rautenthale erstreckt. Dieser Bucht von minder widerstandsfähigen Phylliten und Kalken entspricht die oben erwähnte Depression.

Die aufgenommene Partie des Blattes Murau umfasst einerseits den nordwestlichen Theil jener jüngeren Mulde und anderseits den Abhang der Niederen Tauern, welcher die Mulde als deren Grundgebirge im Norden und Nordosten begrenzt.

Innerhalb des untersuchten Terrains konnten folgende Schichtglieder des altkrySTALLINISCHEN Grundgebirges und der halbkrySTALLINISCHEN Muldenausfüllung unterschieden und kartographisch ausgetrennt werden:

A. KrySTALLINISCHE Schiefergesteine der Tauernkette.

I. Gneissserie.

Die Gesteine dieser Schichtgruppe, welche den tiefsten Aufbruch innerhalb der hier beobachteten krySTALLINISCHEN Schiefermassen darstellen, greifen vom Hochgolling und der Hohen Wildstelle her gegen Südosten vor und nehmen die nordwestliche Ecke des Blattes Murau ein.

a) Hornblendegneiss.²⁾

Als Basis dieser Serie treten dünnplattige Gneisse auf, in denen die Hornblende einen wesentlichen Bestandtheil bildet. Es sind durchaus feste, zähe Gesteine, welche der Verwitterung grösseren Widerstand leisten, als alle übrigen Schichtglieder der Gegend, und sich in Folge

¹⁾ Geologie der Steiermark, pag. 34.

²⁾ Vergl. M. V a c e k, Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1886, pag. 74 und 457; *ibid.* 1890, pag. 11.

dessen durch steile Hänge und scharf zugeschnittene Gipfformen schon auf eine gewisse Entfernung bemerkbar machen. Die Hornblende erscheint häufig in grösseren Krystallen ausgeschieden und verleiht dann dem Gesteine ein charakteristisches Aussehen, indem sich die schwarzgrünen Hornblendesäulchen oder Säulenbüschel von der lichten Quarz-Feldspathmasse lebhaft abheben. Je nach dem Vorherrschen der dunklen Hornblende oder nach deren Vertheilung unterliegt das äussere Ansehen dieser Gesteine einem beträchtlichen Wechsel.

Ein weiterer, in Lagerform auftretender Typus scheint dieselbe Rolle zu spielen, wie die Hornblendeschiefer der höheren Gneisslagen und der Basalregion des Glimmerschiefercomplexes. Es ist ein überaus zäher und schwerer, schwarzgrüner Amphibolit, der zahlreiche Granatkörner führt und unter dem Mikroskop¹⁾ die als Leukoxen bekannten Verwitterungsproducte des Titancisens zeigt. Ausser diesen beiden hornblendereichen Varietäten schalten sich in dem wohlgebankten Complex noch Gesteine ein, worin die Hornblende zurücktritt oder vollständig fehlt. Hierher gehören mächtige Lagen von plattigem Gneiss, welche mit den hornblendereichen Bänken alterniren und die letzteren nach oben hin zu verdrängen scheinen.

Mitunter konnten auch graugrüne, feldspathfreie Schiefer beobachtet werden, welche lediglich aus feinen Glimmerschüppchen und dünnen Quarzlinen bestehen. Solche Gesteine nehmen das Aussehen gewisser Typen der Glimmerschieferserie an, zumal dann, wenn sie auch Granaten führen. Fügen sich diese Schiefer den Hornblendegneissen in einer Gegend ein, die durch steile Schichtstellung oder anderweitige Complicationen der Lagerungsverhältnisse ausgezeichnet ist, so fällt es oft schwer, deren wahre Natur zu erkennen. Es hat an solchen Stellen mitunter den Anschein, als ob man es mit eingefalteten Partien der Glimmerschieferserie oder mit Denudationsresten zu thun hätte; dagegen finden sich immer wieder bessere Aufschlüsse, woselbst sich jene Annahmen als unbegründet erweisen. Auf der südlichen Abdachung der Niederen Tauern treten die erwähnten graugrünen Schiefer namentlich längs des Kammes zu Tage, welcher sich vom Predigstuhl über das Kircheneck gegen das Lahneck als Scheiderücken zwischen dem Ranten- und Etrachgraben herabsenkt. Die völlige Entblössung des Terrains gestattet hier einen klaren Einblick in die Structur des Gebirges und zerstreut jeden Zweifel an der Lagerform der den Amphibolitgneissen untergeordneten Einschaltungen.

Aehnliche Wechsellagerungen wiederholen sich übrigens auch noch in den höheren Partien der Gneissreihe und finden, wie weiter unten auseinandergesetzt werden soll, schon in der älteren Literatur ihren Ausdruck.

Obgleich nun die untere Abtheilung der Gneissserie eine bunte Musterkarte verschiedener Gesteinsarten liefert, herrschen doch die charakteristischen hornblendereichen Typen derart vor, dass der ganze

¹⁾ Die hier namhaft gemachten Daten über die Zusammensetzung einzelner Gesteine verdanke ich Herrn Baron v. Foullon, welcher sich der Mühe unterzog, eine Anzahl von Dünnschliffen mikroskopisch zu analysiren.

Complex ein einheitliches Gepräge gewinnt. Ueber die Lage dieser Abtheilung an der Basis der schieferigen Gneisse und Augengneisse kann kein Zweifel obwalten, dagegen erwachsen einer scharfen kartographischen Abtrennung beider Stufen in den vielfachen Grenzübergängen wesentliche Hindernisse.

Verbreitung. Die Hornblendegneisse streichen von Westen her aus den Lungauer Thälern Göriach und Lessach als steil nach Süden einfallende Serie in das Gebiet des Specialkartenblattes Murau herüber, überqueren in dieser Lage noch die Hintergründe des Preber- und Rantengrabens und reichen in Folge dessen bis zur Grathöhe der entsprechenden Seitenkämme hinan. Es entsprechen denselben sonach die schroffen Gipfel des Rotheck, Kastlreck und Kirchneck.

Weiter nach Osten hin legen sich die Amphibolitgneisse flacher und scheinen hier den Scheitel eines Gewölbes zu bilden, das sich in jener Richtung allmählig senkt. Dementsprechend setzen sie schon im Etrachgraben nur mehr die Seitengehänge zusammen und tauchen im Künsten- (Günster-) Graben vollends nur an der Thalsole auf.

Nach Norden reichen die Hornblendegneisse mindestens bis auf den Hauptkamm zurück. Die Alpkar Spitze, das Wiegeneck und der Predigstuhl werden noch von diesen Gesteinen aufgebaut.

b) Schieferige Gneisse und Augengneisse.

Durch Wechsellagerung und Uebergänge mit den eben besprochenen Gesteinen auf das Innigste verbunden, folgt über den letzteren ein Complex von schieferigen, flaserigen oder porphyrischen Gneissen, welche meist als Zweiglimmergneisse, seltener als typische Biotitgneisse entwickelt und durchaus deutlich geschichtet sind. Hornblendeschiefer und -Gneisse treten hier in nur untergeordneter Masse auf, und zwar stets in Form von gering mächtigen Lagern oder Bänken, die sich durch ihre dunklere Farbe von dem hellen Hauptgestein scharf abheben.

Auch in dieser höheren Partie der Gneissserie schalten sich mitunter feldspathfreie oder selbst granatenführende Schiefer ein, welche im Handstück nur als Glimmerschiefer bezeichnet werden können, so dass erst die Uebersicht des Gesamtverhältnisses zu der auflagernden Glimmerschieferserie die wahre Bedeutung solcher Vorkommnisse erkennen lässt.

Die angedeutete Wechsellagerung der vorwaltenden Gneisse mit untergeordneten Schieferlagen war offenbar auch der Grund, weshalb der ganze auf dem Blatte Murau zu Tage tretende Gneisscomplex früher direct in die Glimmerschieferreihe gestellt wurde. Wie aus den bereits citirten Arbeiten hervorgeht, haben Hofrath Stur und F. Rolle diese Gneisse als ein Glied einer unteren Abtheilung der Glimmerschieferserie betrachtet, für die sie die Bezeichnung „fester, erzführender“ oder „rauer, quarzreicher“ Glimmerschiefer verwendeten. D. Stur nahm dabei an (Geologie der Steiermark, pag. 28, 30), dass die erzführenden Glimmerschiefer in grosser Ausdehnung durch Gneisse vertreten werden, somit als Altersäquivalente der letzteren zu betrachten wären.

Auf Grund der vorjährigen kartographischen Aufnahme jedoch lässt sich der Beweis erbringen, dass die hier besprochenen, schieferigen und porphyrischen, oberen Gneisse die Glimmerschieferserie unterlagern. Die Gneisse tauchen nämlich nach Südosten zu in Form eines Gewölbes, dessen Scheitel sich nach jener Richtung hin senkt, unter den Glimmerschiefercomplex hinab. Die Grenze lässt sich genau verfolgen und an keiner Stelle derselben kann über diese Unterlagerung ein Zweifel entstehen. Ueberdies umsäumt ein der Basisregion des Glimmerschiefers eingeschaltetes Kalklager in gleichbleibender Entfernung die Contour des untertauchenden Gneissgewölbes und schliesst dadurch die Möglichkeit einer gleichzeitigen Entstehung der scheinbar im Fortstreichen des Gewölbes liegenden Glimmerschiefer aus. Man hat es daher thatsächlich mit einer tieferen Abtheilung zu thun, innerhalb deren durch das Auftreten von schieferigen Zwischenlagen allerdings schon Anklänge an die petrographische Ausbildungsweise der nächst höheren Schichtgruppe vorhanden sind.

Die Gesteine, welche sich an dem Aufbau dieser höheren Partien des Gneissprofils betheiligen, weisen im Allgemeinen einen einheitlicheren Charakter auf, als jene der Hornblendegneisse. Es sind in der Regel grobschieferige oder flaserige Gneisse, in denen der Glimmer zumeist als Muskovit vertreten ist. Gegen das Hangende zu beobachtete ich mitunter typische Augengneisse. Die feinkörnigen, aschgrauen Gneisse mit kleinen Biotitschüppchen, welche auf dem Grössenberge bei Weisskirchen eine bedeutende Mächtigkeit erlangen, scheinen in dem untersuchten Theile der Niederen Tauern nur in untergeordnetem Maasse vertreten zu sein; hierher dürften jene Varietäten gehören, die von Rolle (l. c. pag. 3) am Preberthörl und oberhalb der Grafenalpe im Etrachgraben gefunden wurden.

Die Verbreitung der groben oberen Gneisse schmiegt sich eng an jene der vorigen Abtheilung an. Sie nehmen den Raum zwischen dem Prebergipfel und dem gleichnamigen See ein, streichen von da östlich über den Preber- und Rantengraben hinweg, wobei sie auf den entsprechenden Seitenkämmen weit nach Norden zurückgreifen. Zwischen dem Etrach und Künstengraben, wo die Hornblendegneisse schon in der Tiefe bleiben, nimmt die Decke von groben Gneissen bereits die ganze Länge des Seitenkammes ein. Es beruht dabei die flache Lagerung, welche es ermöglicht, dass jene Zone von oberen Gneissen bis zu so bedeutender Breite anschwillt, auf einer Anzahl von flachen Falten und secundären Störungen, welche die Gesamtmasse trotz geneigter Schichtenlage fortwährend in fast schwebender Stellung erhalten.

Dagegen fällt der Südrand dieser Gneissplatte stets mit beträchtlicher Neigung gegen Süden unter den auflagernden Glimmerschiefer ein.

In der Gegend von Schöder weicht jener südliche Gneissrand in auffallender Weise gegen Norden zurück und bildet eine ausgesprochene Ecke. Es hat hier den Anschein, als ob die von Westen herüberstreichenden Gneisse längs des meridional verlaufenden Stückes der Grenzlinie an den Schichtköpfen des von Osten herüberstreichenden Glimmerschiefers abstossen würden. Diese Erscheinung findet einen noch prägnanteren Ausdruck durch zwei parallele Kalkzüge der Glimmerschiefer-Serie, welche an jenem Querstück der Gneissgrenze unvermittelt

endigen. Um eine gewisse Strecke gegen Süden vorgeschoben, nähern sich aber auch von Westen her zwei den ersteren offenbar entsprechende Kalkzüge der fraglichen Ecke, und schwenken von dort in südöstlicher Richtung ab.

Es wird dadurch die Vermuthung nahe gelegt, dass hier eine transversale Störung vorliegt, welche beiläufig mit dem Katsch-Graben zusammenfällt.

Jenseits des Katsch-Grabens streicht dann die Gneissgrenze, abermals von Kalkzügen begleitet, in nordöstlicher Richtung weiter über den Feistritz-Graben gegen den Röthelkirchspitz, überschreitet den Tauernhauptkamm und wendet sich, das grosse und kleine Sölkthal überquerend, nach Nordwesten zurück. Auf diese Art erscheint das Gneissgebiet der Hohen Wildstelle nach Osten hin begrenzt.

II. Glimmerschieferserie.

Im Hangenden der eben besprochenen Schichtfolge von Gneissen mit untergeordneten, feldspathfreien Schieferlagen folgt ein mächtiger Complex von krystallinischen Schiefen, deren weitaus vorwaltendes Gestein durch typischen Glimmerschiefer repräsentirt wird.

In fast sämmtlichen Profilen konnte die Beobachtung gemacht werden, dass sich die tieferen Lagen dieser Serie von den höheren Etagen in petrographischer Hinsicht insofern unterscheiden lassen, als von unten nach oben der Uebergang aus einer grobkrystallinischen Ausbildungsweise in eine feinschuppige Structur des Materiales nachweisbar ist.

A. In den Basallagen herrschen sonach durchwegs grobschuppige Schiefer vor. Der Quarz ist darin in derben Linsen und Schwielen ausgeschieden, welche von grossen, gelblichen oder bräunlichen Muskovit-schuppen schalenförmig umhüllt werden.

Diese Gesteine, in denen nur selten, dann aber stets grosse Granatkrystalle ausgeschieden sind, zeichnen sich in der Regel durch einen beträchtlichen Eisengehalt aus, welcher ihre Verwitterungsrinde rostbraun färbt. Ueberdies scheint eine Reihe von mehr oder minder typischen Einlagerungen auf diese tiefere Stufe der Glimmerschieferserie beschränkt zu sein.

So trifft man in diesem Horizont:

a) Lager eines lichten, groben Pegmatites, der fast immer schwarze Turmalinsäulen führt und daher geradezu als Schörlpegmatit ausgeschieden wurde. Milchweisser Quarz waltet darin vor, setzt wohl auch im Falle des Zurücktretens der Turmalinsäulen das Gestein fast ausschliesslich zusammen und bildet dann einen wahren Quarzfels, dessen helle Bänke weithin sichtbar auswittern.

b) Ebenso häufig begegnet man Lagern eines schweren, dunklen Hornblendeschiefers, dessen schwarzgrüne, krystallinische Masse hellrothe Granatkörner umschliesst.

Das Aussehen solcher Gesteine ähnelt dem mancher Eklogite. Mitunter weisen diese Amphibolitschiefer durch lagenweise geordnete Ausscheidungen von Quarz und Feldspath im Querbruche eine streifige Zeichnung auf, welche an Gesteinstypen aus den tieferen Hornblende-gneissen erinnern.

c) Eine weitere Form der Einlagerung stellen äusserst grobschuppige Pegmatite dar, in welchen der Kaliglimmer in grossen Tafeln ausgeschieden ist. Im Vereine mit grösseren Quarz- und Feldspathpartien liegen jene Muskovitafeln regellos in einer grauen, äusserst feinschuppigen aus Glimmer und Quarz bestehenden Masse vertheilt.

d) Es verdient hervorgehoben zu werden, dass alle jene localen Gesteinsvarietäten zumeist in Gesellschaft von krystallinischen Kalken, und zwar sehr oft unmittelbar als das Liegende oder Hangende der letzteren, auftreten.

Auch die körnigen Kalke, welche bald weiss, bald grau, bald rosenroth gefärbt oder gebändert sind und einen erheblichen Bitumengehalt zu verrathen pflegen, treten in Lagerform auf. Auf weite Strecken konnten die in verschiedenen Niveaus liegenden Kalkzüge verfolgt und mit deren Hilfe hier und da interessante Einblicke in die Tektonik des Gebirges gewonnen werden.

In Bezug auf die Mächtigkeit jener Kalklager herrscht die grösste Veränderlichkeit, indem die letzteren oft auf kurze Entfernungen hin bedeutend anschwellen oder sich anderseits bis auf wenige Decimeter einschnüren. Nicht selten tritt dabei in der Streichungsrichtung solcher Lager ein Complex von dünnen Kalkbänken auf, welche durch feinschuppige, graubraune Kalkglimmerschiefer getrennt werden.

B. Ueber den eben besprochenen Gesteinen liegen dünnschichtige, glänzende, stahlgraue Schiefer voller kleiner Granaten. Der Glimmer ist überaus feinschuppig, der Quarz nur in feinen Lamellen vertheilt, welche mit freiem Auge kaum wahrnehmbar sind. Diese oberen Glimmerschiefer zeigen auf den meist sehr ebenen Schichtflächen einen seidenartigen Glanz. Sie enthalten wenig Erz, färben sich daher bei der Verwitterung nur selten röthlich oder braun, zerfallen dagegen leicht in ein Haufwerk von stahlgrauen glänzenden Glimmerschuppen. Nicht selten beobachtet man eine stengelige Structur jener Schiefer.

Mit Ausnahme von gering mächtigen Kalklagern fehlen dieser oberen Abtheilung der Glimmerschieferserie die oben angeführten Einlagerungen, insbesondere von Pegmatiten und Hornblendeschiefern, vollständig. Durch Ausscheidung jener zwei allerdings nicht scharf getrennten Gesteinsvarietäten auf der Karte konnte ein übersichtliches Bild ihrer Verbreitung und ihres gegenseitigen Verhältnisses gewonnen werden.

Es ergab sich daraus, dass die beiden, nach den erwähnten petrographischen Merkmalen charakterisirten Complexe, dort wo sie miteinander beobachtet werden konnten, thatsächlich die angegebene Reihenfolge einhalten. Anderseits jedoch zeigte sich, dass schon in dem Profile von Oberwölz gegen den Tauern-Hauptkamm eine derartige Ausscheidung auf Hindernisse stösst, nachdem dort die beiden Abtheilungen wie es scheint ineinander verschwimmen. Man beobachtet nämlich in den tieferen Partien jenes Querprofiles Einschaltungen von granatenreichen Schiefen, welche zwar grobschuppiger sind, als die Typen der Hangendschichten, immerhin jedoch eine mit der nöthigen Schärfe durchführbare Trennung ausschliessen.

Vergleicht man die hier besprochene Gliederung der Glimmerschieferserie mit der im Texte der citirten Arbeiten von Rolle und Stur angedeuteten, so hat es zunächst den Anschein, als ob sich der

erzführende Glimmerschiefer Stur's oder der rauhe quarzreiche Schiefer Rolle's mit dem tieferen, der granatenreiche Horizont jener Autoren aber mit dem höheren Complex völlig decken würden. Es ist jedoch weiter oben bereits bemerkt worden, dass unter dem erzführenden, beziehungsweise quarzreichen Glimmerschiefer auch jene Gneissserie mit einbegriffen und als oft wiederkehrende Einlagerung aufgefasst wurde, welche thatsächlich einem tieferen Horizonte angehört.

Nichtsdestoweniger ergibt sich aus den Angaben zahlreicher Localitäten sowohl, als aus der Charakteristik jener Gruppen, dass die von Stur und Rolle angenommene Gliederung mit der hier vertretenen übereinstimmt, wenn von den tieferen Partien des erzführenden, respective quarzreichen, groben Glimmerschiefers abgesehen wird, oder mit anderen Worten, wenn man jenen älteren Complex etwas enger fasst und dessen vorwiegend in Form von Gneissen entwickelte Basalregion ausschliesst.

Verbreitung. Die Gesteine der Glimmerschieferserie erlangen bekanntlich in den Niederen Tauern und in den südlich anschliessenden Ausläufern der Norischen Alpen eine grössere Oberflächenverbreitung, als alle übrigen Glieder der krystallinischen Reihe.

Wie schon Stur und Rolle bemerkt haben, nehmen die erzführenden, quarzreichen, grobschuppigen Schiefer, welche nur hier und da durch das massenhafte Auftreten von grossen Granatkrystallen ausgezeichnet werden, den inneren Theil der Tauernkette ein. In dem untersuchten Terrain bezieht sich dies auf die östliche Partie des Hauptkammes zwischen dem Röthelkirchspitz, Hohenwarth und Schiesseck. Von hier ziehen sich dieselben einerseits westlich längs der Gneissgrenze über Schöder und Krakau bis zum Preber See, anderseits von Schiesseck südöstlich über den Murdurchbruch bei Unzmarkt in die Seethaler Alpen hinüber. Endlich werden auch die zwischen Tamsweg, Thomathal, Stadl und Seethal gelegenen Bergmassen von den tieferen Horizonten des Glimmerschieferprofiles aufgebaut.

Die feinschuppigen, stahlgrauen, Granatenschiefer des oberen Complexes dagegen, nehmen vorwiegend den Fuss der südlichen Tauernausläufer ein. Sie ziehen sich von Oberwölz über Hinterburg und den Kammersberg in die Pöllau, bilden den Nordfuss des Freiberges bei Schöder, die Nordabdachung des Krannerkogels bei Ranten, endlich den Südhang des Gstoder Berges und reichen damit bis in die Gegend von Stadl. Anderseits streicht ein Zug jener oberen Glimmerschiefer aus der Umgebung von Tamsweg in östlicher Richtung über den Preberseebach, Wadschober und das Seethal auf den Gipfel des Gstoder Berges herüber.

B. HalbkrySTALLINISCHE SCHIEFER DER MURAUER MULDE.

III. Kalkphyllitgruppe. ¹⁾

Ueber den stahlgrauen, feinschuppigen Hangendschichten der Glimmerschieferserie, welche durch das massenhafte Vorkommen von

¹⁾ G. Stache, Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen. II. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1874, XXIV. Band, pag. 157.

pfefferkorngrossen Granaten ausgezeichnet sind, folgt ein Complex von sehr bezeichnenden Schiefen und damit vielfach wechsellagernden Kalken, welche in petrographischer Hinsicht den Kalkphylliten oder der sogenannten Schieferhülle der Hohen Tauern vollkommen entsprechen. Die herrschenden Gesteine derselben sind folgende:

1. Gut geschichtete, krystallinische Kalke, welche stets plattig gebankt und zum Theile als Kalkschiefer entwickelt sind. Sie führen stets Glimmerschuppen, besonders auf den Schichtflächen, welche von glänzenden Glimmerhäutchen überzogen werden. Diese Kalke treten in der untersuchten Gegend gewöhnlich in zwei oder drei Hauptlagern auf, die, je höher sie in der Serie eingebettet sind, ein desto feineres Korn und eine desto dunklere Färbung annehmen.

Nach Osten hin schwillt die Mächtigkeit und Verbreitung dieser Kalke derart an, dass dieselben ganze Bergmassen von bedeutender Höhe, wie den Pleschaitz (1797 Meter) und Puxer Kalkberg, aufbauen. Dabei wird das Gestein zusehends feinkörniger, stellenweise fast dicht und zeigt im Querbruche zumeist die Erscheinung einer durch abwechselnde, hellere und dunklere Lagen bedingten Bänderung.

In der Gegend von Oberwölz tritt im Hangenden jener Kalkschiefer ein gelblicher, undeutlich geschichteter Dolomit auf.

2. Hellbraune, kalkreiche Schiefer, welche im Wesentlichen aus braunen, sehr fein und gleichmässig vertheilten Biotit-schüppchen bestehen, die mit feinen Kalklamellen dicht verfilzt sind und mit dünnen Lagen von blaugrauem körnigem Kalk wechsellagern. Die Schichtflächen zeigen einen seidenartigen Glanz und weisen oft eine nach einer oder zwei Richtungen orientirte, feine Fältelung auf.

Diese Schiefer, welche vielfach in glimmerreiche Plattenkalke übergehen, repräsentiren den Typus des Kalkglimmerschiefers der Hohen Tauern, speciell das sogenannte Bratschengestein, und zerbröckeln bei der Verwitterung wie das letztere in eine mürbe, sandige Masse.

3. Graphitische Schiefer. Mit den braunen Kalkglimmerschieferu wechsellagern schwarzgraue, häufig fein gefältelte und leicht zerfallende Schiefer, die sich durch einen hohen Bitumengehalt auszeichnen und stark abfärben. An guten Aufschlüssen sieht man die schwarzen und hellbraunen Schiefer sehr häufig wechsellagern, wobei sich beide Gesteine gewöhnlich scharf von einander abheben.

Diese Schiefer bestehen im Wesentlichen aus Quarz und Glimmer (Chlorit?), wozu sich eine erhebliche Menge von kohligter Substanz, etwas Epidot und Erz, Magnetit, sowie Spuren von Rutil und Turmalin gesellen.

Ausser den angegebenen, herrschenden Typen betheiligen sich an dem Aufbau jener Serie noch sehr verschiedene und abweichende Gesteinsvarietäten.

Hierher gehört in erster Linie ein ebenflächig brechender, grüner Hornblendeschiefer, welcher überall im Liegenden der Serie nachgewiesen werden konnte und sohin mindestens innerhalb der untersuchten Gegend ein für die Grenzbestimmung brauchbares Niveau abgab. Derselbe erweist sich unter dem Mikroskop als ein krystallinisches

Aggregat von smaragdgrüner Hornblende (Strahlsteintypus), zahlreicher, fast farbloser Körner und grösserer Individuen von weingelbem Epidot, rhomboëdrischen Carbonaten und untergeordneten Mengen von Quarz.

Endlich konnten vielfach lichte Schiefer mit Hornblendesternen, smaragdgrüne Glimmerschiefer, Granaten führende Schiefer mit grossen weissen oder metallisch glänzenden Muskovitschuppen, sowie auch weisse, mild anzufühlende Kalktremolithschiefer beobachtet werden, welche letztere vorherrschend aus Carbonaten, etwas Glimmer, sporadischen Epidotkörnern und Tremolith bestehen. Der fast farblose Glimmer zeigt einen sehr kleinen Achsenwinkel, muss also der Reihe der Magnesiaglimmer angehören. Es ist dies eine Reihe von Gesteinen, welche in der Schieferhülle der Tauernkette aufzutreten pflegen.

Verfolgt man diese gut aufgeschlossene Schichtgruppe nach ihrem Streichen, so zeigt sich nach gewissen Richtungen hin ein locales Ueberhandnehmen der kalkreicheren Absätze. Ein derartiges Verhältniss lässt sich längs der Aufschlüsse beobachten, die sich von Tratten durch den Rantengraben nach Murau und von hier am nördlichen Murufer über Katsch bis zum Pleschaitz und Puxer Kalkberg hinziehen. Es schwellen in jener Richtung die grossen Kalklager an, die Schieferzwischenlagen keilen sich zum Theil aus oder nehmen durch das Ueberhandnehmen des Kalkgehalts nach und nach den Charakter von Kalkschiefern an, in denen nur mehr untergeordnete Zwischenlagen von braunem Kalkglimmerschiefer oder graphitischen Schiefen auftreten. Auf diese Weise lässt sich der Uebergang aus der Gegend von Tratten, wo zwei Kalkflöze in den Schiefen liegen, bis zum Puxer Berg nachweisen, dessen schroffe Felswände fast ausschliesslich aus grauen, feinkörnigen Bänderkalken bestehen. Diese Verhältnisse legen die Annahme nahe, dass sich die Kalkglimmerschiefer jenen Kalklagern gegenüber ähnlich verhalten, wie die Thonschiefer und Kalke oder die Mergelschiefer und Kalke verschiedener jüngerer Formationen.

Verbreitung. Die Ablagerungen der Kalkphyllitgruppe ziehen sich in Form einer wohl umgrenzten Mulde aus der Gegend zwischen Oberwölz und Teufenbach, wo deren Mächtigkeit ihr Maximum erreicht und fast die ganze Schichtfolge in Bänderkalkfacies entwickelt ist, gegen Westen. Sie umsäumen als Sockel den ganzen Fuss des Stolzenalps und des Krannerkogels bei Murau und enden im Nordwesten mit dem Seebacher Freiberge, woselbst die Mulde durch eine leichte Aufbiegung ihres Randes einen natürlichen Abschluss findet.¹⁾

Die zwei Hauptlager von feinkrystallinischen Kalken, welche den Kalkphylliten im westlichen Theile ihres Verbreitungsbezirkes eingeschaltet sind, erscheinen auf der Karte als Leitlinien der Mulde und gestatten auch im Terrain eine sichere Orientirung.

Wie bereits mehrfach erwähnt, entsprechen die hier genannten Gesteinstypen in so auffälliger Weise jener Schichtgruppe der Hohen Tauern, die von D. Stur als Schieferhülle und von G. Stache als Kalkphyllitgruppe in die Literatur eingeführt worden sind, dass deren Parallelsirung mit jenem Schichtcomplex wohl gerechtfertigt erscheint.

¹⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 45.

Als unterstützendes Argument für diese Auffassung sei hier noch bemerkt, dass sich die Schieferhüllgesteine der Hohen Tauern einerseits aus dem Kleinarlthale, anderseits aus dem Maltathale über die Wasserscheiden bis in den Lungau fortsetzen und hier nur durch eine Denudationslücke von geringer Breite von den besprochenen Gesteinen der Murauer Gegend getrennt werden.

Nachdem jedoch die Kalkphyllite der Hohen Tauern entweder unmittelbar auf dem Centralgneiss aufruhem oder von dem letzteren nur durch eine gering mächtige Lage granatenführender Glimmerschiefer getrennt werden, dürfte die Untersuchung der Grenzgegend im Lungau interessante Aufschlüsse über das gegenseitige Verhältniss der beiden von einander abweichenden Entwicklungen in der Region der Centralmassen (Hohe Tauern) einerseits und in den Niederen Tauern anderseits gewähren.

IV. Kalkthonphyllitgruppe.¹⁾

Ueber den charakteristischen Gesteinen der Kalkphyllitgruppe folgt ein Complex von grünen Schiefen und glänzenden Phylliten, welche in der Gegend von Murau und St. Lambrecht eine weite Verbreitung erlangen und die Mitte der mehrfach erwähnten Mulde von jüngeren, halbkrySTALLINISCHEN Schiefen einnehmen. Zunächst über dem Kalkglimmerschiefer pflegt eine gering mächtige Lage eines schweren tiefschwarzen, graphitisch abfärbenden Schiefers aufzutreten, den Rolle²⁾ aus der Gegend südlich von Murau und zwischen St. Georgen und Lutzmannsdorf anführt. Die vorwaltenden Bestandtheile desselben sind Quarz und Muscovit, dazu gesellt sich aber eine reichliche Menge von kohligter Substanz, welche die Färbung bedingt. Es zeigen sich unter dem Mikroskope auch vereinzelte Pseudomorphosen nach rhomboedrischen Carbonaten.

Darüber stellen sich in der Regel äusserst dünnblättrige, bald stengelige, bald krummschalige Phyllite ein, deren Schieferungsflächen einen lebhaften, in's Gelbliche oder Grünliche schillernden Glanz zeigen. Im Hangenden derselben folgt dann ein ziemlich mächtiger Complex von grünen Schiefen³⁾

Es sind dies bald dünnschieferige, sehr feinkörnige, bald plattige Gesteine von größerem Korn, welche im Wesentlichen aus Quarz, Glimmer (Chlorit?) und Epidot-Aggregaten bestehen, wozu sich noch mitunter rhomboedrische Carbonate gesellen. In den höheren Lagen schalten sich sodann intensiv grüne, dunkler gefleckte Gesteine ein, die mit violetten Schiefen aus einem sehr fein geschlämmten Material alterniren. Die ersteren scheinen zum Theil manchen Gesteinen, welche im Gebiete der Hohen und Niederen Tauern seinerzeit als Chlorit-schiefer ausgeschieden wurden, zu entsprechen.

¹⁾ G. Stache, Die paläozoischen Gebilde der Ostalpen, l. c. pag. 159.

²⁾ l. c. pag. 35.

³⁾ D. Stur, Geologie der Steiermark, pag. 46, 76. — Stur vergleicht hier die bei Tratten im Rantenthale aufgeschlossenen Gesteine jener Abtheilung mit den Chlorit-schiefern des oberen Ennsthales.

Die letzteren wurden von Rolle mit den Scricitschiefern des Taunus verglichen.¹⁾ Sie zerfallen bei der Verwitterung in dünne Blättchen und erinnern durch ihre ebenen, matten Schieferungsflächen an gewisse paläozoische Dachschiefer; manche Lagen sind überdies durch feinfaseriges Gefüge und eine Art transversaler Fältelung ausgezeichnet; auch beobachtet man bunte Typen dieser Schiefer, welche auf den Schichtflächen violette, rosenrothe und grünliche Streifen aufweisen.

Die hier angegebene Reihenfolge ist für die Gegend südlich von St. Peter bezeichnend.

Auf den Höhen nördlich von Murau dagegen liegen die grünen Schiefer fast unmittelbar auf den Kalkphylliten, indem die zwischenlagerten, metallisch glänzenden Phyllite auf ein sehr geringes Maass reducirt erscheinen.

Auf dem Bergzuge endlich, der sich zwischen dem Murthale und dem Rantengraben erhebt (Kranerkogel), schwellen die glänzenden Phyllite wieder zu grosser Mächtigkeit an, so dass die grünen Schiefer durch eine bedeutende Serie solcher Phyllite von den Kalkglimmerschiefern getrennt werden.

Wie schon in dem Berichte über die geologischen Verhältnisse des Neumarkter Sattels²⁾ bemerkt wurde, entsprechen die in diesem Abschnitte zusammengefassten Gesteine ihrem petrographischen Charakter nach am meisten G. Stache's Gruppe der Kalkthonphyllite.

Inwieweit jedoch eine Parallelisirung der in der Gegend von Murau in bedeutender Mächtigkeit entwickelten Grünschiefer mit den petrographisch sehr nahe stehenden Gesteinen aus der Gegend von St. Michael-Leoben, der Grazer Bucht oder des Semmeringgebietes statthaft ist, müssen erst spätere, vergleichende Studien erweisen.

Dagegen unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die Murauer Grünschiefer einer höheren Schichtgruppe angehören, als die mit den Kalkglimmerschiefern wechsellagernden Chloritschiefer der Glocknergruppe.

Verbreitung. Südöstlich von Murau nimmt der Complex von grünen oder violetten Schiefern und metallisch glänzenden Phylliten einen beträchtlichen Fläche Raum ein, setzt sich in jener Richtung fort bis über Neumarkt und setzt dort den weiten Sattel zusammen, der sich zwischen der Grebenze und dem Zirbitzkogel eintieft. Nach der anderen Seite bauen die Kalkthonphyllite die Höhe des Stolzenalps auf, dessen Fuss ringsum von den sich scharf abhebenden Gesteinen der Kalkphyllitgruppe umsäumt wird, so dass hier die Ueberlagerung in ausgezeichneter Weise zum Ausdruck gelangt.

Ein Lappen der grünen und violetten Schiefer reicht endlich bei Ranten noch auf den Südfuss des Freiberges hinüber und bildet hier die westlichste Spitze des Denudationsrandes jener Ablagerung.

Nachstehendes Schema möge die oben angedeutete Gliederung der krystallinischen und halbkrySTALLINISCHEN Schichtfolge des oberen Murthales übersichtlich recapituliren.

¹⁾ l. c. pag. 37 ff.

²⁾ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. 1890, pag. 203.

| | |
|-----------------------------|--|
| IV. Kalkthonyphyllitgruppe. | 9. Grünschiefer mit Einlagerungen violetter Thonschiefer. 8. Metallisch glänzende Phyllite. 7. Schwerer, schwarzer, kohligter Schiefer. |
| III. Kalkphyllitgruppe. | 6. Kalkglimmerschiefer mit Lagern von körnigem Kalk und graphitischen Schiefen. 5. Grüner Hornblendeschiefer. |
| II. Glimmerschieferserie. | 4. Hellgrauer, feinschuppiger Granatenglimmerschiefer. 3. Grobschuppiger, quarz- und erreicher Glimmerschiefer mit Pegmatit-, Kalk- und Amphibolitlagern. |
| I. Gneissserie. | 2. Schieferige oder porphyrische Gneisse mit Glimmerschieferlagern. 1. Hornblendegneisse. |

Literatur-Notizen.

Dr. K. A. Weithofer. Die fossilen Proboscidier des Arnothales in Toscana. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. VIII, Wien 1890. (Mit 15 Lichtdrucktafeln.)

Der Verfasser hatte im Sommer 1888 Gelegenheit, die reichen Schätze an fossilen Säugethierresten, welche insbesondere in dem paläontologischen Museum zu Florenz sich befinden, zu studiren und hat schon in verschiedenen Arbeiten über die Resultate seiner Forschungen berichtet. Die vorliegende grössere Abhandlung macht uns in der eingehendsten Weise mit den zahlreichen Proboscidierresten bekannt, wie sie von der reichen Fundstätte des Arnothales besonders in Florenz, aber auch in anderen Museen Italiens in grosser Zahl vorliegen.

Die Arbeit erscheint in drei Abschnitte gegliedert. In dem ersten, dem Hauptabschnitte, werden die verschiedenen Reste eingehend beschrieben, es werden die vielen Angaben über Vorkommen von fossilen Elephanten, welche von einheimischen und fremden Forschern unter den verschiedensten Namen in der Literatur sich finden, von dem Autor sorgfältig gesichtet und die Proboscidierreste aus dem Arnothale auf fünf Arten zurückgeführt, nämlich: *Mastodon arvernensis* *Cr. et Job.*, *Elephas meridionalis* *Nesti*, *El. lyrodon* *Weithofer*, *El. antiquus* *Falconer*, *El. primigenius* *Blumenb.*

Die Mastodonreste aus dem Arnothale gehören alle einer und derselben Art *M. arvernensis* an. Einer der interessantesten Reste dieser Art im Museum von Florenz, welchen der Autor eingehend darstellt, ist ein nahezu vollständiger Schädel mit gut erhaltenen Stosszähnen. Nach diesem Reste erscheint der Schädelbau des erwachsenen Thieres von *M. arvernensis* als ein höchst eigenthümlicher. Die Gehirnkapsel ist auffallend kurz und die Alveolen der Stosszähne reichen ungemein weit zurück, so dass sie die Vorderwand, ja selbst das Dach der Gehirnkapsel berühren. Dabei divergiren die beiden sanft nach aufwärts gekrümmten Stosszähne in auffallender Weise nach vorne so, dass die Praemaxillarregion, von oben gesehen, den Umriss eines gleichschenkeligen Dreieckes zeigt, dessen Spitze gegen die hochliegende Nasenöffnung zugekehrt ist. Merkwürdigerweise zeigt ein, leider stark verdrückter Schädelrest eines jugendlichen Thieres die so auffallenden Charaktere des erwachsenen Schädels nicht. Wie der Autor mehrfach hervorhebt zeigt *M. arvernensis* im Schädel- und Zahnbau vielfache Analogien mit *Mast. sivalensis*.

Von den vier oben angeführten Elephantenarten gehören die beiden erstgenannten zur *Loxodon*-Gruppe, während die beiden anderen zu *Euelephas* gehören. Als neue Art wird von dem Autor *El. lyrodon* eingeführt. Dieselbe steht dem *El. meridionalis* besonders im Baue der Molaren sehr nahe, unterscheidet sich aber durch viel geringere Grösse und zierlichen Bau, ferner durch verschiedene Charaktere des Schädelbaues, insbesondere aber durch die Form der Stosszähne im erwachsenen Zustande des Thieres.

Der zweite Abschnitt der Arbeit enthält entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen über den Bau des Proboscidier-Schädels und den Einfluss, welchen die schweren