

Lagerungsverhältnisse an der Durchbruchsstelle, wo jüngere Sedimente als die Aptychenschichten fehlen, eine später erst in der Tertiärzeit erfolgte Eruption nicht ausschliessen.

Der Umstand, dass Feldspath oder ein vertretender Bestandtheil, wie Nephelin, Leucit, Melilith, ebensowenig als Olivin nachzuweisen war, widerspricht der Annahme einer durch die genannten Mineralien charakterisirten Gesteinsgruppe. Wir werden so auf eine letzte Abtheilung der Basalte verwiesen, welche sich gerade durch den Mangel eines feldspathigen Elementes auszeichnet und insoferne allerdings zur Aufnahme der Gesteine von Ehrwald und der Engalpe geeignet erscheint; ich meine die Gruppe der Augitite, nachdem die nächststehenden Limburgite als Olivin führend ausgeschlossen sind. Die grosse Aehnlichkeit und Uebereinstimmung der vorliegenden Tiroler Gesteine mit diesem in neuerer Zeit zuerst von J. Jouyovitch¹⁾ in Venezuela, hernach von C. Dölter²⁾ auf den Capverden entdeckten seltenen Gesteine äussert sich nicht allein in dem Abgang eines feldspathähnlichen Gemengtheiles und des Olivins, sondern auch in dem reichlichen Auftreten basaltischen Augites in höchst vollkommenen Krystallen und zwei Generationen, wovon die einsprenglingsartige oft ganz zurücktritt, ferner in der Begleitung von basaltischer Hornblende, Biotit, Apatit und Magnetit, dann in dem Vorhandensein einer spärlichen, oft ganz zurücktretenden farblosen Grundmasse, endlich in der Mandelsteinstructur, Zeolithisirung und Calcitisirung.

Eine Bereicherung erfährt hier der Bestand der Augitite durch das Hinzutreten eines neuen Gemengtheiles in der Form rhombischer Pyroxene, welche bisher nur aus den verwandten Limburgiten bekannt sind. Dies würde eine eigene Bezeichnung, wie Enstatit, Bronzit, Hypersthen-Augitit oder mit Rücksicht auf die Bastitisirung Bastitaugitit begründen, doch wird es angemessener sein, vorläufig für diesen nicht nur in Tirol und den Alpen, sondern überhaupt neuen Gesteinstypus den schon einmal von Pichler vorgeschlagenen Localnamen Ehrwaldit beizubehalten, solange bis weitere Aufschlüsse eine directe Bestimmung des Alters und frischere Gesteine die Natur des rhombischen Pyroxens zu erkennen gestatten, womit erst eine genaue und bestimmte Benennung ermöglicht wird.

Vorträge.

M. Vacek. Ueber die krystallinische Umrandung des Grazer Beckens.

Ein Umstand, welcher die Studien im krystallinischen Gebirge wesentlich erschwert, liegt in der gewaltigen Grösse des Studienobjectes, welches nicht leicht einen Ueberblick gestattet. Um über so gigantische Massen, wie sie die krystallinischen Kerne der Alpen bilden, eine halbwegs befriedigende Uebersicht zu gewinnen, muss man zunächst seine Studien über sehr grosse Flächen ausgedehnt und diese im Zu-

¹⁾ Note sur les roches éruptives et métamorphiques des Andes. Belgrade 1880. Les roches des Cordillères. Paris 1884. — Jouyovitch = Žujović.

²⁾ Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanst. 1882, pag. 140. Zur Kenntniss der vulcanischen Gesteine und Mineralien der Capverdischen Inseln. Graz 1832, pag. 73.

sammenhänge untersucht haben. Erst solche über grosse Flächen fortgeführte Untersuchungen machen es möglich, auf die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen insclartig über die Decke der jüngeren Bildungen zu Tage gehenden Kernmassen, der sogenannten Centralmassive, einzugehen und ihr wahres Verhältniss zu einander sowohl als zu einem etwaigen grösseren tektonischen Ganzen festzustellen. Um hier zu einem befriedigenden Abschlusse zu gelangen, erscheint es daher nothwendig, die centrale Zone auf längere Strecke in ihrer vollen Breite kennen zu lernen. Dagegen führen Untersuchungen beschränkter Theile des krystallinischen Gebirges, bei dem leicht begreiflichen Bestreben, auch in dem zufällig untersuchten Bruchstücke etwas Ganzes, in sich Einheitliches zu sehen, leicht zu falschen Auffassungen. Die im Laufe der letzten Jahre von dem Vortragenden durchgeführten Aufnahmen im Bereiche der nordsteierischen Centralalpen wurden, aus leicht begreiflichen arbeits-technischen Gründen, im Murthale sowohl als im Mürzthale nur bis an die Kammlinie der die genannten Thäler im Süden begleitenden Höhenzüge ausgedehnt, und die Aufgabe des heuerigen Sommers 1889 bestand vornehmlich darin, die Südabdachung der centralen Massen des Gleinalpenzuges einerseits und der cetischen Alpen, sowie des Wechselstockes andererseits ergänzend aufzunehmen, um auf diese Art einen natürlichen Abschluss für die Studien in der krystallinischen Centralzone Nordsteiermarks zu erlangen.

Die neu aufgenommenen krystallinischen Flächen bilden sozusagen die Einrahmung für die tief in die centrale Zone eingreifenden sedimentären Ablagerungen des Grazer Beckens, welche ihrerseits, im Vereine mit den tertiären Bildungen der grossen Grazer Bucht, die natürliche südöstliche Begrenzung der krystallinischen Zone Nordsteiermarks auf lange Strecke darstellen. Im Westen und Norden des Grazer Beckens entspricht die neubegangene Fläche der westlichen Hälfte des Generalstabsblattes Köflach-Voitsberg (Zone 17, Col. XII) und der südöstlichen Ecke des Blattes Leoben-Bruck (Zone 16, Col. XII). Im Osten des Grazer Beckens wurde die östliche Hälfte des Blattes Birkfeld (Zone 16, Col. XIII), sowie die anschliessende westliche Hälfte des Blattes Hartberg-Pinkafeld (Zone 16, Col. XIV) neu begangen. Es sind sonach die weiteren Umgebungen der Orte Köflach, Uibelbach, Frohnleiten einerseits, die der Orte Birkfeld, Ratten, Pöllan, Hartberg, Vorau andererseits, um welche es sich im Folgenden handelt.

Da die sedimentären Bildungen des Grazer Beckens, sowie das randliche Tertiär vorderhand nicht Gegenstand der Aufnahme waren, gehören die in Betracht kommenden Ablagerungen fast ausschliesslich den verschiedenen krystallinischen Gruppen an. Es sind vorwiegend Gneisse und Granaten-Glimmerschiefer. Im nördlichen Theile des Birkfelder Bezirkes, sowie im Vorauer Bezirke treten auch grössere Massen von Quarzphylliten auf. Untergeordnet finden sich ausserdem in der letztgenannten Gegend einzelne isolirte Massen der Quarzitgruppe, stellenweise von versprengten Resten des Semmeringkalkes begleitet.

1. Gneiss-Gruppe. In dem Reiseberichte über die Aufnahme in den Centralalpen zwischen Enns und Mur (Verhandl. 1886, pag. 73) wurde festgestellt, dass der grösste Theil der Nordabdachung der Gleinalpe aus Gesteinen der tiefsten Abtheilung der Gneissgruppe, also vorwiegend aus Hornblendegneissen bestehe, die besonders in den dem Murthale nordwärts zugehenden Seitenthälern wie Glein, Lobming, Lainsach, Schladnitz, Gössgraben, sehr gut aufgeschlossen sind und durchwegs regelmässig in nordwestlicher Richtung einfallen unter die grossen Massen der porphyrischen, groben Gneisse, welche im weiteren Fortstreichen den Stock der Rottenmanner Tauern bilden. Auf der Höhe des Gleinalpenrückens wird die Lagerung der Hornblendegneisse meist eine sehr flache, nahezu schwebende. Steigt man nun jenseits der Kammhöhe abwärts durch eines der südlich abgehenden Thäler, wie Laufnitz, Gams, Kleintal, Uibelbachgraben, ändert sich der Gesteinshabitus der hornblendereichen, vielfach von lichten Granulitlagen durchsetzten Bändergneisse in keiner Art. Auch besitzen die Thalfurchen dasselbe wilde, düstere Aussehen, zeigen dieselben schroffen, prallen Hänge wie ihre Analoga auf der Nordseite der Gleinalpenmasse. Aus der schwebenden Lagerung in der Kammgegend wird aber ein ausgesprochenes Südostfallen, welches sich in allen den oben genannten, nach Süden abgehenden Thälern klar beobachten lässt. Man hat es demnach in dem Gleinalpenzuge mit einem nordost-südwestlich streichenden Gewölbe zu thun, welches nahezu ausschliesslich aus Gesteinen der tiefsten Gneissabtheilung, also vorwiegend aus Hornblendegneissen besteht. In der Gegend östlich von Knittelfeld, also in den Thälern der Glein, Rachau, wendet das Streichen allmähig in die reine Ost-West-Richtung, entsprechend dem grossen Bogen, in welchem die Gneissmassen der nordsteierischen Centralalpen streichen.

Als regelmässige nordöstliche Fortsetzung der Gleinalpe bilden jenseits des Murdurchbruches dieselben Hornblendegneisse die Südabdachung des Rennfeld und sind im Breitenauergraben, wo sie eine zum Theil schwebende, zum Theil südöstlich abdachende Lagerung zeigen, sehr gut aufgeschlossen. Sie werden hier auf längere Strecke unmittelbar bedeckt von den Devonbildungen des Grazer Beckens. Von hier regelmässig in nordöstlicher Richtung nach dem Stanzerthale fortsetzend erscheinen die Hornblendegneissmassen zum letztenmale in den Fischbacher Alpen, wo sie einerseits die Gruppe des Saurenkogel (Gaisn N.) bilden, andererseits östlich vom Fischbacherücken in der oberen Dissau und im obersten Fressnitzgraben den Ostfuss des Teufelstein bogenartig umsäumen.

Mit dem letztgenannten Auftreten schliesst die centrale Masse der Hornblendegneisse nach Nordosten hin vollständig ab. Die weiter anschliessende grosse Gneissfläche des Wechselmassivs besteht schon ausschliesslich aus Gesteinen der nächst höheren Gneissabtheilung, vorwiegend porphyrisch ausgebildeten, körnigen Gneissen und Augengneissen, in denen der Glimmer- und Feldspathbestandtheil eine wichtige Rolle spielen. Nur wie eine Art Grenzmarke schiebt sich in der Gegend nördlich von Birkfeld, in dem engen Thale der Feistritz vielfach

gut aufgeschlossen, zwischen die Abtheilung der Hornblendegneisse und die folgende grosse Masse der körnigen Gneisse eine schmale Zone von schieferigen Gneissen ein, welche nach unten sowohl als nach oben durch Wechsellagerung innig verbunden erscheinen. Die grosse Masse des Rabenwaldes und seiner nördlichen Fortsetzung des Scheiderückens zwischen der Vorauer und Fischbacher Quarzphyllitbucht einerseits, sowie der Stock des Masenberges (Hartberg N.) andererseits bilden eine regelmässige Fortsetzung der Wechselmasse und bestehen aus genau denselben Gneissarten wie der Wechselstock selbst. Die Uebereinstimmung erstreckt sich sogar auf untergeordnete Einzelheiten, wie das häufige Auftreten der schieferigen Leucophyllitlagen (Vergl. Verhandl. 1889, pag. 153) in den groben Gneissen. Gegenstand technischer Gewinnung sind diese sogenannten Talkvorkommen aber hauptsächlich nur südlich vom Rabenwaldkogel (Anger O.), wo sie in der Umgebung des Krughofkogels in grösseren Tagbauen, in neuerer Zeit aber auch in Stollen abgebaut werden. Das natürliche Product ist hier reiner als in der Aspanger Gegend, d. h. es ist zumeist frei von Quarz, der bei Aspang in Form von kleinen Linsen und Putzen die Masse der Leucophyllite durchschwärmt und durch einen einfachen Schlemmprocess entfernt wird, wodurch dann das künstliche Schlemmproduct allerdings sehr rein wird. Bei dem Rabenwalder Vorkommen entfällt der Schlemmprocess, und wird dasselbe in natürlicher Form in Handel gebracht.

Das Streichen der Gneissmassen in den Stöcken des Rabenwaldes und Masenberges sowohl als auf der Südabdachung des Wechselstockes ist im Allgemeinen NNO. Dasselbe schliesst also einen auffallenden Winkel ein mit dem Streichen der Massen im Norden des Mürzthales. Verfolgt man senkrecht auf die allgemeine Streichrichtung das Einfallen der Massen entlang der Rinne des Feistritzthales, so wird man einen mehrfachen Wechsel constatiren. Der einfache Muldenbau, den die Gneissmassen in der Aspanger Gegend zeigen, erfährt durch untergeordnete, secundäre, anticlinale Aufbiegungen, die so ziemlich in der Gegend des Kulmberges, des Rabenwaldkogels und der Langserhöhe durchgehen, einige kleine Deformationen. Die NNO-SSW streichende Mulde des Wechselmassivs bildet, wie schon anderwärts (Verhandl. 1789, pag. 154) gezeigt, in ihrer nordwestlichen Hälfte den Gegenflügel zu den das Nordgehänge des Mürzthales beherrschenden Massen der groben Gneisse der zweiten Abtheilung. Während sich jedoch die groben Gneisse der Mürzthaler Alpen nach Westen hin auf lange Strecke bis in die Rottenmanner Gegend continuirlich verfolgen lassen und hier geradezu das dominirende Element im Gebirgsbaue bilden, schneiden die Gneissmassen des Wechselgebietes an einer Linie, die mit dem Laufe der Feistritz nahezu zusammenfällt, plötzlich ab und tauchen westlich unter den Bildungen des Grazer Beckens nirgends mehr auf. Betrachtet man die älteren Karten, welche in der Koralpe eine grosse Gneissfläche verzeichnen, könnte man leicht auf die Vermuthung kommen, dass die Gneissmassen des Wechselgebietes nach längerer Unterbrechung durch die jüngeren Bildungen des Grazer

Beckens, in dem Stocke der Koralpe wieder auftauchen. Diese Vermuthung hat sich jedoch nicht bestätigt, vielmehr hat eine mehrtägige Excursion in die Koralpe gelehrt, dass diese in ihrer ganzen Ausdehnung nicht aus Gesteinen der Gneissgruppe, sondern aus solchen der nächstjüngeren Granaten-Glimmerschiefergruppe bestehe. Zu dem grossen Hornblendegneissgewölbe der Gleinalpe fehlt also auf der Südseite das Analogon der Rottenmanner Tauern, d. h. die im Gneissprofil auf die Hornblendegneisse normal folgende zweite Gneissabtheilung, welche man hier als westliche Fortsetzung der Wechselmasse zu erwarten hätte. Von einer Symmetrie im Aufbaue der Gneissmassen kann daher in diesem Theile der centralen Zone keine Rede sein, und erst das genauere Studium der eigenthümlich selbstständigen Lagerung der nächstfolgenden grossen Formation, der Granaten-Glimmerschiefergruppe, gibt uns über diese sonderbare Unvollständigkeit und den Mangel an Symmetrie im Aufbaue des Gneissprofils genügende Auskunft.

2. Granaten-Glimmerschiefergruppe. Es wurde schon gelegentlich des Reiseberichtes über die Centralalpen zwischen Enns und Mur (Verhandl. 1886, pag. 75) darauf aufmerksam gemacht, dass auf der Strecke Pölsthal-Kainacher Mulde die Grenze zwischen den centralen Gneissen und den Gesteinen der Granaten-Glimmerschiefergruppe eine sehr scharfe sei und mit dem inneren Baue der Gneissmassen in keiner Art harmonire, wie dies bei regelmässiger, concordanter Aufeinanderfolge der beiden Gruppen nothwendig der Fall sein müsste. Nachdem das heuerige Aufnahmegebiet, besonders im westlichen Theile, grössere Flächen von Granaten-Glimmerschiefer enthält, war es möglich, das stratigraphische Verhältniss dieser Gruppe zu den centralen Gneissmassen auf längere Strecke hin, besonders in der nördlichen Umrandung des Grazer Beckens zu studiren.

Die grössten Flächen nehmen die Gesteine der Granaten-Glimmerschiefergruppe im Südwesten und Süden des Grazer Beckens ein, wo sie, wie schon erwähnt, die grosse Masse der Koralpe zusammensetzen. Am Nordwestrande des Grazer Beckens treten dieselben nur in einem schmalen, längeren Streifen zu Tage, welcher Streifen überdies in seinem Verlaufe nach Nordosten sich immer mehr verschmälert und in der Gegend des Murdurchbruches endlich vollständig auskeilt, so dass jenseits der Mur in der Breitenau die Gesteine der Granaten-Glimmerschiefergruppe, bis auf eine kleine Spur in der Gegend des Eywegssattels (St. Jacob N.), vollständig fehlen und wie bereits oben erwähnt, die Devonbildungen zwischen Mixnitz und St. Jacob direct den Hornblendegneissen aufrufen.

Die Granaten-Glimmerschiefer tauchen erst wieder am Ostrande des Grazer Beckens auf in einer nahezu nord-südlich streichenden schmalen Zone, welche sich aus der Gegend östlich von Gaiscn über Kogelhof, Anger zieht und hier unter die Kalkmassen der Hohen Zetz verschwindet. Doch tauchen auch am Südfusse der genannten Kalkmasse, in der Umgebung von Weitz, die Granaten-Glimmerschiefer auf kleine Strecken wieder auf und setzen im weiteren Verfolg nach Südwesten auch die grosse krystallinische Insel am Ostfusse des Schöckel zusammen, welche die weitere Umgebung des Bades Ra de-

gund bildet. Auf den älteren Karten erscheint die krystallinische Partie von Radegund mit Unrecht als eine Gneissinsel angegeben. Die Gesteine der Granaten-Glimmerschiefergruppe lassen sich demnach mit geringen Unterbrechungen nahezu rings um das ganze Grazer Becken verfolgen, zeigen aber ihre Hauptverbreitung im Südwesten desselben, wo sie an die weiten Flächen von Granaten-Glimmerschiefer unmittelbar anschliessen, welche aus der Gegend des oberen Ennstales bis an das Drauthal ziehend die ganze Breite der centralen krystallinischen Zone Steiermarks schief verquerend einnehmen und grosse Theile der Rottenmanner, Murauer und Judenburger Alpen, sowie auch die Massen der Sau- und Koralpe zusammensetzen. Durch diese gewaltige Fläche von Granaten-Glimmerschiefer erscheinen die centralen Gneissmassive der östlichen Nordsteiermark von der Schladminger Gneissmasse sowohl als vom Bachermassiv vollständig isolirt.

Die Gesteine der Granaten-Glimmerschiefergruppe sind ziemlich mannigfacher Art und fallen vielfach auch unter den petrographischen Begriff des Gneisses, ein Umstand, der in erster Linie Ursache war, dass man ehemals die Gruppe vielfach mit den centralen Gneissen vereinigte, wie in den zwei oben erwähnten Fällen der Koralpe und der Radegunder Insel. Die Gesteine mit Gneisshabitus bilden aber, ähnlich wie die vielen Einlagerungen von krystallinischen Kalken, nur untergeordnete Glieder in der grossen Masse der Granaten-Glimmerschiefer, mit denen sie sonst alle Charaktere des Auftretens und der Lagerung theilen. Diese jüngeren Gneisse charakterisiren aber auch nur hauptsächlich die tiefste Partie der Granaten-Glimmerschieferserie und treten hier zumeist in einer sehr auffallenden Ausbildung, als grobe Pegmatit-Lager auf, in denen die Glimmertafeln mitunter mehrere Zoll im Durchmesser erreichen und entsprechend auch die beiden anderen Elemente, Quarz und Feldspath, eine Gigantstructur des Gesteines bedingen. Von dieser auffallenden Gigantstructur finden sich aber alle Uebergänge bis zu sehr feinkörnigen Abänderungen, so dass man sehen kann, dass diese jüngeren Gneisse eine ganz besondere Bildung sind, die mit den echten Urgneissen nichts gemein hat und für welche sich auch auf petrographischem Wege unterscheidende Merkmale sicher noch werden feststellen lassen. Als ein häufiger accessorischer Bestandtheil erscheint in den Pegmatiten Turmalin in grossen Krystallen, selten Rutil. Die groben Pegmatite erscheinen in der Regel in Begleitung der gleich zu erwähnenden krystallinischen Kalke in lange fortstreichenden Zügen in der tiefsten Abtheilung der Granaten-Glimmerschieferserie. Erst höher werden die feineren Varietäten herrschend, die sich in der Regel als schiefrige oder plattige Gneissarten präsentiren, wie sie z. B. am Nordabfalle der Koralpe als sogenannte Stainzer oder Ligister Platten vielfach für technische Zwecke gebrochen werden.

Ein den Pegmatiten ganz analoges Auftreten zeigen auch die krystallinischen Kalke, wie sie in Gallmannsegg, Oswaldgraben, Scherzberg und Sallagraben in schönster Ausbildung zu beobachten sind. Es sind grobkörnige, lichte, vollkrystalline Kalke, die an vielen Stellen, besonders im Gallmannsegg und in der Gegend von Salla, als Marmore zu technischen Zwecken gebrochen

werden. Da, wo die Kalkeinlagerungen nur geringe Mächtigkeiten zeigen, sind sie meist grobschieferig und zeigen auf den Schichtflächen einen lichten Glimmerbeleg. Auf der Strecke Uibelbach-Salla lassen sich sehr gut vier solche Kalklager unterscheiden, von denen das oberste ebenso wie das tiefste nur wenig mächtig sind, während die beiden mittleren, die überdies nur durch eine geringe Zwischenlage von Granaten-Glimmerschiefer getrennt sind, in der Gegend von Scherzberg und Salla bis auf eine Mächtigkeit von je 60—70 Meter anschwellen. Nachdem sie hier aber das grösste Maass ihrer Mächtigkeit erreicht, nehmen sie im weiteren Verlaufe nach Südwesten über Wölkerkogel und Schwarzkogel wieder ab und keilen sich endlich im obersten Teigitschgraben (Hirshegg Nordwest) vollständig aus. Hiernach erscheinen die Kalkzüge, die sich im Ganzen auf eine Strecke von ca. 45 Kilometern aus der Gegend von Frohnleiten bis in jene von Hirshegg continuirlich verfolgen lassen, als sehr langgestreckte Linsen, die in der Gegend von Salla am meisten anschwellen, von hier aber nach beiden Seiten allmählig abnehmen und sich endlich einzeln verlieren. Ihre Ausscheidung auf der Karte ist vorzüglich deshalb von Interesse, weil sie uns über die Lagerungsverhältnisse der Granaten-Glimmerschiefer, denen die Kalke regelmässig zwischengelagert erscheinen, auf das Klarste orientiren. Aus der Gegend westlich von Frohnleiten bis in die Gegend des Scherzberges streichen die Kalkzüge sehr regelmässig NO-SW. In der Gegend von Scherzberg fängt aber ein deutliches Abweichen in die Südrichtung an, welches über Salla und Wölkerkogel anhält, so dass im obersten Teigitschgraben sich schon ein klares Südoststreichen einstellt, welches mit dem anfänglichen Streichen einen Winkel von 90° einschliesst. Die Granaten-Glimmerschiefermassen im Westen des Grazer Beckens streichen demnach in einem ausgesprochenen Bogen. Das Einfallen derselben erfolgt allseitig nach der concaven Seite dieses Bogens, also gegen die Muldentiefe des Grazer Beckens. Dasselbe ist nämlich am Südabfalle der Gleinalpe in S., im Sallagraben in O. und am Nordabfalle der Koralpe in NO.

Dieses Verhältniss gewinnt sehr an Interesse, wenn man auch das Streichen und Fallen der Granaten-Glimmerschiefer, wie sie an der Ost- und Südostseite des Grazer Beckens wieder auftauchen, mit in Betracht zieht. Durch drei krystallinische Kalklager in ihrem Nord-südstreichen auch hier sehr klar orientirt, fallen die Granaten-Glimmerschiefer im Birkfelder Bezirke durchwegs steil nach Westen ein. Bei Weitz wendet das Streichen deutlich gegen West und ist in der Radegunder Insel nordost-südwestlich, das Einfallen ein rein nordwestliches. Die Granaten-Glimmerschiefer, welche die unmittelbare krystallinische Einfassung des Grazer Beckens bilden, zeigen demnach an sich schon einen ausgezeichnet beckenartigen, dem eigentlichen sedimentären Grazer Becken conformen Bau. Sie bilden sozusagen die erste, älteste Auskleidung eines grossen Erosionscircus, welcher tief in die alten Gneissmassen eingreift, so dass er an der Südseite der Gleinalpe schon den innersten Kern des grossen Gneissgewölbes erreicht, welches den Grundplan der steierischen Centralalpen beherrscht, welches aber nur in dem östlichen Theile der Centralzone,

im Wechselgebiete, noch intact geblieben ist, jenseits der Linie des Feistritzthales aber einer weitgehenden, von Süd herein greifenden Erosion zum Opfer gefallen ist. Diese Erosion muss aber, wie die regelmässige Einbettung des Granaten-Glimmerschiefers in den Erosionscircus klar zeigt, schon vor Ablagerung der Granaten-Glimmerschiefergruppe stattgefunden haben, woraus sich nothwendig der weitere Schluss ergibt, dass zwischen der Ablagerung der Gneissgruppe und jener der Granaten-Glimmerschiefergruppe eine ausgiebige Unterbrechung des Absatzes und, an dessen Statt, eine lange Periode der Trockenlegung und gleichzeitiger Corrosion an der in Rede befindlichen Stelle der Alpen stattgehabt haben muss.

Mit dieser Schlussfolgerung, welche sich aus der Lagerung der Granaten-Glimmerschiefer ergibt, stimmt vollkommen die Beobachtung, dass die Grenze von den Gesteinen der Urgneissgruppe zu jenen der Granaten-Glimmerschiefergruppe überall, wo man sie gut aufgeschlossen findet, eine sehr scharfe ist. Dies ist besonders im Norden und Westen des Grazer Beckens der Fall, wo die Granaten-Glimmerschiefergruppe in der Regel mit einigen dicken Bänken beginnt, die sich durch einen auffallenden Reichthum an grossen Granaten auszeichnen, und wegen ihrer schweren Verwitterbarkeit leicht der Beobachtung aufdrängen. Die Contactgrenze dieses von Granaten strotzenden Schiefers gegen die alte Hornblendgneissunterlage ist haarscharf, die mit seinem Auftreten sich plötzlich einstellende Aenderung der Gesteinsbeschaffenheit eine überraschende. Eine sehr bequem zugängliche Stelle, wo man diesen Contact gut sehen kann, findet sich z. B. im Laufnitzgraben (Frohleiten N.) einige Schritte hinter der Brettsäge in einem kleinen Steinbruche am Wege. Aehnliche Stellen lassen sich aber in grosser Zahl entlang der Contactgrenze beobachten, so noch in der Gegend von Hirschegg, am sogenannten Salzstiegersattel, wo die Granaten-Glimmerschiefer sich discordant an die Hornblendgneisse der Ameringkogelmasse anlegen.

Für die naturgemässe Scheidung der krystallinischen Schichtgruppen ist der eben hervorgehobene Gesichtspunkt der discordanten Lagerung der Schichtsysteme von umso grösserer Wichtigkeit und Tragweite, als uns andere Behelfe, selbst die so wichtigen Resultate des petrographischen Studiums, so ziemlich im Stiche lassen. Die Erscheinung gewinnt umso mehr an Interesse, als sie nicht vereinzelt dasteht, sondern sich noch vielfach, so schon bei der nächsten Gruppe der Quarzphyllite, in einer noch viel ausgesprochenen Art wiederholt.

3. Quarzphyllit-Gruppe. Wie wenig man sich bei der stratigraphischen Analyse von dem petrographischen Charakter der Gesteine allein leiten lassen kann, zeigt sich an einer Zone von vorwiegend gneissartigen Bildungen, die sich am Nordabfalle der Rottenmanner Tauern und der Muralpen aus der Gegend von Rottenmann bis in jene von Bruck continuirlich verfolgen lassen, und die von den älteren Autoren wie auch von mir selbst noch (Verhandl. 1886, pag. 74) unbedenklich den centralen Gneissmassen zugerechnet wurden, an welche sie unmittelbar angrenzen. Es wurde allerdings l. c. der Umstand vermerkt, dass die zwischen diese vorwiegend schieferig entwickelte Zone und die den Kern des Gneissprofils bildenden Horn-

blendegneisse normal fallende Abtheilung der groben, körnigen Gneisse, die sich in den Rottenmanner Tauern in colossaler Mächtigkeit entwickelt zeigt, weiter östlich am Nordabfalle der Glein- und Hochalpe eine bedeutende Abnahme zeigt. Diese Abnahme wird umso auffälliger, wenn man das Verhältniss bis in die Nähe des Murchbruches bei Bruck verfolgt, wo die besagte schieferige Zone schon in die nächste Nachbarschaft der Hornblendegneisse geräth, während die körnigen Gneisse der zweiten Abtheilung, welche hier normal auf die Hornblendegneisse folgen sollten, erst im Kletschachkogel (Leoben NO.) auf der Nordseite des Murthales in grosser Masse auftauchen. Dieses ungereimte Verhältniss, sowie andererseits der Umstand, dass die in Rede befindliche Zone von schieferigen Gesteinen mit Gneisscharakter consequent der südlichen Grenze der grossen Quarzphyllitfläche folgt, welche vom Nordrande der krystallinischen Zone her aus dem oberen Ennsthal durch das Palten-, Liesing- und Murthal bis in's untere Mürzthal hineingreift, bestimmten mich, der Sache näher nachzugehen und einige Tage des heuerigen Sommers einer Revision der ob erwähnten Strecke zu widmen. Das Ergebniss der Untersuchung war die volle Bestätigung der Vermuthung, dass die in Rede befindliche Zone, trotz der unleugbaren Gneissnatur ihrer Gesteine, nicht zu den centralen Gneissen zu rechnen, sondern stratigraphisch an die Basis der Quarzphyllitgruppe zu stellen sei.

Schon bei der ersten Begehung fiel am Nordabfalle der Rottenmanner Tauern ein Zug von anscheinend groben Flasergneissen auf, welche vielfach mit unregelmässigen Putzen und Knollen von Quarzförmlich gespickt waren. Die petrographische Untersuchung der Grundmasse, in welche die Quarzknollen eingebettet liegen, ergab das Vorhandensein aller drei Mineralelemente des Gneisses und wurde dieselbe sonach ganz richtig als fast weisser, grobflaseriger Gneiss bestimmt (Verhandl. 1886, pag. 113). Eine nähere Untersuchung der Quarzknollen aber zeigte, dass dieselben sich auf das Schärffste gegen die grobflaserige Gneissmasse, in der sie eingebettet liegen, abgrenzen, sowie dass ihre Gestalt, wenn man sie aus der Grundmasse herauschälte, mannigfache Geröllformen zeigte. Was aber das Interessanteste an der Sache war, es fanden sich in dieselbe gneissartige Grundmasse eingebettet auch wahre Rollstücke von körnigen Gneissen, welche ihrer petrographischen Beschaffenheit nach mit gewissen Gneissvarietäten der Rottenmanner Tauern übereinstimmten. Die neuerliche Begehung und aufmerksamere Untersuchung des Gesteinszuges hat aber gezeigt, dass diese Gneissgerölle, wenn sie auch nicht sehr häufig sind, doch auch durchwegs nicht zu den Seltenheiten gehören, und es gelang im Rannachgraben (Mautern SO.) eine ganze Reihe von Stücken zu sammeln, welche die Geröllnatur der Gneiss einschliesse, sowie auch der Quarzknollen ausser jeden Zweifel stellen. Noch viel klarer wird die Sache, wenn man geeignete Stücke quer auf die Flaserung durchschneidet und die Schnittflächen polirt. Die scharf umgrenzten Durchschnitte der kantengerundeten Quarz- und Gneissbrocken, welche in der dichten, schieferigen Grundmasse in grosser Zahl schwimmen, zeigen das verschiedenste petrographische Aussehen und Korn und stellen eine wahre Musterkarte von Gneissvarietäten dar. Besonders

interessant sind Brocken von Flasergneissen, welche, im Querschnitte parallel gestreift, regellos nach den verschiedensten Richtungen orientirt erscheinen.

Angesichts aller dieser Daten kann es keinem Zweifel unterliegen, dass man es hier mit einem echten Conglomerate zu thun habe, welches wie ein Mantel den Nordabfall des Rottenmanner Tauernmassivs überkleidet und dessen Materiale aus der grossen Gneissmasse dieses alten Kernes stammt. Dieses Conglomerat ist besonders im Rannachgraben sehr gut und bequem zu beobachten, nach welcher Localität man dasselbe, der Kürze halber, als Rannach-Conglomerat bezeichnen könnte. Vom Rannachgraben aus kann man die Conglomeratbildung einerseits durch den obersten Rabengraben und Hagenbachgraben bis in die oberen Liesingthäler verfolgen, andererseits am Nordabhange des Klagkogel, Hennerkogel und Kraubatheck bis in die Gegend von Kaisersberg nachweisen. Weiter östlich, jenseits der Mur am Nordabhange der Hochalpe, scheinen zwar die groben Conglomerate zu fehlen; wohl finden sich aber in der gleichen stratigraphischen Position ähnliche grobe Gneisse wie die, welche die Grundmasse im Rannach-Conglomerate bilden, sowie auch grusige Gneisse. Die klastische Natur dieser gneissartigen Massen dürfte sich erst unter dem Mikroskope klar erweisen lassen.

Das Rannach-Conglomerat bildet nun die regelmässige stratigraphische Basis, das einleitende Grundglied der oben erwähnten Zone von vorwaltend schieferigen Gneissgesteinen, unter denen besonders ein lichter, quarzreicher, ebenflächig schiefernder Phyllitgneiss, der in der Literatur oft erwähnte schieferige Weissstein Miller's, durch seine schwerere Verwitterbarkeit am meisten hervortritt. Verfolgt man im Rannachgraben das Profil von dem Conglomerate aufwärts, dann sieht man dieses zunächst nach oben allmählig feinflaserig werden und endlich übergehen in einen ca. 200' mächtigen Complex von schieferigen Gesteinen, die im äusseren Habitus den gewöhnlichen Quarzphylliten nahestehen. Auf dieses Glied folgt regelmässig der oberwähnte schieferige Weissstein in der Mächtigkeit von über 200' einen sehr markirten Horizont bildend. Höher verquert man eine 300—400' mächtige Zone eines eigenthümlich grusigen, sandsteinartig aussehenden Gesteines von der Zusammensetzung des Gneisses (Verhandl. 1886, pag. 114), worauf abermals eine feinschieferige Zone sich einstellt ähnlich jener, die unmittelbar über dem Conglomerate folgt. Die leichte Zerstorbarkeit dieser Schieferzone bedingt eine weit fortreichende alte Depression, welche grösstentheils von den übergreifend lagernden Bildungen der Carbonegruppe eingenommen ist, so dass diese obere Schieferzone, auf welche nun die grosse Masse der normal entwickelten Quarzphyllite folgt, nur an wenigen Stellen zu Tage tritt.

Hiernach stellt sich das Rannach-Conglomerat als das basale oder Grundglied der Quarzphyllitserie dar und bildet so eine werthvolle scharfe Grenzmarke gegen die Masse der Urgneisse, von denen man die gneissartigen Gesteine im Hangenden des Rannachcongglomerats sehr sorgfältig getrennt halten muss, da sie sich, theilweise schon ihrer psammitischen Textur nach, als regenerirte Gneisse darstellen. Die logischen Schlussfolgerungen, welche sich an diese augenscheinlichen

Umlagerungsproducte knüpfen lassen, stimmen in ausgezeichneter Weise mit der unregelmässigen Verbreitung, welche die Quarzphyllitgruppe in Folge ihrer übergreifenden Lagerung allenthalben zeigt, sowie weiter mit dem Umstande, dass dieselbe in der Mehrzahl der Fälle an die Massen der Urgneisse unmittelbar anlagert, wir sonach in der normalen Reihenfolge das sehr mächtige Glied der Granaten-Glimmerschiefergruppe vermissen, also eine colossale stratigraphische Lücke zu verzeichnen haben.

In dem heucrigen Aufnahmegebiete treten die Gesteine der Quarzphyllitgruppe nur im Osten des Grazer Beckens auf, in den Bezirken von Birkfeld und Vorau. Sie erscheinen hier als drei buchtartig tief in's ältere Gebirge eingreifende unmittelbare Fortsetzungen der grossen Fläche von Quarzphylliten, welche den Nordabhang der cetischen Alpen, sowie die Semmeringgegend beherrschen. Zunächst greift aus dem oberen Stanzerthale, in der Gegend des Reschenkogel und Feichtkogel die Wasserscheide kreuzend, ein NW—SO streichender Zug von Quarzphyllit über Gaisen, Heilbrunn bis an den Nordabfall der Hohen Zetz herüber. Derselbe bildet, in Südwest unter die Bildungen des Hochlantsch einfallend, die unmittelbare nordöstliche Einrahmung des Grazer Devons und ruht im nördlichen Theile über Hornblendgneiss, im südlichen über Granaten-Glimmerschiefer. Eine zweite Abzweigung der Quarzphyllitfläche greift aus der Fochnitz über die Schanz und den Teufelstein in die Gegend von Fischbach ein. Die alte Unterlage wird hier ausschliesslich von Hornblendgneiss gebildet. Endlich greifen die Quarzphyllite aus der Semmeringgegend über das Quellgebiet der Feistritz bis in das Quellgebiet der Lafnitz ein, eine bis in die Gegend von Vorau tief in das ältere Gebirge eingreifende, dasselbe nahezu ganz verquerende Bucht einnehmend, welche die Masse des Wechsels von den alten Gneissstöcken des Masenberges (Hartberg N.) und des Rabenwaldes (Birkfeld O.) trennt. Hier ruhen die Quarzphyllite auf den verschiedensten Gliedern der zweiten Gneissabtheilung, groben körnigen Wechselgneissen, auf.

Trotz darauf verwendeter Aufmerksamkeit haben sich in diesem Gebiete conglomeratische Grundbildungen, wie wir sie oben vom Nordabfalle der Rottenmanner Tauern kennen gelernt haben, bisher nicht gefunden. Die Serie beginnt z. B. zwischen Bruck und Mönichwald im Lafnitzthale, wo ihr Streichen nahezu um 90° von dem allgemeinen Streichen der alten Gneissunterlage abweicht, mit schmutzigrünen festen Dioritschiefern, wie sie Dr. A. Böhm (Tschermak's Min. Mitth. V, 1882, pag. 212) beschreibt, und wie man sie am Nordabfalle des Wechselstockes bei Trattenbach in der gleichen stratigraphischen Position wiederfindet.

4. Quarzitgruppe. Die Gesteine dieser Gruppe finden sich in drei isolirten Lappen im Birkfelder und Vorauer Bezirke theils dem Gneisse, theils den Quarzphylliten unconform aufgelagert. Die grösste dieser drei Quarzitpartien verqueert man südöstlich von Fischbach auf der Strasse nach Birkfeld. Dieselbe bildet einen länglichen Lappen, dessen grösster Durchmesser, aus der oberen Dissau nach dem Weissenbachgraben gemessen, etwas über sechs Kilometer

beträgt. Im Süden und Osten bildet Gneiss, im Westen Quarzphyllit die Unterlage. Ein viel kleinerer Lappen, dessen grösster Durchmesser wenig über zwei Kilometer beträgt, findet sich im obersten Lafnitzthale, südöstlich von St. Jacob und ist durch die tief in denselben eingreifende Thalfurche gut aufgeschlossen. Auf dem Südabhange, der sogenannten Mühlsteinleiten, finden sich mehrfach Steinbrüche, in denen aus solchen Partien des Quarzites, welche gröberes Korn zeigen, Mühlsteine gewonnen werden. Besonders sind die tiefsten Lagen, ähnlich wie im Semmeringgebiete, vielfach grobconglomeratisch. Die alte Unterlage bildet hier Quarzphyllit. Eine dritte noch kleinere Partie von Quarz verquert man im Steinwentergraben (St. Jacob N.).

5. Semmeringkalk. Die Quarzpartie von Fischbach wird an ihrer Nordseite von einem förmlichen Kranze kleiner Kalkmassen umsäumt, welche in ihrer petrographischen Beschaffenheit mit den Kalken des Semmering stimmen und von der Strassenecke südlich von Fischbach an durch die obere Dissau nach dem Sulzbachgraben und von hier zurück nach dem Dissenbachgraben der Contactgrenze zwischen Quarzit und der älteren Unterlage folgen, so dass sie theilweise auf Gneiss und Quarzphyllit, theilweise auf Quarzit aufliegen. Während in der zunächst benachbarten grösseren Quarzitmulde von Rettenegg die gleichen Kalke so ziemlich die Mitte der Mulde einnehmen, erscheinen sie also bei Fischbach an der Peripherie der Quarzitpartie vertheilt zum Beweise, dass ihre Lagerung von jener des Quarzites stratigraphisch unabhängig ist.

6. Neogen. Das tertiäre Vorland der grossen Grazer Bucht, welches an die altkrystallinischen Bildungen im Südosten der centralen Zone der Steiermark unmittelbar angrenzt, war vorderhand nicht Gegenstand der Untersuchung. Nur die Grenzcontour auf der Strecke Weitz-Friedberg wurde möglichst genau bestimmt.

Literatur-Notizen.

F. v. Sandberger. Ueber die Entwicklung der unteren Abtheilung des devonischen Systems in Nassau, verglichen mit jener in anderen Ländern, nebst einem paläontologischen Anhang. Wiesbaden 1889. 107 Seiten 5 Petrefactentafeln und ein Vergleichsschema.

Diese Arbeit ist für uns in doppelter Hinsicht von Wichtigkeit und von hervorragendem Interesse. Erstens gibt uns dieselbe einen genauen und klaren Einblick in den neuesten Stand der Gliederung des Unterdevon innerhalb eines der beststudirten Verbreitungsgebiete des devonischen Systems nebst einer vollständigen Charakteristik der Fauna eines jeden der unterschiedenen Glieder; zweitens wird dabei die Frage der Erweiterung des Unterdevon durch das Kayser'sche Hercyn und die Barrande'schen Silur-Etagen F—H in einer dem älteren Standpunkte günstigeren Beleuchtung zur Erörterung gebracht.

Die in Nassau nur an dem südlichen und östlichen Abfalle des Taunus aufgeschlossene unmittelbare Unterlage der Devonformation wird von dem mächtigen System der Sericitschiefer gebildet, welche Sandberger zu den Phylliten zu stellen geneigt ist und deren directe Auflagerung auf Gneiss als wahrscheinlich angenommen werden kann. Die von C. Koch in seiner Arbeit „Ueber die Gliederung der rheinischen Unterdevonschichten zwischen Taunus und Westerwald“ (Jahrb. der k. preuss. Landes-Anstalt, 1881) unterschiedenen 6 Abtheilungen werden von Sandberger im Wesentlichen beibehalten, jedoch schärfer gefasst und durch folgende 7 mit bezeichnenden neuen Namen benannte Glieder ersetzt. Sandberger unterscheidet: