

Gesteine der Schladminger Tauern.

Von
J. A. Ippen.

Neue Beiträge zur Petrographie Steiermarks. V.

Einleitung.

Nachdem in den Jahren 1892 bis inclusive 1897 durch die Thätigkeit der Section des Naturwissenschaftlichen Vereines über Anregung und unter der Führung des Professors Dr. Doelter das Bachergebirge, die Koralpen, Stubalpen, die Seethaler Alpen erforscht und die Resultate durch Arbeiten in diesen Mittheilungen niedergelegt worden waren, wurde in den Jahren 1898/99 und 1900 von Prof. Dr. Doelter mit den Schülern phil. Karl Went, phil. A. Dörler und phil. K. Petrasch die Erforschung der Schladminger Tauern in Angriff genommen.

Die dabei aufgesammelten Gesteine wurden mir zur Bearbeitung übergeben.

Bei der Aufstellung der Bezeichnungen der Gesteine habe ich mich nur von den durch makroskopische und mikroskopische Beobachtung erreichten Kenntnissen leiten lassen.

Bezüglich der Begrenzung der Begriffe Hornblende-Granit und Diorit habe ich mich ebenfalls daran gehalten, nur jene Gesteine von granitischem Habitus, denen der Orthoklas fehlt, oder vielmehr in welchen Plagioklas erwiesenermaßen die Vormacht hat, als Diorite zu bezeichnen.

Diese Entscheidung war umso eher zu treffen, als in dem zu untersuchenden Gebiete genug echte Granite zu finden waren, um deutlich in jedem Falle sich zu Gunsten der einen oder der anderen Bezeichnung entscheiden zu können.

Da es unter den Gesteinen der Schladminger Tauern, die ich zu behandeln hatte, auch accessorische Hornblende führende Granite gibt, so lag ja die Möglichkeit nahe, an etwa folgende Übergangsreihe zu denken:

Granit — Hornblende führender Granit — Abnahme des Orthoklases, Zunahme des Plagioklases — Diorit.

Den von mir als „Diorite“ bezeichneten Gesteinen fehlte der Orthoklas zumeist gänzlich. Ihre Zusammensetzung ist auch im übrigen sehr einfach, Plagioklas (meist dem Oligoklas nahestehend) und Hornblende. Quarz sehr wenig; reichlicher nur dann, wenn Hornblende abnimmt und Plagioklas mit Biotit sich zur Bildung des Biotitdiorites gesellt.

Je nach der Ausbildung des Gesteines erscheinen dann noch Diorit-Porphyr und geschieferte Diorite. Letztere sind wohl manchmal schwer von Amphiboliten zu unterscheiden. Wesentlich waren es die Verbiegungen und Knickungen der Amphibole, bei letzteren auch die Übereinstimmung im optischen Charakter mit dem der Diorite, ferner die häufig zu beobachtende Zertrümmerung der Plagioklase und Eintritt von Zertrümmerungsmaterialien in die Klüfte der gebrochenen oder ausgewalzten Materialien, welche deutlich die Gesteine als durch Druck geschieferte Diorite erkennen ließen.

Besonders häufig läßt sich die Ausquetschung auch an Titaniten verfolgen.

Manche der untersuchten Gesteine lassen die Bezeichnung „Tonalit“ zu, ein Gestein, das ja wesentlich nichts anderes ist als biotitreicher quarzführender Hornblende-Diorit. Ich habe von der Verwendung dieser Bezeichnung Abstand genommen. Doch wird es in der Einzelbeschreibung der Gesteine erwähnt werden, wenn sich das Gestein dem „Tonalit“ nähert.

Die geologische Erforschung der Schladminger Tauern, die durch natürliche Boden- und culturelle Verhältnisse, insbesondere auch durch den Mangel an Unterkunft, große Zerissenheit in viele Seitenthäler sehr erschwert ist, erfordert zahlreiche Begehungen.

Was ich zu bieten habe, sind also wesentlich petrographische Schilderungen, und wenn dadurch die Aufmerksamkeit auf einige Gesteinstypen, die zur speciellen Bearbeitung Anregung bieten, gelenkt wird, so betrachte ich meine Aufgabe als erfüllt.

Es erübrigt mir noch, meinem verehrten Vorstand, Herrn Prof. Dr. C. Doelter, der mir bei dieser Arbeit stets hilfreich zur Seite gestanden und mir im größten Maße alle jene Auskünfte und Belehrungen gab, die mir besonders diesmal nöthig waren, wenn ich wegen der genauen Bezeichnung eines Gesteines schwankte, da ich ja dasselbe nicht selbst im geologischen Verlande gesehen hatte, dafür meinen herzlichsten Dank auszudrücken, ebenso wie dafür, dass er mir zur Ausführung der Analysen, sowie der Tafeln viele Anregungen gab.

Ebenso schulde ich aber den größten Dank dem Naturwissenschaftlichen Vereine für Steiermark, der mich durch eine Subvention in Stand setzte, die Analysen von einigen Gesteinstypen der Schladminger Tauern durchzuführen. Diesen Dank verdient die hochherzige Widmung umso mehr, als der Verein keine solche Unterstützung findet, wie er sie für seine ersprießliche Thätigkeit in Steiermark schon längst verdient hätte.

Literatur.

Außer den ungemein zahlreichen Angaben besonders über Diorit, die sich in Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, Stuttgart 1896, und Zirkel, Lehrbuch der Petrographie, Leipzig, finden, seien nur jene noch herangezogen, die von mir speciell für das Studium der Gesteine der Schladminger Tauern benützt wurden.

Becke F., Petrographische Studien am Tonalit der Rieserferner: Tschermaks mineralogische und petrographische Mittheilungen. XIII. Bd., S. 379 und S. 433.

von Foullon, Über die petrographische Beschaffenheit der krystallinen Schiefergesteine aus den Radstätter Tauern und deren westlicher Fortsetzung. (Jahrb. geol. Reichsanstalt 1884.)

Benj. Frosterus, Über ein neues Vorkommen von Kugelgranit unfern Wirvik bei Borgå in Finnland. Tscherm. mineral. u. petrogr. Mitth., XIII., 1892.

Lechleitner, Neue Beiträge zur Kenntnis der dioritischen Gesteine Tirols. Tscherm. mineral. u. petrogr. Mitth., 1892, I. Heft.

Rosival, Petrographische Notizen über einige krystallinische und halbkrySTALLINISCHE Schiefer aus der Umgebung der

Radstätter Tauern. Verhandl. geol. R.-A., 1893, S. 365—372, u. 1894, S. 475—484.

Salomon, Gequetschte Gesteine des Mortirolothaales. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Palaeontologie, Beilageband XI.

Zur mikroskopischen Physiographie der Mineralien.

In den Dioriten und den damit in Verband stehenden Gesteinen ist vor allem der Kaltnatronfeldspat neben der Hornblende der wichtigste Bestandtheil.

Ich habe denselben nach meinen Messungen stets als Oligoklas befunden, sehr selten dem Albit nahestehend, nie den sehr basischen Plagioklasen.

In den meisten Fällen war die Zwillingsstreifung nach dem Albitgesetz sehr gut erhalten; wenn sie verwischt war, so erfolgte dies viel seltener in den Fällen von Metasomatosen, als dann, wo im Gestein auch Druckwirkungen, einseitige Pressungen wahrzunehmen waren.

Sehr selten sind die Plagioklase ganz frisch und wasserklar. Meist unterliegen sie einer Art Verwitterung, die in allen den dioritischen Gesteinen so ziemlich den gleichen Anblick u. d. M. bietet. Die Plagioklase werden trüb, ganz ähnlich wie bei der Kaolinisierung der Orthoklase. Bei sehr starker Vergrößerung kann man als Ursache dieser Trübung wesentlich die Bildung von Glimmer (Muscovitplättchen) und die Ausscheidung eines epidotartigen Mineralen bemerken.

Sehr häufig bietet sich die Erscheinung derart dar, dass die Trübung das Centrum der Krystalle betrifft, während der Außenmantel vollständig klar bleibt, oder vielleicht noch richtiger durch Resorption nachträglich klar wird.

Hie und da (die einzelnen Fälle werden erwähnt werden) bekommt Mikroklin die Übermacht über die Oligoklase.

In manchen Fällen wechseln bei dem Oligoklas der Diorite die Schichten derart, dass auf innerste Trübung ein heller Hof, dann wieder Trübung folgen.

Der Biotit der Diorite ist braun bis braunroth mit einem Stich von chromgelb; in krystallographischer Begrenzung tritt er nur als Einschluss in anderen Mineralien auf. Sonst zeigt

Dioritische Gesteine.

Obersee (Seewigthal).

Schieferiger Diorit.

Makroskopisch wird schon der Reichthum an Erz (Pyrit?) bemerkt, ferner die Hornblende und ein gelbröthlicher Muscovit. Der Plagioklas ist nicht klar, sondern mehlig getrübt. Einige Hornblenden erreichen die Größe von 3 bis 5 mm.

Unter dem Mikroskope bemerkt man als die wesentlich wichtigsten Einschlüsse in der Hornblende Rutil, ferner reichlich Titanit.

Biotit füllt immer die Zwischenräume zwischen Hornblende und Plagioklas aus.

Auffallend ist in dem Gestein ein Krystall, dessen Kern Hornblende ist, deren Rand ein Augit von grüner Farbe mit genau 35.5° Auslöschung e:c ist; wo der Rand dieses Augites an Plagioklas grenzt, sind aggregat-polarisierende Büschel von Chlorit ausgebildet.

Die Lamellen des Plagioklases sind in den meisten Fällen sanft gebogen (nicht geknickt), zugleich sind aber auch die Lamellenränder nicht scharf ausgebildet (auch im polarisierten Lichte entstehen nur verwaschene Zeichnungen).

Die annähernden Messungen auf Eintritt der tiefsten Dunkelheit geben Auslöschungen, die für Oligoklas sprechen.

Im übrigen hat in dem Gesteine der Plagioklas weitaus die Vormacht über den Amphibol.

Quarz findet sich in kleinen Körnchen, zum Theil als mehr accessorischer Gesteinsgemengtheil (Zwischenklemmungs-material), dann aber auch als Einschluss im Plagioklas.

Diorit von der Kreuzberg-Scharte.

Deutlich richtungslos körniges Gestein mit bis $\frac{1}{2}$ cm langen Hornblendesäulchen bis 1 cm langen Biotitblättern, senkrecht auf oP gemessen.

Die mittlere Größe der Plagioklase ist 3 bis 4 mm, nur sehr selten 0.5 cm.

Die angegebenen Größen sind allerdings Extreme.

Als mittlere Korngröße wird 1.5 bis 2 mm anzunehmen sein für alle Constituenten.

Die Hornblende ist graugrün nach c, strohgelb nach a und ebenso nach b.

Ihre Auslöschungsschiefe $c:c = 24^{\circ}$.

Ihre chromatische Polarisation ist sehr lebhaft. Die Hornblende ist sehr einfach gebaut, Zwillinge sind selten.

Einschlüsse in der Hornblende sind:

Feldspat in relativ ganz bedeutender Größe, von accessoriischen Mineralien Titanite.

Der Biotit ist blassgelb, nach a, b und c wenig unterscheidbar hell-sepia.

Der Muscovit ist glashell.

Durch manche Hornblenden setzt sich scharf unter einem Winkel von 19° zu c eine Linie (ähnlich wie eine Zwillingnaht) durch.

Die Messungen und auch die optischen Verhältnisse geben für diese Annahme keinen Anhaltspunkt; es dürfte also diese Naht nur einer Drucklinie entsprechen, wofür allerdings auch das Einkeilen von Gesteinsmasse in diese Hornblenden spräche.

Diorit (geschiefert) von der Gollingscharte.

Das Gestein besteht vorwiegend aus Hornblende und Plagioklas, der letztere sehr getrübt, zu Messungen im allgemeinen wenig geeignet. So weit noch klar gebliebene Ränder desselben eine Messung gestattet, dürfte der Feldspat dem Oligoklas nahestehen. Die Hornblende schließt auffallend reichlich Ilmenit in ziemlich großen Individuen ein. Zum Theil geht der Ilmenit randlich in Leukoxen über.

Ferner ist gerade an der Hornblende dieses Gesteines ein deutlicher Unterschied zwischen Kern und Randpartie zu bemerken, jedoch nicht so, dass ein ursprünglich zonarer Aufbau der Krystalle zu vermuthen wäre, sondern die Erscheinung äußert sich vielmehr so, dass besonders im polarisierten Lichte eine Abgrenzung eines in viel höheren Polarisationsfarben auftretenden Kernes vorhanden ist, gegen einen im gewöhnlichen Lichte ausgeblassten Außenrand, wobei jedoch, wie gesagt, nicht eigentlich an Kern und schalige Umhüllung gedacht werden kann.

Wohl scheint das Ausblassen des Randes auf eine Abnahme der Thonerde-Eisenmoleküle hinzudeuten, doch mehr in dem Sinne, dass nach der Bildung der Hornblende durch die Veränderungen, die auch die nachträgliche Schieferung (respective Streckung) bewirkt haben, eine Reaction an der Hornblende randlich aufgetreten sei, die vielleicht auch die Ursache der Ausfaserung, besonders der polaren Enden der Hornblende bewirkt haben dürfte. Als letzter Bestandtheil tritt noch etwas Quarz in Körnerform hinzu.

Diorit von der Preinthalener Hütte.

Dieses Handstück erweist sich als deutlich granitisch-körniges Gestein, das mit unbewaffnetem Auge schon sehr deutlich Feldspat, sowie Hornblendekristalle gut erkennen lässt.

Bei der wenn auch geringen Anwesenheit von Quarz war es eines jener Gesteine, das mich anfänglich über die richtige Bezeichnung in Zweifel ließ.

Erst mikroskopisch wurde festgestellt, dass Orthoklas gänzlich fehlt, und damit auch die Bezeichnung Granit fallen muss.

Ferner war aber auch zu wenig Quarz vorhanden, um den Tonalitbegriff zu rechtfertigen.

Es erweist sich auch unter dem Mikroskop, dass Plagioklas und Hornblende in beinahe gleich großer Menge vorhanden sind.

Dabei ist die Hornblende in diesem Gesteine der idiomorph ausgebildete Bestandtheil. Neben einfachen Durchschnitten finden sich auch sehr häufig Zwillinge. Die Polarisationsfarben sind äußerst kräftige, der Pleochroismus bei der relativ nicht hohen Auslöschung von $c:c = 120^\circ$ ein sehr geringer.

Die Farben bewegen sich zwischen dunkelgrün und gelbgrün in allen Schnitten, die nach ∞P und $\infty P \infty$ geprüft wurden.

Auch in den Schnitten senkrecht zur verticalen Achse tritt nur ein bräunliches Grün auf.

Im Zusammenhalte mit den bis nun herrschenden Ansichten über den Zusammenhang zwischen Auslöschung und chemischer Zusammensetzung, andererseits über die Beziehung, dass eine Natriumzunahme im Molekel gerne mit blauen

pleochroitischen Tönen verbunden wird, kann, da die Hornblende dieses Diorites trotz geringer Auslöschung nur Abstufungen von Grün zeigte, nur an Abnahme eines Eisengehaltes gedacht werden.

Der Plagioklas, auf M gemessen, ergab —19·5, also der Mischung $A b_5 A n_6$ entsprechend.

Er ist an vielen Stellen grau getrübt, unter dem Mikroskope zeigt er sich dann erfüllt von einer Unzahl Einschlüssen, von denen eine größere Anzahl als Quarzkörnchen und Glimmerplättchen mit Anwendung sehr starker Vergrößerung festgestellt werden konnte.

Einige derselben, welche ein sehr hohes Relief darboten, wurden als Leucoxen erkannt.

Auch Apatit fand sich sowohl als Einschluss in Plagioklas, als auch in dem primären Quarz des Gesteines.

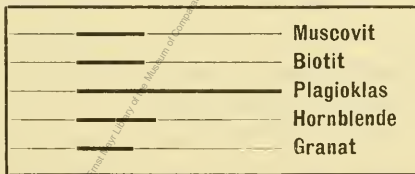
Diorit (tonalitartig) von der Tratten.

Ein hellgraues, feinkörniges, im übrigen eugranitisches Gestein, das durch die nach einer Richtung sich mehr lagernde Hornblende und durch den Biotit eine Art Schieferung gewinnt.

Granate sind auch schon makroskopisch nachweisbar.

Nach der Ausscheidungsfolge sind von den Constituenten des Gesteines der älteste Granat, dann Hornblende, endlich Plagioklas, Biotit, Muscovit.

Würde man also die Menge des Vorkommens durch die Länge des Horizontalstriches ausdrücken und die Altersfolge so ordnen, dass unten der älteste Bestandtheil ist, dann hätten wir



Der Plagioklas ist Oligoklas nach wiederholten Messungen.

Von Glimmern finden sich beide, doch scheint Biotit die Vormacht zu besitzen.

Der Biotit findet sich meist der Hornblende associert,

während der Muscovit in seiner Ausbildung sich durch den Plagioklas beeinflusst zeigt.

In der Hornblende findet sich sehr häufig Leucoxen als Einschluss.

Eigentümlich ist auch hier die Anhäufung von Muscovit in Nestern.

Diorit von der Trattenscharte.

Amphibolzwillinge, deren Vertical-Achsen einen Winkel von 32° einschließen.

Auslöschung des Amphibols 15° . Beinahe ebenso reich wie an Amphibol ist das Gestein an Biotit.

Der Plagioklas ist zum Theil sehr schwer zu bestimmen, da seine Durchschnitte sich geradezu wie siebartig durchlöchert zeigen von einer ungeheuren Anzahl von secundären Bildungen, so dass der Feldspat selbst nur wie ein Durchschnitt durch einen Schwamm erscheint.

Theilweise konnten solche Neubildungen noch als kleinste Muscovitblättchen erkannt werden, doch scheinen manche auch neugebildete Feldspate zu sein. Auch die Gerüsttheile des Feldspates lassen eine Messung nicht mehr zu.

Es bleibt in diesem Falle eben kein anderes Mittel, als aus dem häufigst vorkommenden, noch annähernd zu bestimmenden Maximum der Auslöschung die Natur des Feldspates zu erschließen.

Diorit. Abhang des Kreberges.

Sehr deutlich massiges Gestein, in dem die grüne Hornblende und der Biotit so bedeutend vorwalten, dass der Feldspat nur in Form weißlicher Flecken erscheint.

Die Hornblende ist stark pleochroitisch nach c grün, nach a grünlichgelb, nach b grünlichgelb.

Ihre chromatische Polarisation ist sehr lebhaft. Die Auslöschung, c:c gemessen, ergibt als Mittel aus der Messung sämtlicher geeigneter Dünnschliffexemplare den Winkel von 18° .

Der Biotit als zweiter wichtiger Constituent des Gesteines kommt auch als Einschluss in der Hornblende vor.

Der Feldspat ist durch zahlreiche Einlagerungen von Glimmer-(Muscovit-)Täfelchen sehr getrübt. Nur in einem Falle ließ ein etwas klareres Exemplar eine Messung zu, die auf Oligoklas hinweist.

Geschieferter Diorit von Thalbach bei Schladming.

Graugrünes Gestein mit reichlichem Plagioklas, relativ wenig Biotit, Quarz.

Ferner als accessorisches Mineral sehr große Titanitkrystalle.

Das Gestein ist grobkörnig, 4 mm große Feldspate und ebenso große Hornblendekrystalle sind gar nicht selten. Die Quarzkörner erreichen höchstens die halbe Größe der Feldspat- und Hornblendekrystalle.

Sehr häufig, ja beinahe als normale Erscheinung bildet das Centrum der Hornblende Biotit.

Ein Theil der Hornblende ist in Chlorit umgewandelt.

Der Plagioklas ist hier Oligoklas, er ist sehr stark getrübt und nur hie und da ließen klarere Exemplare eine Messung zu.

Diorit. Kotalpe oberhalb des Riessachsees.

Im allotriomorph ausgebildeten wenigen Quarz, reichlichem Plagioklas und Muscovit liegen idiomorph ausgebildete Hornblendesüulchen, von denen die größten Individuen die Länge von 7 mm und die Breite von 1 bis 1.5 mm erreichen.

Die Hauptauslöschung dieser Hornblende c:c beträgt 12 bis 13°, doch liegen Partien vor, deren Interferenzfarben bedeutend lebhafter sind und deren Auslöschung 17° erreicht.

Als Einschluss finden sich in der Hornblende Biotit und Leucoxen, theils noch Ilmenit, hie und da auch Titanit.

Der Plagioklas ist Oligoklas.

Mitterhausalpe beim See.

Ein grobkörniger Normal-Diorit, wesentlich Plagioklas und Hornblende zeigend. Biotit ist wenig vorhanden.

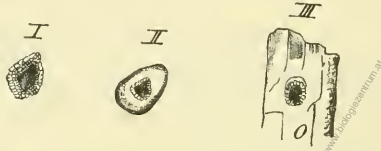
Als accessorisches Mineral ist nur Titanit von Bedeutung.

Der Plagioklas ist zum großen Theile sehr stark getrübt, nur selten sind frische Zwillinge nach dem Albitgesetze aufzufinden.

Das Gestein erweist sich auch unter dem Mikroskop als vollkommen frei von primärem Quarz, secundärer findet sich in den getrühten Plagioklasen.

Dioritschiefer von Forstau.

Interessant durch den Übergang, der sich hier genau verfolgen lässt von Ilmenit in Titanit und Leucoxen.



Die Ilmenite bilden an ihrem Umfange kleinste doppelbrechende helle Körperchen (Ca-titanat?). Dann entsteht ein eigenthümlicher Hof (Zeichnung I), endlich werden auch die kleinen Körperchen resorbiert; die Wandungen, welche die einzelnen Kügelchen begrenzen, verschwinden (Nr. II) und es entstehen jene Körnerformen von Titanit, wie sie oft als Einschluss in den Hornblenden (scheinbar auf denselben wie Tropfen) geschildert werden (Nr. III).

In manchen dieser Tropfen bemerkt man dann noch spurenweise ursprünglichen Ilmenit.

Geschieferter Diorit von der Trattenscharte im Gebiete der Wildstelle.

Schieferiges Gestein, aus Plagioklas und Hornblende bestehend.

Unter dem Mikroskope bemerkt man deutlich, dass die Hornblende der zuerst ausgeschiedene Antheil des Gesteines ist. Sie findet sich sowohl als Einsprengling im Quarz, sowie sie auch mit Plagioklas zusammen Constituent des Gesteines ist.

Die Hornblende ist dunkelgrün, ihr Pleochroismus ist blaugrün, wenn $c \parallel$ dem Hauptschnitt des Nicols, gelblich grün in der Lage I darauf.

Ein kräftig pleochroitischer Biotit theilhaftig sich ebenfalls an der Zusammensetzung des Gesteines.

Seine Lamellen sind röthlichbraun || dem Hauptschnitt des Nicols, licht gelbbraun I zur vorigen Lage.

Da Hornblende und Biotit in den meisten Fällen sich associiert zeigten, so lag die Vermuthung einer lamellaren Verwachsung der beiden Mineralien vor.

Doch ergab die Prüfung, dass dies nicht der Fall, dass aber jedenfalls schon im Magma Hornblende und Biotit auf einander eingewirkt hatten.

Man sieht nämlich sehr deutlich, dass die Hornblende in Berührung mit dem Biotit an ihren terminalen Enden sich zerfasert, und bei Anwendung stärkerer Vergrößerung bemerkt man an der Grenze der Hornblendefasern, die im Biotit liegen, bei diesen ein Aufgeben der lamellaren Spaltbarkeit und eine unendliche Menge von kleinen Körnchen eines nicht mehr zu bestimmenden Minerals, die wohl jenen Corrosionssaum ausmachen dürfte, den auch bei seinen Versuchen über magmatische Corrosion (Eintauchen von Mineralien im schmelzende Magmen) Prof. Doelter erhalten hat. (Vergleiche Doelter und Hussak¹.)



h = Hornblende; *b* = Biotit.

Interessant ist auch hier die Umwandlung der im Plagioklas eingeschlossenen Ilmenite in Leucoxen. (Wie im vorher geschilderten Gestein erwähnt.)

Es ist übrigens dieselbe Umwandlung, wenn auch schwieriger, in den Leucoxen-Einsprenglingen der Hornblende zu erkennen.

¹ Doelter C. und Hussak E., Über die Einwirkung geschmolzener Magmen auf verschiedene Mineralien. Neu. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1884, I. Band.

Granitische Gesteine.

Anstieg zum Gumpenthal. Höchststein-Gebiet.

Sehr hellgrauer Gneisgranit.

Makroskopisch sind schon sehr leicht Quarz und Feldspat zu unterscheiden, ebenso die beiden Glimmer, Muscovit und Biotit.

Geringe Mengen von Erz (Pyrit) sind ebenfalls bald bemerkbar.

Der Biotit dieses Gesteines findet sich sowohl im Quarz als Einschluss, als auch an der Grenze zwischen dem Quarz und Feldspat.

Die Farbe des Biotites ist schwarzbraun nach c, grünbraun 1 auf c.

Der Quarz dieses Gesteines ist von beinahe idealer Klarheit, auch unter dem Mikroskope zeigt er äußerst sparsam zarte Apatitnadelchen und hie und da aber Einschlüsse von Grundmasse.

Eigenthümlich ist das Verhältnis der Feldspate. Sie schließen Quarz in runden Körnern ein, dabei sind die Feldspate bis auf eine schmale Zone grau getrübt. Sie sind auch die Ursache der hellgrauen Farbe dieses Gesteins.

Sucht man genau nach dem Grund dieser Trübung der Feldspate, so findet man, dass sich ein theils körniges, theils in feinsten, wollig gehäuften Fäden geformtes Mineral darin angesiedelt hat, welches aber, wie gesagt, nie die Begrenzung des Mineralen erreicht.

Hie und da treten auch unter dieser trüben Masse kleinste Quarzplättchen auf; oft ist der innerste Kern in einem solchen trüben Feldspat wieder Biotit.

Allenfalls dürfte diese Trübung der Feldspate auf einer Contactwirkung zwischen Biotit und Feldspat beruhen, die aber nicht als nach der Verfestigung erfolgt zu denken wäre, sondern entweder während der Verfestigung oder schon bei der Eruption des Gesteines. Wenn nämlich nachträglich die Trübung etwa auf anderem Wege, vielleicht durch Kohlensäureein-

wirkung oder analog einer Kaolinisierung entstanden wäre, dann wäre es schwer zu erklären, warum in jedem einzelnen Feldspate des Gesteines ein Resorptionshof blieb und niemals diese Grenze oder aber die Grenze zwischen Biotit und Feldspat überschritten wurde.

Windbacher Granit.

Ein sehr hellgrauer deutlicher Granit, makroskopisch schon leicht trotz des kleinen Kornes die drei Hauptconstituenten erkennen lassend.

Der Muscovit in kleinen Blättchen, deren Farbe zwischen wasserklar und bräunlichroth wechselt.

Quarz und Feldspat sind weniger leicht makroskopisch zu trennen.

Aus der mikroskopischen Beobachtung geht nämlich hervor, dass außer idiomorph ausgebildeten Quarzen und Feldspaten (ebenso Glimmer) eine Art Grundmasse dadurch entsteht, dass ein mit Quarz durchtränkter Feldspat auftritt.

Neben polysynthetisch verzwilligtem Plagioklase kommen auch solche Individuen vor, die einfacheren Aufbau (Verzwilligung nach dem Albitgesetze) zeigen. Aus der mikroskopischen Betrachtung ergibt sich auch, dass der Glimmer dieser Gesteine eine, die Feldspat-Quarzmenge beinahe erreichende Menge einnimmt.

Auch ist der Glimmer am meisten frei von Einschlüssen. Im Dünnschliff bemerkt man, dass der Glimmer regellos das Gestein erfüllt. Das ist auch zugleich eine Erklärung, dass dieses Gestein trotz der etwas an Gneis erinnernden schwachen Schieferung noch als Granit aufgefasst werden muss, welche Auffassung dadurch noch gestützt erscheint, dass der Quarz deutlich die Spuren erlittenen Gesteinsdruckes (Pressung) aufweist.

Der Plagioklas des Gesteines ist nach vielfältig wiederholten Messungen ein saurer Oligoklas.

Chemische Bestimmungen würden die Erkennung des Feldspates übrigens nicht erleichtern, da er, wie gesagt, reichlich mit Quarz durchtränkt ist.

Einige der Feldspate zeigen sehr schön zonaren Aufbau.

Feinkörniger Granit. Aufstieg zum Landauer See.

Ziemlich feinkörniges Gestein von hellgrauer Oberfläche, am meisten hervortretend der Muscovit, sowie der Feldspat.

Unter dem Mikroskope bemerkt man vor allem, dass das Gestein sehr quarzreich ist. Der Quarz zeigt dabei eine sehr interessante Eigenschaft, die im polarisierten Lichte noch deutlicher hervortritt, trotzdem sie auch ohne Anwendung des Nicols nicht übersehen wird.

Feine gewässerte Bänder durchziehen in feinen parallelen Zügen den Quarz. Zumeist erreichen diese Bänder den Rand des Quarzes nicht.

Eine Erklärung für diese Erscheinung, die übrigens nicht bei allen Quarzen in diesem Gestein auftritt, läge nur darin, sie auf Pressung der Masse durch Gebirgsdruck hinzuführen.

Gesetzmäßige Beziehung zu der Krystallform des Quarzes wurde nicht gefunden.

Der Plagioklas des Gesteines ist aber häufig getrübt, und die einzelnen Zwillinglinien treten etwas dilut auf.

An Biotit ist das Gestein ziemlich reich. Derselbe ist || c schwarzbraun, l c braungrün.

Der Plagioklas ergibt sich nach den Messungen als zwischen Albit und Oligoklas liegend, näher dem Albit.

Sehr sparsam kommen Granate vor, die zum Theile randlich in Chlorit umgewandelt sind.

Aufstieg zum Gumpenthal.

Gneisgranit von hellgrauem Ton, mittelkörnig, Muscovit in kleinen, meist 2 bis 3 mm großen Schüppchen, wenig Biotit, Quarz und Feldspat in ziemlich äquivalentem Mengenverhältnis. Automorph ist nur der Feldspat ausgebildet.

In diesem Gesteine ist der Orthoklas äußerst stark kaolinisiert, nur in sehr seltenen Fällen einen klaren Kern enthaltend.

Er ist der älteste Bestandtheil, worauf auch der Umstand hinweist, dass er sich als Einschluss im Quarz findet.

An der Grenze gegen den Quarz ist der Feldspat sehr häufig mit einem Hof von kleinsten Quarzkörnchen umgeben.

Die Trübung des Feldspates ist eine so bedeutende, dass sie auch im Dünnschliffe kaum aufzulösen ist.

In vielen Fällen ist sie wohl nicht nur als Kaolinisierung aufzufassen, denn es zeigt sich in manchen Fällen nachstehende Schichtenfolge:

Zu innerst klarer Kern, dann erste sehr stark getrübe breite Zone, dann hellere Zone mit Quarzkörnchen, dann schmalere graue Zone, endlich der Quarzhof.

Von accessorischen Mineralien ist nur Apatit als Einschluss im Quarz zu erwähnen.

Bodensee. (Seewigthal unter der Wildspitze.)

Ein Gestein mit schwacher Andeutung von Schieferung, mit ziemlich bedeutender Menge von Biotit, gegen welchen der Muscovitgehalt entschieden zurücktritt. Auch der Quarz erscheint nicht in jener Menge, wie der Plagioklas und der Biotit.

Außerdem fallen schon bei makroskopischer Betrachtung größere Feldspatkörner auf, die zum Theil milchig trüb, andertheils aber mit einem Hof von rothem Eisenhydroxyd umgeben oder auch ganz von röthlichem Eisenhydroxyd durchsetzt sind.

Unter dem Mikroskope erweist sich der Quarz als stets in Körnerform vorkommend. Er ist glasklar und im allgemeinen einschlussarm. Nur hie und da sind kleine Biotit-schüppchen eingeschlossen.

An den Grenzen der Quarzkörner gegeneinander finden sich entweder dieselben contourierend, braunrothes Eisenhydroxyd ausgeschieden oder als Interstitialausfüllungen durch Eisenhydroxyd bräunlichroth gefärbte Muscovitplättchen.

Der Feldspat, welcher in größeren Krystalldurchschnitten vorkommt, ist so getrübt, dass jegliche Messung unmöglich wird.

Die Erscheinung ist auf den Contact des Feldspates mit beiden Glimmern, sowohl Muscovit als Biotit, zurückzuführen. Dieselben durchziehen selbst zum Theil in feinste Lamellen aufgelöst den Feldspat, so dass diese Lamellen so ziemlich senkrecht auf den neugebildeten Risslinien stehen.

Von dort aus in immer kleinere Dimensionen aufgelöst, erfüllen sie auch den Feldspat selbst.

Wo irgend eine Stelle des Dünnschliffes wieder heller ist als die übrigen, sieht man sofort wieder den Eintritt des Glimmers sich äußern. Nur sehr selten bemerkt man auch ein Quarzkörnchen sich an dem Eintritt in den Feldspat beteiligen.

An manchen der Feldspate ist die Art des Contactes mit Glimmer derart abgeändert, dass ursprünglich zonarer Aufbau des Feldspates vorlag und als ob die einzelnen Krystallschalen nicht vollständig dicht aufeinander geschlossen hätten, wird der Glimmeraustritt immer dichter an den Grenzen der einzelnen Krystallhüllen bemerkt.

Obersee. Seewigthal.

Auch hier durchtränkt Muscovit reichlich den Plagioklas. Ferner bildet der Muscovit in Form feinsten Leistchen an dem Begrenzungsraum zweier Plagioklas-Krystalle oft einen Pallisadengürtel, wobei die Leistchen des Muscovits aus dem einen Plagioklas eingreifen in diejenigen aus dem benachbarten Plagioklas.

Noch besser würde sich vielleicht der Anblick vergleichen lassen mit denjenigen, die zwei mit den Haaren aneinandergesteckte Bürsten bieten.

Aus dem reichlichen Einschluss von Muscovit im Plagioklas treten dann mikroporphyrische wohlausgebildete Muscovite hervor.

Außerdem finden sich als größere Einsprenglinge im Plagioklas beinahe vollständig chloritisierte Granaten.

Obersee.

Granit hellgrau, feinkörnig, biotitführend, Muscovit in kleinen zarten Schüppchen, reichliche Einlagerung von Biotit- und Muscovitleistchen im Plagioklas des Granites, der übrigens in reineren Individuen die Messung zulässt, wobei sich ergibt, dass er Oligoklas ist.

Obersee.

Identisch mit Vorhergehendem, nur treten an einigen Stellen dunklere, biotitreichere Granitschlieren in dem sonst hellgrauen Granit auf.

Ober dem Wasserfall im Seewigthal.

Granitgneis mit Flaserung, hervorgebracht durch größere Feldspate (Orthoklase), hie und da auch Quarze.

Der Granit ist nur durch Druck geschiefert und es lassen sich genug Gründe für die Annahme anführen, dass das Gestein ein Gneisgranit ist.

Besonders ist aber, um von allen Wiederholungen abzu-
sehen, zu bemerken, dass jede Andeutung (auch unter dem
Mikroskope) von irgend einer lagen- oder schichtenförmigen
Anordnung der Constituenten fehlt.

Über die einzelnen Constituenten selbst ist wenig hervor-
zuheben.

Der Muscovit ist glasklar, Quarz nur in Körnerform, der
Orthoklas, wenn er auch oft die Schärfe der Krystallkanten
vermissen lässt, zeigt doch in seinem übrigen Aufbau die
typische Krystallform. Die Verzwillingung nach dem Karlsbader
Gesetz ist, wenn auch oft durch secundäre Prozesse getrübt,
noch immer deutlich genug zu verfolgen

An den größeren Orthoklasen, d. i. denjenigen, welche
die Flaserstructur verursachen, ist sehr häufig ein Auseinander-
gepresstwerden derselben zu beobachten, entstanden durch
Eintritt von unendlich zarten Glimmerlamellen. Dadurch ent-
steht eine Mikro-Ocellarstructur an jenen Stellen dieses Gneis-
granites, wo mehrere benachbarte Orthoklase durch Glimmer-
kränze getrennt werden. Neben Orthoklas findet sich ein
(ursprünglich wohl sehr kalkreicher) Plagioklas, der secundär
marmorisiert ist. Wenigstens lassen sich sowohl vermischt die
Zwillingslamellen des Plagioklases erkennen, als auch anderer-
seits die Zwillingsstreifung des Calcites.

Nach Schwarzen-See. — Sölk-Gebiet.

Geschiefert erscheinendes graues Gestein. Unter dem
Mikroskope fällt vor allem der Reichthum an Feldspat gegen-
über den anderen Constituenten auf. Nur Quarz ist relativ noch
reichlich genug vertreten.

Der Quarz findet sich in mehrerlei Formen. Einerseits
als Cementquarz und in dieser Form vorwaltend gegenüber
den anderen Formen des Quarzes.

Auch dabei zeigen sich noch kleinere Verschiedenheiten, indem ein Theil dieses Cementquarzes in sehr hellen, glas-kla- ren Körnern erscheint, während in einem anderen Falle mehrere Quarzkörner eine über dieselben gehende sehr feine Streifung zeigen (ähnlich wie in nicht polarisiertem Lichte manche Plagioklase). Dabei löschen dann solche Quarz-individuen gemeinsam aus, wohl ein Zeichen, dass diese Streifung eine Folge des Gebirgsdruckes ist, der ein ursprüng- lich einheitliches Quarzindividuum betroffen hat.

Andere Quarze wieder zeigen deutlich die Newton'schen Farben.

Viele, und zwar größere Quarze endlich sind mit Feld- spat durchtränkt und diese dürften einer anderen Generation angehören, als die übrigen, früher genannten Quarze.

Der Biotit des Gesteines findet sich in Form von Fetzen.

Der Muscovit ist klar, theils wasserhell, theils schwach gelblich gefärbt.

An einigen Stellen des Dünnschliffes sieht man deutlich die Muscovitlamellen um die größeren Quarzkörner gebogen, eine Erscheinung, die nach meiner Meinung nur nach der vollendeten Bildung des Gesteines infolge Druckes erfolgt sein kann.

Für diese Annahme eines stattgefundenen Gebirgsdruckes spricht auch eine andere Erscheinung.

Die Orthoklase des Gesteines zeigen sich sehr häufig zer- trümmert, und zwar derart, dass entweder längs der Ver- zwilligungslinie eine \downarrow förmige Verschiebung eingetreten ist oder dass auch häufig senkrecht auf die Verzwilligungs- richtung das Orthoklasindividuum zersprengt ist; die ent- standenen Zwischenräume sind dann durch dieselben fein- körnigen, durch Kataklaste gebildeten Quarzmasse erfüllt, welche die größeren Feldspatkrystalle häufig umgibt.



k = Kataklastmaterial; o = Orthoklas; q = Quarz.

Es ist sonach dieses Gestein, so sehr es äußerlich einem Gneis ähnlich ist, dennoch als ein durch Druck gequetschter Granit zu bezeichnen.

Sacher-See.

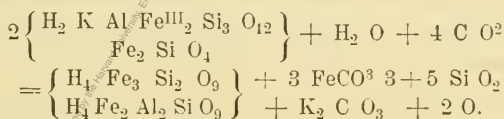
Makroskopisch sehr helles, granitisch körniges Gestein, in welchem Feldspat und Quarz sehr leicht, sowie die in Schmitzen durch das Gestein verstreuten Biotite erkannt werden.

In sehr zarten dünnen Blättchen von schwach grünlicher Farbe findet sich der Muscovit. Quarz ist nach Betrachtung des Dünnschliffes viel reichlicher vorhanden, als die makroskopische Beobachtung vermuthen lässt.

Die mikroskopische Betrachtung dieses Granites lehrt, dass außer einem Plagioklas, der nach M einen χ von 19⁰ aufweist, also der Mischung $Ab^5 An^6$ entspricht, ein mikroklinartiger Feldspat vorkommt, dessen Gitterung jedoch so verwaschen erscheint, dass eine exacte Messung nicht ausführbar war. Es kann also auch das Auftreten einer bloß mikroperthitischen Verwachsung angenommen werden.

Interessant sind aber in diesem Feldspate die jeweilig auf den Verlauf der einzelnen Gitterleisten senkrecht eingestellten Lamellen von Kaliglimmer.

Als Beweis der Einwirkung von Glimmer auf Feldspat sind zugleich die Feldspate von Zeilen eines krystallographisch nicht gut begrenzten Minerals durchzogen, dessen Spindeln und Keulen im polarisierten Lichte beim Drehen des Objectisches blitzartig aufleuchten. Manche derselben sind schwach bräunlich oder bräunlichgrau, und es liegt die Vermuthung nahe, dass dieselben kleinste Epidot- oder Pistazit-Krystalliten sein könnten, wie ja durch Rosenbusch¹ die Bildung solcher bei der Einwirkung von Glimmer auf Feldspat festgestellt wurde.



¹ Rosenbusch, Elemente der Petrographie, S. 72.

Kothütten. Kleinsölk.

Es wurde von diesem Gestein kein Schliß angefertigt, doch zeigt schon die makroskopische Betrachtung, dass auch dieses Gestein kein echter Gneis, sondern ein Gneisgranit ist.

Nach Sacherseealm. (Sölkgebiet.)

Gestein von ganz derselben Zusammensetzung, wie das „Sacher-See“ geschilderte; nur erscheinen unter dem Mikroskope deutlicher die Ursachen jener Erscheinung, welche dem Gesteine den Typus des gneisigen verleihen.

Man sieht deutlich die Knickung der Kaliglimmerlamellen, ferner das Eindringen von Quarz-Plagioklasement in Feldspat.

Auch sind die Erscheinungen der Kataklastase überhaupt viel reichlicher auftretend und treten ganze Partien solchen kataklastisch veränderten Gesteines anderen Partien gut idiomorph ausgebildeten Gesteines gegenüber.

Granit vor der Hopfriesenhütte.

Sehr heller mittelkörniger Granit. Die Menge des Orthoklases verschwindend gering im Vergleiche zum Plagioklas. Der Glimmer nur Muscovit. Der Plagioklas ist meist getrübt. Unter dem Mikroskope zeigt er sich reichlich mit Quarz durchtränkt.

Von accessorischen Mineralien ist nur der Apatit zu erwähnen, der in Form feinsten Nadelchen, und zwar nicht sehr dicht im Quarz sich findet.

Der Quarz als Durchtränkungsmineral der Plagioklaste hat die Form feinsten Nadelchen und Körnchen, hie und da aber finden sich größere lacunenartige Räume im Plagioklas, die sich unter dem Mikroskope ebenfalls als quarzreich erweisen; oft erreicht die Durchträngung den Plagioklas nicht ganz bis zu den Kanten. Es bleibt ein klarer Hof von Plagioklas.

Es kann demnach wohl nicht gut eine gleichzeitige Bildung von Plagioklas und Quarz angenommen werden, sondern es dürfte richtiger an einen nachträglichen Eintritt der Kieselsäure zu denken sein.

Außer als Gast im Plagioklas tritt der Quarz in Körnern, und zwar gewöhnlich zu größeren Nestern vereinigt im Gesteine auf.

Der Glimmer (Muscovit) findet sich einerseits in idiomorpher Lagerung im Gestein, andererseits aber auch zwischen größeren Quarz- und Plagioklas-Bestandmassen sich einschmiegend.

Es dürften dies also wohl Muscovite verschiedener Generation sein.

Tratten.

Massiger feinkörniger Granit von ziemlich heller Farbe, in welchem unter dem Mikroskope außer den Constituenten Plagioklas, Muscovit und Quarz, relativ reichlich Biotit und Hornblende gefunden werden. Der Quarz in hellen klaren Körnern öfters Gaseinschlüsse mit Flüssigkeitseinschlüssen zeigend.

Der Plagioklas ist dem Albit nahestehend und findet sich in relativ geringer Menge gegenüber dem Gehalte an Quarz, Biotit und Hornblende. Letztere zeigt eine Auslöschung, die als Mittel aus vielen Messungen $c : c = 18^{\circ}$ ergibt.

Ihr Pleochroismus zeigt blassgrün, wenn $c \parallel$ Nicols; strohgelb in der Lage senkrecht darauf. Sie ist reichlich erfüllt mit Einschlüssen, unter denen in erster Linie ein blass rosarother Granat hervorzuheben ist, außerdem zahllose Titanitkörnchen.

In Form größerer Einschlüsse findet sich auch Plagioklas in der Hornblende.

Stets ist die Hornblende dem Biotite zugesellt, doch nicht in lamellarer Verwachsung.

Ein vollkommen schwarzer Turmalin nur durch seine krystallographische Begrenzung. beziehentlich durch seinen deutlichen Hemimorphismus und durch die typische Form der Schnitte parallel o P, findet sich reichlich sowohl im Plagioklas wie auch in der Hornblende und im Biotit. Es dürfte derselbe wohl ein Product der Pneumatolyse sein.

Der Muscovit kommt nur in Form von Lappen vor.

Bei dem Mangel an Orthoklas, ferner in Berücksichtigung des reichlichen Biotit- und Hornblendegehaltes dürfte dieses granitische Gestein wohl als Tonalit aufzufassen sein und würde dann den Übergang von Granit zum Diorit vermitteln. Für die Auffassung als Tonalit spräche die Anwesenheit des Quarzes, wie ja das Vorherrschen von Hornblende und die gegenüber den anderen Constituenten geringe Menge von Feldspat die Auffassung des Gesteines als „Granit“ ausschließt.

Aufstieg zur Preinthalershütte, oberhalb der
Kotalpe. (Analyse Seite 131.)

Das Gestein ist röthlichgrau, mittelkörnig, massig. Biotit durchzieht in allen Richtungen in dunklen Leistchen das röthlichgraue Grundgemenge von Quarz, Feldspat, in welchem Muscovit mit freiem Auge schwer zu beobachten ist, und umso schwerer deshalb, weil auch er nicht glashell, sondern röthlich ist.

Das Gestein macht wegen seines feinen Kornes den Eindruck eines Randgranites.

Unter dem Mikroskope bemerkt man, dass Orthoklas fehlt.

Plagioklas findet man jedoch sowohl in polysynthetisch verzwilligten Individuen, deren einzelne Leisten nach M mit 10° auslöschten, daher dem Oligoklas nahestehen, ferner ein einfach gebauter Plagioklas, der mit 12° auslöscht.

Nach der Menge der Bestandtheile herrscht der Plagioklas vor, danach kommt der Biotit, endlich der Muscovit. Außer den obengenannten Plagioklasen findet sich ein großer Antheil solchen Plagioklases, der zum Theile in reineren Individuen die Zwillingslinien verwischt hat, dabei aber noch immer klar ist, während ein anderer Theil desselben unter dem Mikroskope sich reichlich erfüllt zeigt mit einem Gewirr von Spindelchen, Stäbchen, Keulchen, zum Theile aber auch Täfelchen, die theilweise noch als Quarz, andererseits noch als Glimmer erkannt wurden. Bei vielen ist übrigens eine Identificierung auch bei Anwendung sehr starker Vergrößerung nicht mehr möglich.

Die Biotitleisten des Gesteines sind von prachtvoll brauner Farbe || Nicol, grünlichgelb \perp darauf.

Sowohl im Plagioklas des Gesteines, als auch im Quarze, Welch letzterer wasserklar ist, finden sich äußerst kleine, deutlich hemimorphe Turmalinsäulchen vor, deren Pleochroismus sich zwischen violett und chocolatebraun bewegt.

Häufig ist an diesen Turmalin - Kryställchen ein dunklerer Kern von einer helleren Hülle noch genau zu unterscheiden.

Danach dürfte dieser Randgranit zugleich schon einer Contactstelle entstammen.

Aufstieg zur Kotalpe.

Makroskopisch hellgraues, deutlich geschiefertes Gestein. Dem Verlaufe der Schieferung folgen die Biotite, so dass die Schieferung nur noch deutlicher wird.

Das Gestein ist ziemlich feinkörnig, die Hauptcomponenten desselben erreichen höchstens die Größe von 1·5—2 mm (Durchmesser der größten Quarzkörner, meist aber sind die Kryställchen von Quarz und Feldspat noch viel kleiner.)

Unter dem Mikroskope zeigt sich besonders im Querschliff der Quarz als vorherrschend. Durchwegs sind an ihm alle Formen der Pressungserscheinungen deutlich erkennbar, im allgemeinen sind sie arm an Einschlüssen von Mineralien, doch sind besonders jene, die gewissermaßen porphyrisch durch ihre Größe hervorragen, von zahlreichen parallelen Reihen von Flüssigkeitseinschlüssen durchzogen.

Aufstieg zur Keilhütte.

Gneisgranit, in den einzelnen Partien Anlagen zur Flaserung des Gesteines, hervorgebracht durch größere Quarztrümmer oder Quarzfeldspatanhäufungen.

Zugleich zeigt der Muscovit dieses Gesteines als Folge des nachträglichen Druckes, den das Gestein erlitten, sehr deutliche wiederholte Knickung der Lamellen.

Der reichlich vorhandene Quarz enthält als Einschluss oft sehr schöne, modellscharf ausgebildete, nicht allzu kleine Einschlüsse von Apatit.

Außerdem finden sich im Quarze in Scharen zahlreiche Bläschen mit rötlichem Inhalte (ähnlich, wie wenn eine Spur Jod in Benzol gelöst wird). Der Inhalt der Bläschen ist demnach wohl eher ein Kohlenwasserstoff und nicht nur CO^2 .

Hie und da bergen die Quarze auch chocolatefarbige Durchschnitte von der typischen Form der Schnitte nach der Basis durch Turmalin.

Contact(?)gestein vom Aufstieg zur Preinthalershütte.

Hauptsächlich ein deutlich granitisch-körniges, richtungslos struiertes Gestein mit vorherrschendem Plagioklas und etwas

weniger Quarz. Beide Glimmer sind vorhanden, doch macht der Muscovit den bedeutend geringeren Antheil aus. Schon makroskopisch erweist sich der Biotit als der herrschende Glimmer. Solcher Biotit wurde von mir auch aus dem Gesteine isoliert.

Glücklich traf ich darunter ein Blättchen, welches jene vielfach sich durchkreuzenden Streifensysteme zeigt, wie sie so häufig als Sagenit-Einlagerungen in der petrographischen Literatur besprochen werden.

Um den Achsenwinkel des Biotites an diesem Präparate zu bestimmen, brachte ich es unter Objectiv $5\frac{1}{2}$ Seibert unter Anwendung der Condensorlinse, Kreuzung der Nicols und Einfügen der Bertrand'schen Linse und bekam neben der Erscheinung des Achsenaustrittes das wunderbare Bild des Asterismus, wie es vom Phlogopit von Burgess bekannt ist.

Diese Erscheinung des Asterismus scheint dadurch noch näher erklärt.

Eine zweite Beobachtung, die ich aber gelegentlich dieser angewendeten starken Vergrößerung machte, dünkt mir noch wichtiger.

Was als Sagenit-Nadeln angesprochen wird, ist nicht mehr in allen Fällen als Sagenit zu betrachten; genaue Messungen und Wiederholung derselben haben mich überzeugt, dass ebenso Turmalinnädelchen von relativ außerordentlicher Länge im Verhältnisse zum Biotitplättchen dasselbe regelmäßig durchziehen. Wie widerstandskräftig dabei Turmalinsäulchen sind, davon zeugte ebenfalls dies mein Präparat.

Über den Rand des Biotitplättchens ragen an einer Stelle gerade zwei solcher Turmalinsäulchen, und zwar senkrecht zu einander gelagert, heraus. Das Herauspräparieren des Biotitplättchens aus dem Gesteine hat ihnen also gar nicht geschadet.

Dürrenbach.

Biotitreicher Randgranit, von mittlerer Größe des Kornes. Plagioklase 3—4 mm, Quarzkörner noch kleiner, Biotite 1 bis 2 mm groß.

Der Plagioklas herrscht vor. Er ist Oligoklas, hie und da etwas getrübt, auch zeigt er Einsprenglinge von Quarz. Der

Biotit schmiegt sich in die Zwischenräume zwischen Oligoklas und Quarz.

Sehr sparsam finden sich äußerst schwach rosaroth gefärbte Granaten in Schnitten nach dem Dodekaeder als Einschluss im Plagioklas. Der Biotit führt auch in diesem Gesteine Sagenit als Einschluss.

Apatit als Einschluss nur im Quarz und auch da sehr sparsam.

Randgranit vom Waldhornthörl.

Äußerst heller, sehr feinkörniger Granit. Feldspat, Quarz und Biotit sind trotzdem makroskopisch noch ziemlich leicht unterscheidbar.

Der Biotit durchzieht in einzelnen Schnürchen, die annähernd parallel sind, angeordnet in äußerst dünnen Individuen, den sonst ganz hellen Granit.

Der Plagioklas des Granites ergibt sich nach vielen Messungen der Mischung $Ab_5 An_6$ entsprechend; auch perthitische Verwachsung kommt sehr häufig vor.

Der Muscovit ist hell und klar, hie und da zu Putzen im Gesteine vereinigt. Er ist makroskopisch schwach grünlich, welche Färbung im Dünnschliff fast gänzlich übersehen werden kann.

Geringfügige Mengen von Erz sind hie und da nesterweise im Gesteine angehäuft.

Das Gefüge dieses feinkörnigen Gesteines ist vollkommen richtungslos körnig, eugranitisch.

Tiefenbacher (Preuneggthal).

Ein ungemein feinkörniger röthlichgrauer Randgranit. Unter dem Mikroskope deutliche Zeichen der Kataklase am Quarze. Derselbe ist sehr feinkörnig (auch unter dem Mikroskope) und dass ursprünglich große Quarzkörner durch Pressung in Quarzement verwandelt wurden, erkennt man deutlich daran, dass ein feines Streifensystem im gleichen Sinne alle die verschiedenen polarisierenden Quarzkörnchen gleichmäßig durchzieht, abgesehen davon, dass auch jedes kleinste Quarzkörnchen die Newton'schen Farbenringe zeigt. Der Glimmer ist Muscovit.

Der Plagioklas ist selten klar, sondern getrübt. Doch sind sehr klare Höfe um den trüben Kern erhalten, besonders dort, wo die Plagioklase an den Quarz angrenzen, Messungen solcher Plagioklase ergaben Winkel der Auslöschung, welche dem Oligoklas entspricht.

Hochwildstelle.

Quarzreicher Gneis-Granit mit Hornblende-Nädelchen als Übergemengtheil.

Deutliche Zeichen von Streckung durch Druck durch die Lage der Hornblende-Nädelchen angedeutet, ferner durch die auffallende Streckung und Ausquetschung größerer Titanitkrystalle.

Am besten haben noch die relativ kleinen Granatkörner dem Drucke Widerstand geleistet.

Die einzelnen Leisten der Albitoligoklase zeigen deutliche Knickung.

Das ganze System des Zwillings weist nach der einen Seite Convexität, nach der anderen Concavität auf. Der Concavität folgt genau das Anschmiegen und Anpressen von Quarzglimmercement.

Vom Wilden Loch (Hochwildstelle), Analyse 1, Tabelle Seite 131, sind zwei Schlitze vorhanden, wovon sich der eine nur darin unterscheidet, dass er eine biotitreichere Stelle des nun zu schildernden Gesteines bedeutet. Das Gestein vom Wilden Loch ist im übrigen ein sehr feinkörniger Granit. Die Vormacht unter den constituierenden Mineralien hat der Plagioklas. Ihm zunächst kommt der Glimmer, dann erst der Quarz.

Der Muscovit findet sich in drei Formen. Erstens als Blättchen, meist nesterartig angehäuft, so dass gewisse Stellen des Dünnschliffes einen schieferartigen gneisigen Habitus annehmen.

Eine andere Form des Muscovites ist die als Einschluss im Plagioklas. Dabei erfüllt er den Plagioklas so sehr, dass nur noch äußerst selten klare Plagioklaspartien anzutreffen sind.

Eigenthümlich ist auch für diese Form des Muscovites, dass er gerne in Garben aggregiert ist.

Oft finden sich endlich drittens vollends krystallographisch begrenzte Muscovite an solchen Stellen, wo ursprünglich am Contact der Plagioklase und Glimmer ein Haufwerk von feinsten Glimmerschüppchen entstanden war, neu ausgebildet, also regenerierte Muscovite.

Als accessorisches Mineral ist der Sillimanit zu bemerken. Er tritt auf in Form schmaler Nadeln; Knickungen sind sehr häufig. Nie ist jedoch der Sillimanit in diesem Gesteine zu Zügen geschart, sondern richtungslos, zumeist in dem Quarze eingelagert. Sehr häufig sind die Nadelchen des Sillimanites so dünn, dass sie nur mehr als schwarze Striche erscheinen.

Huberhütte, Steinriesenthal.

Graues granitisches Gestein, an welchem vor allem deutlich die Durchschnitte der Feldspate kenntlich sind, ferner die ziemlich kleinen Biotite, endlich auch der nicht ganz klare, sondern etwas gelblichtrübe Quarz. Eine Schieferung ist nicht bemerkbar.

Unter dem Mikroskope bemerkt man als vorherrschenden Bestandtheil den vielfach getrübten Feldspat, als Einschluss birgt er Biotit.

Muscovit, sowie Quarz sind relativ in geringerem Verhältnis vorhanden.

Der Quarz enthält ziemlich reichlich Apatit und zeigt unter dem Mikroskope, dass auch makroskopisch einfach erscheinende Individuen dennoch Cementstructur besitzen.

Außerdem zeigt sich der Quarz reichlich von zeilenartig denselben durchsetzenden Flüssigkeitsinschlüssen erfüllt.

Eisenhydroxydüberzüge setzen sich an den Contouren der Quarze fest.

Geschieferte Gesteine.

Aufstieg zum Landauer See.

Sehr glimmerreiches hellgraues Gestein von nicht ganz deutlicher Schieferung; keine Lagenstructur, ziemlich feinkörnig. Makroskopisch nur der Glimmer und an einigen Stellen kleine Quarzkörnchen zu erkennen.

Erst bei Betrachtung des Dünnschliffes zeigt sich, dass relativ genug Quarz vorhanden ist, um noch das Gestein als Glimmerschiefer auffassen zu können.

Allerdings muss betont werden, dass auch der Gehalt an Plagioklas, und zwar Oligoklas in schönen Zwillingen beinahe so groß ist, dass man auch versucht sein könnte, das Gestein noch Gneis oder gneisartigen Glimmerschiefer zu benennen, umso eher, als es in seiner mehr körnigen Ausbildung eher an Gneis, als an Glimmerschiefer erinnert.

Es kommen in diesem Gesteine beiderlei Glimmer vor.

Während aber der Muscovit mit dem Quarz den Hauptbestandtheil des Gesteines ausmacht, findet sich der Biotit mehr dem Plagioklas vergesellschaftet, und zwar meistens als Art Zwischenklemmung zwischen Plagioklas, so dass überhaupt sehr häufig Biotit und Plagioklas als Inseln im vorwaltenden Quarz-Muscovitgemenge auftreten.

Der Oligoklas ist nicht immer ganz klar, sondern trübe und sieht ganz ähnlich aus, wie kaolinisierter Orthoklas. Dabei findet auch ein Aufgeben der schärferen Sichtbarkeit der Zwillingslinien statt.

Der Biotit zeigt den schon bekannten, äußerst starken Pleochroismus. Plättchen || P sind dunkel || dem Hauptschnitte Polarisators, gelbbraun bei darauf senkrechter Lage.

Giglersee-Ursprung.

Ein überall schimmernder Schiefer, reich an Quarz und Muscovit, ziemlich feinkörnig, hie und da von Quarzfasern durchzogen, dabei aber vollkommen schiefernd, größere Talkeinlagerungen, sowie Nester von limonitischer Substanz zeigend, wie auch makroskopisch größere Partien von Limonit sich vorfinden.

Aufstieg zur Keilhütte, Steinriesenthal.

Makroskopisch hellgraues, deutlich schieferiges Gestein mit rötlichem Biotitplättchen von oft 1—1.5 mm Breitendurchmesser; Quarz, Feldspat und Muscovit sind ungemein feinkörnig und nicht leicht, mit Ausnahme dort, wo größere Quarzanhäufungen sich finden, zu erkennen.

Unter dem Mikroskope erweisen sich der Quarz, sowie der Muscovit als sehr frische Mineralien. Im Quarz finden sich auch hier, wie schon oft erwähnt, Bläschen in ganzen Reihen, die divergent auseinanderstrahlen.

Der Plagioklas, dem Oligoklas nahe, ist auch hier sehr stark getrübt. An manchen Stellen ist noch deutlich der Einschluss von kleinsten Glimmerlamellen nachweisbar; an anderer Stelle auch ein reichliches Durchtränktsein mit Quarzsubstanz, oft aber sind die Plagioklase auch hier getrübt durch Einschlüsse, deren Natur sich in keinerlei Weise feststellen ließ. Es sind Mikrolithen, bald keulenförmig, bald ähnlich Stäbchen mit abgerundeten Enden.

Auch hängt ihre Bildung offenbar mit der Umänderung und Trübung des Plagioklases zusammen, da deutlich erkennbar ist, dass sie immer vom Rande der Oligoklase zum Centrum sich bilden, indem sie dort dichter angehäuft sind, und dass ferner ganz am Rande der Feldspate ein deutlicher klarer Resorptionshof bleibt.

Die Erscheinung bietet im übrigen ein der Kaolinisierung der Orthoklase ganz ähnliches Bild.

Größere Granate im Dünnschliffe sehr hell rosa, zeigen starke Chloritisierung, wobei der Chlorit aber nicht nur den Mantel bildet, sondern auch auf Rissen ins Innere des Granates dringt.

Die Granate sind übrigens sehr sparsam durch den Gneis verstreut.

Nach Trennung der Wege. Schwarzer See.

Schiefrig erscheinendes, noch ziemlich hellgraues Gestein mit reichlichem Biotit, Feldspat in Körnern, Muscovit und Quarz.

Eine vollkommene Schieferung ist jedoch nicht zu bemerken, so dass auch wohl dieses Gestein noch als Gneisgranit aufgefasst werden muss. Ein Dünnschliff wurde davon nicht gemacht.

Weitgass-Ursprung (Forstauthal).

Schiefer von zum Theil seidenartig hellem Glanz, in Lagen von 2—3 mm spaltend, erweist sich unter dem Mikroskope als äußerst quarzreich, feinkörnig, nur die Muscovitplättchen erreichen hie und da die Größe von 0.5 mm.

Etwas Orthoklas ist xenomorph vorhanden, im ganzen zeigt das Gestein den Habitus von Sericitschiefer.

Geschiefertes Gestein. — Aufstieg zum Landauer See.

Deutlich, wenn auch nicht sehr ebenflächig geschiefert, hellgraues, feinkörniges Gestein mit deutlich kennbarem Muscovit in feinen Blättchen, etwas trübem Feldspat.

Die Untersuchung unter dem Mikroskope zeigt vor allem eine relativ große Menge an Plagioklas, nach wiederholten Messungen $Ab_{12} An_1$, Quarz in Körnern.

Biotit in langen, randlich nicht scharf begrenzten Leisten, Muscovit in breiten glasklaren Blättern.

Accessorische Mineralien nicht von Bedeutung.

Gneis. Aufstieg zur Rettingscharte, Preinthalener Hütte und unterer Kar-See.

Deutlich schieferiges, ziemlich hellgraues Gestein, Muscovit in zarten Blättchen, Quarz in ziemlich kleinen Körnern, Feldspat auch in Nestern im Gestein vertheilt.

Außer dem glasklaren Muscovit findet sich auch solcher, der durch Eisenhydroxyd schwach röthlich gefärbt ist. Auch unter dem Mikroskop ist wenig bemerkenswertes zu finden. Größere Plagioklasanhäufungen zeigen sich als die Ursache der schwachen Flaserstructur dieses Gesteines.

Deutlich gibt sich der Gebirgsdruck auch hier wieder darin zu erkennen, dass viele xenomorphe Quarzkörnchen gemeinsam von einem Streifungssystem überzogen sind, so dass also die verschiedenen Körnchen aus einem Individuum bestanden.

Um die größeren Feldspatknoten schmiegt sich der Glimmer an. Auch zeigt sich der Feldspat von Quarzeinsprenglingen erfüllt.

Aufstieg zur Trattenscharte.

Hellgraues, mittelkörniges Gestein mit bis 0·3 *cm* großen Feldspaten und deutlicher Hornblende von schwarzer Farbe, die bis 0·5 *cm* erreichen.

Außerdem ist Muscovit in zarten Plättchen im Gestein versteckt und Granat.

Auffallend ist auch schon am Handstücke, dass dunklere biotitreiche Gneispartien mitten im helleren Gestein liegen.

An eine Lagenstructur ist dabei keineswegs zu denken, wie das Gestein eine solche ja überhaupt nicht zeigt, sondern die dunklere Partie ist biotitreicher Gneis im biotitärmeren.

Die schwache Schieferung ist wohl nur Druckschieferung und das Gestein als Orthogneis im Sinne Rosenbusch aufzufassen.

Das ursprüngliche Gestein war demnach ein hornblende-führender Granit.

Die Hornblende ist auch den anderen Constituenten gegenüber idiomorph ausgebildet und entschieden die älteste Bestandmasse des Gesteines.

Danach folgt Plagioklas; der Muscovit hat den beiden Constituenten in seiner Ausbildung folgen müssen und zeigt dies deutlich durch die Umschmiegung um die Plagioklas-Hornblende.

Der Biotit steht jedenfalls in sehr naher Beziehung und erscheint an manchen Stellen eine Trennungslinie zwischen Biotit und Hornblende kaum auffindbar.

Abstieg von der Trockenbrotscharte.

Geschichtetes graugrünes Gestein; die einzelnen Schichten (Lagen) oft kaum 1 *mm* dick. Es wechseln dunklere graugüne Lagen mit weißen Schichten ab.

Makroskopisch ist nur durch Härteversuch die Anwesenheit von Quarz sicher festzustellen.

Unter dem Mikroskope bemerkt man, dass vorwaltend eine Hornblende mit nicht sehr bedeutendem Pleochroismus $\parallel c$ geschnitten grasgrün, wenn sie \perp dem Hauptschnitt des Polarisators, sonst gelbgrün. Auslöschung sehr gering, ca. 50 in dem Gesteine vorwaltet. Ein zweiter vorwaltender Gemengtheil ist Saussurit, und zwar, wie deutlich nachweisbar, aus

Zoisit, der in dem Gesteine ziemlich reichlich auch in unverändertem Zustande vorhanden ist, herstammend.

Zu erwähnen wäre noch reichliche Talkbildung aus der Hornblende.

Das Gestein bietet sonach sonst keinerlei Interesse. Es ist ein wohlgeschichteter Zoisit-Amphibolit, dessen Amphibol häufig in Talk umgewandelt ist und wobei Amphibolitschichten mit dünnen Quarzlagen alternieren.

Stummer-Alpe.

Hellgraues geschiefertes Gestein, das sich makroskopisch schon deutlich als Gneis erweist.

Auch unter dem Mikroskope wird deutlich erkannt, dass reichlich genug Feldspat vorhanden ist, um die Definition Gneis festzuhalten.

Der Feldspat ist nach wiederholten Messungen Oligoklas.

Das Gestein ist sehr feinkörnig, nur Glimmer (Muscovit) erscheint in größeren Plättchen. Außerdem ist schwach röthlicher Granat vorhanden. Die Krystalle desselben sind so klein, dass sie bei der Beobachtung mit freiem Auge übersehen werden können.

Der etwas sandsteinartige Habitus lässt auch bei diesem Gesteine die Frage offen, ob es nicht ein nachträglich durch Druck geschieferter Randgranit oder wegen des Granatgehaltes ein Contactschiefer ist.

Thalbach.

Von der Localität Thalbach findet sich auch ein Schiefer von phyllitischem Habitus, der jedoch nicht genau ebenflächig schiefert, sondern mehr krummschalig, was wohl auf Fältelung der Gebirgsstrecke hinweisen dürfte. Er ist sehr quarzreich, als Glimmer findet sich nur der Muscovit, Limonit nach Magnetit bildet ganze Züge im Dünnschliff, Talk und Chlorit sind die grün gefärbten Bestandmassen dieses Gesteines.

Aufstieg zur Trattenscharte.

Makroskopisch hellgraues Gestein mit bis 0·3 cm großen Feldspaten und deutlichen Hornblendesäulchen von schwarz-

grüner Farbe, die ebenfalls häufig die Länge von 0·5 *cm* erreichen.

Außerdem glitzert das Gestein infolge ungemein vieler, äußerst dünner zarter Muscovitplättchen.

Alle diese makroskopisch schon leicht erkennbaren Mineralien finden sich etwas porphyrisch in einem feinkörnigen Grundgemenge von Quarz und Feldspat.

Unter dem Mikroskope fällt vor allem die Hornblende auf. Sie ist meist (und das ergibt sich zum Theil aus der Art der Verfertigung des Dünnschliffes) parallel *c* getroffen.

In dieser Lage wird sie, wenn *c* || dem Nicolhauptschnitt, sehr deutlich blaugrün, in der Lage senkrecht darauf heugrün. Ihre Auslöschung beträgt 15°, also *c*:*c*.

I. Messung:

$$\sphericalangle 112$$

$$96$$

$$\sphericalangle 16$$

II. Messung:

$$\sphericalangle 116^{\circ}$$

$$100^{\circ}5$$

$$\sphericalangle 15^{\circ}50$$

III. Messung:

$$140$$

$$124$$

$$\sphericalangle 16^{\circ}$$

Bemerkenswert dürfte immerhin sein, dass diese Hornblende von tief blaugrüner Farbe noch die hohe Auslöschung von 15° erreicht.

Ich habe auch deshalb bei dieser nach Herauspräparierung den Versuch gemacht, ob sie dem Platinbleche anschmelze, konnte dies aber nicht erreichen.

Bei der Untersuchung der Hornblende, wobei sie der Flamme eines kräftigen Bunsenbrenners auf dem Platinbleche eine halbe Stunde ausgesetzt war, ergab sich, dass der Pleochroismus bedeutend abgenommen habe. (Es wurden zum Vergleiche auf demselben Objectträger nicht geglühte Hornblendeproben beobachtet. Dagegen war die Auslöschung, wenn auch nicht bedeutend, gestiegen.)

Die Hornblende war dabei durch das Glühen braungrün geworden.

Sehr selten ist dabei im Dünnschliffe ein vollkommen kristallographisch ausgebildetes Hornblendeindividuum zu beobachten.

Sie sind mehr oder weniger stark von Quarz, hie und da von der Quarz-Feldspat-Grundmasse durchdrungen, meist auch

randlich in Biotit zum Theil offenbar umgewandelt, zum Theil aber wenigstens nicht deutlich scharf abgesetzt.

Vielfach lässt sich bemerken, dass die Hornblende durch die Pressung, welche das Gestein erlitten, auseinander getrieben wurde, wobei Grundmasse in die Risse erfüllend eintrat.

Magnetit findet sich sowohl in der Hornblende, als auch im braunen Muscovit, der als solcher vom Biotit, der ebenfalls im Gesteine vorhanden ist, leicht zu trennen ist.

Der Quarz findet sich in diesem Gesteine in zwei Formen, erstens in automorphen Körnern, glasklar, mit Muscovit und Feldspat ein ziemlich feinkörniges Grundgemenge darstellend, ferner aber auch als die anderen Mineralien durchtränkend, und endlich als Zwischenklemmungsmaterial als Cementquarz.

Dieses Gestein führt ferner Granat, schwach rosenroth, in Durchschnitte nach ∞ O.

Größere der Granate sind randlich, und zwar der krystallographischen Begrenzung folgend, von Hornblende umgeben. Einige finden sich auch im Biotit.

Es machte jedoch diese Hülle nicht den Eindruck, als ob sie nach der Gesteinsverfestigung entstanden wäre, sondern scheint eher auf ein ziemlich gleiches Alter, und zwar gleichzeitige Entstehung von Granat und Hornblende hinzudeuten.

Wie schon erwähnt, sind beide Arten Glimmer vorhanden.

Der Muscovit kommt theils glasklar, theils röthlich gefärbt vor.

Doch ist er auch in der röthlich gefärbten Varietät leicht von dem im Gestein ebenfalls vorhandenen Biotit zu unterscheiden wegen des ausgesprochenen Diochromismus des letzteren.

Der Muscovit ist dort röthlichbraun, wo er Magnetit enthält. Es dürfte der Eisengehalt also von Limonit nach Magnetit stammen.

Das Gestein ist wegen des Vorherrschens von Glimmer und Quarz noch als Gneisglimmerschiefer zu bezeichnen.

Schiefer. Abstieg von der Trockenbrotscharte.

Ein rein sedimentäres Gestein, dessen Material wesentlich aus ausgeblasster Hornblende, reichlichem Chlorit und sehr viel Glimmerschüppchen besteht.

In der Hornblende bemerkt man noch als am relativ frischesten den Titanit. Zoisit ist ebenfalls noch sehr gut nachweisbar.

Basische Schlieren.

Benj. Frosterus, Über ein neues Vorkommnis von Kugelgranit unfern Wirvik bei Borgå in Finland nebst Bemerkungen über ähnliche Bildungen. (Tschermaks miner. und petrogr. Mitth., XIII. Band, 3. Heft.)

F. Becke. Petrographische Studien am Tonalit der Rieserferner. (Tschermaks mineral. und petrogr. Mitth., XIII. Band, 5. und 6. Heft.)

„Nicht eben selten sieht man an farbigen Gemengtheilen angereicherte Partien in eigentlichen Schlieren auftreten.“ (Becke l. c.)

Auch bei Beobachtung der Handstücke der in den Schladminger Tauern gesammelten Gesteine wurden derartige Schlieren häufiger bemerkt.

So wie einerseits alle Übergangsglieder sich vorfinden in den granitischen Gesteinen, vom plagioklasreichen Granit bis zu solchen Gesteinen, in denen Plagioklas oder auch Mikroklin ganze Trümmer bilden, so wie das Korn wechselt von ziemlich grobkörnigen Graniten bis zu den feinkörnigen Randgraniten, so finden wir, wie ich ja auch schon in den einleitenden Bemerkungen zu erwähnen Gelegenheit hatte, besonders in den dioritischen Gesteinen alle möglichen Übergänge.

Von den tonalitartigen Gesteinen an, in denen sich die Constituenten Quarz, Glimmer, Hornblende und Plagioklas so ziemlich das Gleichgewicht halten, bemerken wir Übergänge durch Austreten oder Zurücktreten von einigen Constituenten und Hervortreten von anderen zum Diorit, eventuell Quarz-

diorit einerseits, durch Verlust von Quarz und dunklem Glimmer Übergang zum Normaldiorit.

Structurelle Übergänge führen noch zu dioritischen Schiefen, endlich, und zwar besonderes Interesse bietend, finden wir die basischen Schlieren als eine besondere Ausbildungsweise in den Dioriten, und zwar die schönsten Vertreter unter den Gesteinen von der Kaltenbachhütte.

Auf dieses Vorkommen beziehen sich auch die makroskopischen Abbildungen auf den Tafeln.

Wie das Bild lehrt, haben wir vor uns kugelige oder knödelartige Bestandmassen mit einem hellen gelblichgrauen Kerne und einer an frischen Kugeln grünen, an zersetzteren Kugeln braunen Außenrinde.

Die Außenzone ist übrigens nichts anderes als Biotit, wobei wohl noch die dem Kern am nächsten anliegenden Schichten eine bessere concentrische Schichtung aufweisen.

Der Kern ist wesentlich Plagioklas, doch merkwürdig selten mit deutlicher Zwillingstreifung. Außerdem enthält auch er etwas Biotit.

Trotzdem ist noch immer ziemlich leicht festzustellen, dass auch dieser Plagioklas, wie in den Dioriten, dem Oligoklas nahesteht.

Dass wir diese Kugeln als eine besondere Ausbildung der dioritischen Gesteine der Schladminger Tauern anzusehen haben, also auch als ein Extrem in der ganzen Reihe, beweist, wie ja auch aus der Schilderung der einzelnen Dünnschliffe hervorgeht, dass auch unter den Dioriten selbst sich manche finden, in denen besonders reichlich Biotit in eigenthümlichen Garben mit einem idealen Centrum sich anhäuft.

Mit der Zunahme an Glimmer (Biotit) hängt wohl eine wechselndere Zusammensetzung des dioritischen Magmas derart ab, dass es in den Kugelschlieren basischer geworden ist, und wäre dieser Umstand noch analytisch zu prüfen.

Mit der schönen Radialstructur des Kugeldiorites von Santa Lucia di Talliano (Corsica) können unsere schlierigen Massen nicht verglichen werden.

Kugeldiorite sind bekanntlich seltener, erwähnt wird von Frosterus (l. c.) der Kugeldiorit von Rattlesnake (El Dorado

Californien), sowie radiale Gruppierung der Hornblende in einem Dioritgange bei Poudières in der Auvergne.

Es mögen wohl magmatische Veränderungen die Kugelbildung veranlasst haben, allerdings nicht in dem Sinne, dass diese Kugeln einem Magma für sich ihre Entstehung verdanken, sondern dass bei der Verfestigung des dioritischen Magmas eine Differentiation vielleicht derart eingetreten sei, dass entweder reichliche Plagioklas-Quarzkerne entstanden seien, oder nur Plagioklaskerne (eventuell Mikroklinkerne).

Wodurch allerdings derlei magmatische Änderungen eingetreten seien, ob mehr durch zeitliche Wirkung beim Verfestigen oder durch eine Art Aussaigerung der Mineralien nach ihren verschiedenen spezifischen Gewichten, das muss noch dahingestellt bleiben.

Keinesfalls jedoch können diese Kugeln als ein bloßes Absonderungsphänomen angesehen werden.

Zur Bezeichnung der Gesteine.

Nach Rosenbusch¹ sind die Diorite hypidiomorph-körnige, sehr selten porphyrtartige Tiefengesteine von grobkörnigem bis dichtem Gefüge, welche mineralogisch durch die herrschende Verbindung eines Kalknatronfeldspates mit einem oder mehreren Gliedern der Biotit-, Amphibol- oder Pyroxenfamilie charakterisiert sind. Es gibt Arten mit wesentlichem, mit accessorischem und ohne jeden Quarzgehalt.

Diese Definition findet ihre Erweiterung dahin, dass Rosenbusch zur Abgrenzung gegen den Begriff der Granite und Syenite weiters (l. c. 135) sagt:

Man hat sich gewöhnt, weniger nach der wirklich relativen Menge von Alkalifeldspat und Plagioklas, als nach dem Hervortreten des erstgenannten in größeren Individuen die Grenze zu ziehen.

Tonalit ist zufolge Rosenbusch, l. c. 144, ein Quarzdiorit als Übergang zum Quarzglimmerdiorit, der Habitus

¹ Rosenbusch, Elemente der Gesteinslehre, 1898. Stuttgart.

durchaus granitisch, herrschender Feldspat ist Andesin, die dunkelgrünlichschwarze Hornblende und der dunkelbraune Biotit sind idiomorph, Quarz reichlich vorhanden.

Zu den Begriffen „Amphibolgranite“ (Hornblende führender Granit) gehört vor allem, dass diese Gesteine „Granite“ sind, also Alkalifeldspate besitzen.

Rosenbusch¹ selbst gesteht ihnen nur eine sehr geringe Bedeutung zu, da er meint: „Die eigentlichen Amphibolgranite in idealer Reinheit der Zusammensetzung sind nicht eben häufig.“ . . . Sie stehen in jeder Beziehung den Granititen sehr nahe, pflegen noch mehr Kalknatronfeldspat und weniger Quarz als diese zu besitzen, so dass sie oft in echte Syenite und Diorite übergehen.

Und wenn an anderer Stelle gesagt wird, dass man solche Gesteine (im herangezogenen Beispiele Amphibolgranite vom Odenwalde, von Escaminhos, von Transpecos) am besten als (augit) dioritische Facies von Graniten ansehen könne, so ist damit ja für die reine Petrographie schon genügend klar festgestellt, dass wohl die meisten Amphibolgranite fallen können und es wohl nur höchstens heißen kann, es gibt Granite, die accessorisch Amphibole führen, sei der Amphibol dann gemeine grüne Hornblende oder Riebeckit u. s. w.

Es wird doch niemand im Ernste behaupten wollen, dass er in jedem einzelnen Dünnschliffe das proportionale Verhältnis von Alkalifeldspat zu Kalknatronfeldspat und die Summe dieser zu Amphibol feststellen wolle, abgesehen davon, dass eine solche Bestimmung aus wenigen Schliffen wohl noch immer nicht für die Bezeichnung einer Gesteinsserie genug Inhalt böte. Entscheidend bleibt natürlich nur die chemische Untersuchung solcher Gesteine.

Herrscht die granitische Zusammensetzung in einem Gesteine vor oder ist dasselbe als sicher dem Verbande des Granites entnommen bekannt, dann kann ein solches Gestein, wenn es noch nebenbei Amphibol führt, als Amphibol (Hornblende) führender Granit bezeichnet werden, anderenfalls bleibt wohl nur die Wahl zwischen Diorit, allenfalls Tonalit.

¹ Rosenbusch, Mikrosk. Physiographie der massigen Gesteine. Stuttgart 1896.

Der jüngsten Zeit verdanken wir höchst klare Darstellungen über den Tonalit Becke.¹ Nach ihm zeigt der Tonalit der Rieserferner die größte Ähnlichkeit mit dem Tonalit des Adamelostockes. Es zeigen sich dieselben basischen älteren Ausscheidungen, dieselben aplitischen Ausbildungen und gegen die Schiefer hin finden sich sehr feinkörnige Tonalite mit zum Theil porphyrtiger Structur.

Eine strenge Scheidung zwischen Dioriten und Tonaliten wird wohl auch nur da möglich sein, wo Diorite gänzlich quarzfrei und obendrein biotitarm sind. Bei Zunahme von Quarz und reichlicherer Antheilnahme von Biotit an der Zusammensetzung des Gesteines nähert sich ja ein solches hypidomorph-körniges Gestein wohl schon sehr dem Tonalite.

Wenn ich in den vorausgegangenen Schilderungen der von mir untersuchten Gesteine der Schladminger Tauern trotzdem den Namen Tonalit nicht gebraucht habe, so möchte ich dies gerne mit Folgendem begründen:

Erstens glaube ich, dass derjenige, welcher einen Localnamen als Gesteinsbegriff einführt, z. B. Tonalit, sich wohl klar gemacht haben muss, dass er damit das von ihm untersuchte Gestein als in irgend einer Beziehung nicht genau mit dem nächstliegenden Gesteinsbegriff sich Deckendes betrachte, wie ja thatsächlich Doelter mit dem Monzonitbegriff es gehalten hat. Endlich glaube ich aber, dass es allgemein vorzuziehen sei, von der Aufstellung von Localnamen abzusehen und zu trachten, das untersuchte Gestein einem der bereits bestehenden Gesteinsbegriffe unterzustellen.

Ich habe nun Tonalit nur in einzelnen Handstücken und in Dünnschliffen gesehen und danach möchte ich es, so sehr auch ein Theil der von mir untersuchten Gesteine Tonaliten gleicht und so schlagend Prof. Beckes Schilderungen auf die von mir untersuchten Diorite passen, dennoch vorziehen, noch den Namen „Diorit“ beizubehalten.

Den Bezeichnungen der anderen Gesteine, die nicht dem dioritischen Typus angehören, habe ich nur sehr wenige Bemerkungen zu widmen.

¹ Fr. Becke, Petrographische Studien am Tonalit der Rieserferner. Tscherm. min. und petrogr. Mitth. 1893, XIII., 379 und 433.

Soweit ich Einblick in die Verhältnisse der Schladminger Tauern gewinnen konnte und so viel mir aus dem von Herrn Prof. Dr. C. Doelter mit seinen Schülern reichlich aufgesammelten Materiale klar werden konnte, ist mir der Mangel an eigentlichen Amphiboliten aufgefallen.

Ein Gestein von der Preinthalener Hütte, das als Bestand Oligoklas, dieselbe Hornblende wie in den Dioriten, etwas Biotit und wenig Quarz aufwies und obendrein Schieferung ohne jede Schichtung aufwies, wurde daher von mir als „geschieferter Diorit“ bezeichnet.

Für die übrigen Gesteine folgte die Rechtfertigung der Bezeichnung, wo es nöthig war, bei der eingehenden petrographischen Schilderung.

Zusammenstellung über die Verbreitung der wichtigsten Gesteinstypen der Schladminger Tauern.

Granite.

Preinthalener Hütte, Hopfriesen, Huberhütte, Oberthal, Windbacher, Dürenbach, Kreuzberg, Landauersee, Sachersee.

Mit den Graniten hängen zusammen und sind auch nach der Beobachtung unter dem Mikroskope nicht zu trennen die als Granitgneise nachfolgend angeführten Gesteine:

Gneise von der Preinthalener Hütte, beim Waldhornthörl, Lasshofer, Weg zum Waldhornthörl (dieser sehr feinkörnig, daher vielleicht wohl auch ein Randgranit).

Ferner Aufstieg zum Sonntagsee.

Sehr feinkörniger Glimmergneis bei der oberen Preinthalener Hütte, grauer Gneis bei der Oberhütte.

Granatführender Biotitgneis mit ziemlich reichlicher und formenschöner Ausbildung von Plagioklasen aus dem Lessachthale, dann auf dem Wege von der oberen Gamsalpe zum Waldhornthörl. Ebenso mit reichlichen Quarzknoten.

Als typische Granite wurden ferner nachgewiesen die Gesteine:

Vom Abstieg in das Steinriesenthal von der Huberalpe; ein Handstück zeigt auch accessorischen Granat; dann als biotitarmes Gestein der Granit vom Seekaar bei den drei Mandln. Übergang in Gneis zeigt ein Handstück vom Höchstein, während ein anderes sich wieder dem Typus der Randgranite nähert; gneisig erweisen sich auch Granite vom Kaltenbachsee, besonders bevor man in den Beginn der basischen Ausscheidungen (siehe speciellen Theil) gelangt.

Endlich finden sich sehr feinkörnige Randgranite im Prebergraben, beim Kramer im Prebergraben, die wohl auch zusammenhängen mit den ausgewalzten Graniten vom Preberthörl (Handstück 11, 23. Juli 1900) und Graniten am Wilden Loch, bei Untergasser, wo sich eine Art Biotitgranatgneis aufstellen lässt.

Ferner finden sich Gneisgranite: Gumpenthal, Keilhütte, Bodensee, Obersee, beim Wasserfall im Seewigthal, Schwarzer See.

Typische Randgranite: Stummeralpe, Preinthalener Hütte, Dürenbach, Waldhornthörl, Tiefenbacher, Wildes Loch.

Diorite.

Als solche wurden bestimmt die Vorkommen am unteren Sonntagsee mit 3 mm breiten und 7 mm langen Hornblende-säulchen, ferner Abhang des Lachriegels, am Aufstieg zum Waldhornthörl, Abhang des Kreberges, Eingang ins Dürenthal, ferner Kreuzbergscharte, Tratten, Trattenscharte, Gollingscharte und Thalbach, ferner Preinthalener Hütte, hier zum Theil geschiefert.

Glimmerschiefer

finden sich am Giglachsee-Ursprung, Sachersee (hier auch Übergang in quarzreiche Ausscheidungen. Schliff des Handstückes 31, gesammelt 23. Juli 1898).

Manche der Glimmerschiefer, besonders vom Sachersee, Landauersee, Sacherseealm zeigen neben Muscovit Chlorit; Calcit-Glimmerschiefer findet sich beim Tauernwirt, Schattensee.

Granatenglimmerschiefer. Dünnpflättig, beim Aufgang zum Sonntagskarsee, ferner bei der Wildlochscharte,

dann auf dem Wege zu den Radstätter Hohentauern; dieser führt Muscovit und Biotit und zeigt bald den reinen Glimmerschieferotypus, nur Quarz und Glimmer, bald geht er durch Aufnahme von Feldspat in Gneis über.

Im Anstiege zur Hochwildstelle findet sich ein Glimmerschiefer, dessen Muscovit durch limonitische Zersetzung tobackglänzend geworden ist, außerdem führt er auch reichlich Biotit und Granat; er ist in dünne Lagen theilbar.

In feine Lagen theilbare Glimmerschiefer sind auch gesammelt worden am untersten Klafferkessel und Klafferkaarsee.

Jüngere Schiefer sind die Sericit- und Damouritschiefer vom Giglachsee-Ursprung und Weitgass. Endlich findet sich noch ein echter Dachschiefer im Aufstieg zur zweiten Oberhütte.

Diesen Angaben über die locale Verbreitung der Gesteine habe ich noch hinzuzufügen, dass dieselben erst dadurch ein klares Bild der geologischen Verhältnisse der Schladminger Tauern ergeben werden, wenn, wie demnächst zu erhoffen steht, von Herrn Prof. Dr. C. Doelter die Arbeiten über die „Geologie der Schladminger Tauern“ erscheinen werden. Wie schon in der Einleitung bemerkt, meine Arbeit soll nur eine petrographische sein, um die Gesteine streng zu unterscheiden; da ein Gestein erst genau gekannt ist, wenn man es einem geologischen Verbands zuweisen kann, so muss ich auch an dieser Stelle dankend erwähnen, dass mir in jenen Fällen, wo mir die Bezeichnung eines Gesteines zweifelhaft erschien, Prof. Dr. C. Doelter stets gerne die nöthigen Auskünfte ertheilte.

Chemischer Theil.

Was die nachfolgenden Analysen anbelangt, so wurden dieselben unternommen, erstens um zu sehen, ob die Granite (Granit vom Wildloch, Gneisgranit vom Steinriesenthale) sehr extrem sauer seien; wesentlich interessierte aber auch, doch halbwegs die als Diorite und geschieferte Diorite erkannten Gesteine auch in ihrer chemischen Zusammensetzung kennen zu lernen.

Dass in einigen Gesteinen auch der Gehalt an TiO^2 bestimmt wurde, hat seinen Grund darin, weil ich schon längst strebte, zu erfahren, wie viel der Gehalt an TiO^2 ausmache, da ja selten eine Hornblende gefunden wurde, in der nicht Leukoxen oder Ilmenit nachzuweisen gewesen wäre, meist ersteres Mineral.

Trotzdem ist der TiO^2 -Gehalt nicht sehr groß, wohl habe ich zu bemerken, dass ich diesmal nur aus der Kieselsäure die TiO^2 abgetrennt habe und es möchte vielleicht, wenn auch allfällige TiO_2 des Eisenthonerde-Niederschlages berücksichtigt worden wäre, sich die Zahl für TiO_2 erhöht haben.

Ich habe beide Methoden, die TiO^2 aus SiO^2 , durch Fällung zu bestimmen versucht.

Die Methode, die Kieselsäure, nachdem sie gewogen, mit HF zu behandeln und Silicium als SiF^4 zu verjagen und aus der Differenz TiO_2 zu bestimmen, erscheint die einfachere.

Trotzdem behielt ich lieber die Methode der directen Wägung durch Schmelzen mit $KHSO_4$, Trennen der SiO_2 und Abscheiden der Titansäure aus dem Filtrate durch Kochen.

Was Thonerde und Eisen betrifft, so wurden dieselben stets zuerst mit Ammoniak gemeinsam aus salzsaurer Lösung gefällt und nach Auswaschen der Niederschlag von $Al(OH)^3$ $Fe(OH)_3$ in HCl gelöst, neutralisiert und diese Lösung in siedende NaOH-Lösung eingetragen und dann auf diesem Wege Fe nach Abfiltrieren, Wiederlösen in HCl und neuer-

liches Füllen mit NH^3 als $\text{Fe}(\text{OH})_3$, Trocknen und Glühen als Fe_2O_3 gewogen.

Die Thonerde wurde aus der alkalischen Lösung wieder gefällt, durch Decanthation gewaschen und als Al_2O_3 bestimmt.

Wenn ich auch nicht den Vorschlag Jannasch¹ befolgt habe, der l. c., Seite 208, zur Trennung die Schmelze mit chemisch reinem NaOH vorschlägt, so muss ich doch darin beistimmen, dass es erfahrungsgemäß viel leichter ist, sich chemisch reines NaOH als KOH zu verschaffen und es dürfte ein großer Procentsatz von zu hohen Al-Zahlen wesentlich von der Verwendung der Kalilauge bei der quantitat. Analyse her-zuleiten sein.

Kali und Natron wurden nach Aufschließen von Gesteins-pulver mit HF bestimmt.

Als besonders angenehm hat sich die Methode Men-tschutkins² bewährt:

Auf circa 1 Gramm Gestein 40 *ccm* H_2O , 7 *ccm* conc. Salzsäure und 4—5 Flussäure.

Die Reaction erfolgt thatsächlich sehr rasch. Nach erfolgter Weiterbehandlung bis nach Abscheidung von MgO wurde die Summe der Chloride bestimmt und Kalium als K_2PtCl_6 gewogen, nachdem das Doppelsalz von Na_2PtCl_6 und K_2PtCl_6 vorher der Behandlung mit 80procentigem Alkohol unterworfen und so K_2PtCl_6 vom Na_2PtCl_6 getrennt worden war. Ist aber das K_2PtCl_6 vom Na_2PtCl_6 getrennt, wobei nach wiederholtem Auswaschen mit Alkohol derselbe zuletzt farblos das Filter verlassen muss, dann ist der Vorschlag Men-tschutkins l. c. 298 sehr zu beherzigen, nämlich das Kaliumplatinchlorid in siedendem Wasser zu lösen und im tarierten Platinschälchen im H_2O zuerst zur Trockene zu verdampfen und dann endlich bei 130° auf constantes Gewicht zu bringen. Diese Methode erscheint mir viel sauberer, als die Anwendung vorgewogener Filter.

Ich gebe nun in einer Tabelle die Resultate der Analysen:

¹ Jannasch, Praktischer Leitfaden der Gewichtsanalyse. Leipzig, 1897.

² Mentschutkin N., Analytische Chemie. Leipzig, 1892.

Tabelle I. Die durch Analyse gefundenen Procentzahlen.

	I	II	III	IV	V	VI
Si O ₂	67·04	71·62	55·43	62·83	48·95	45·06
Ti O ₂	—	—	0·76	—	0·58	0·30
Al ₂ O ₃	16·07	12·81	20·02	18·66	19·48	23·45
Fe ² O ₃	4·72	1·64	2·73	1·05	10·37	1·38
Fe O	1·20	1·76	5·06	4·44	1·26	3·82
Ca O	3·09	3·14	3·59	3·65	6·18	9·45
Mg O	1·20	1·08	6·58	2·37	5·71	10·34
Na ₂ O	2·04	2·73	2·98	3·60	4·06	3·26
K ₂ O	4·61	3·02	1·86	1·28	2·00	0·73
Glv	0·95	1·93	1·65	2·69	1·36	1·23
Summe	100·92	99·73	100·66	100·57	99·95	99·02

Tabelle II. Analysen der Tafel I auf 100 reducirt.

	I	II	III	IV	V	VI
Si O ₂	66·43	71·81	55·06	62·47	48·98	45·51
Ti O ₂	—	—	0·75	—	0·58	0·30
Al ₂ O ₃	15·92	12·84	19·89	18·55	19·49	23·68
Fe ₂ O ₃	4·68	1·64	2·71	1·04	10·38	1·40
Fe O	1·19	1·77	5·03	4·42	1·26	3·86
Ca O	3·06	3·15	3·57	3·63	6·18	9·54
Mg O	1·19	1·08	6·54	2·36	5·71	10·44
Na ₂ O	2·02	2·74	2·96	3·58	4·06	3·29
K ₂ O	4·57	3·03	1·85	1·27	2·00	0·74
Glv	0·94	1·94	1·64	2·68	1·36	1·24
Summe	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00	100·00

Nr. 1 ist der Granit vom Wilden Loch. (Gebiet der Hochwildstelle. (Siehe specieller Theil, Seite 112.)

Nr. 2 ist der Granit vom Steinriesenthal von der Keilhütte (siehe specieller Theil, Seite 109).

Nr. 3. Vom Aufstiege zur Preinthalener Hütte, oberhalb der Kotalpe (siehe specieller Theil, Seite 92).

Nr. 4 Diorit von der Trattenscharte, Seite 94.

Nr. 5 geschieferter Diorit von der Trattenscharte, Seite 96.

Nr. 6 Gestein von der Kaltenbachhütte, Seite 121.

Zu bemerken ist wenig. Ein Vergleich von Nr. 1 und 2 zeigt, dass der Granit aus dem Steinriesenthal saurer ist als der vom Wilden Loch.

Dieses Ergebnis stimmt auch genau überein mit dem mikroskopischen Bilde, das beide Gesteine gewähren, da der Granit vom Wilden Loch, ein ziemlich dunkler Biotitgranit, auch schon unter dem Mikroskope sich als reicher an Feldspat und Biotit erweist, als der vom Steinriesenthal, der schon makroskopisch sich als ein äußerst hellfarbiger, hie und da sogar Quarzknötchen führenden Granit zeigt.

Wie sehr es nothwendig ist, bei äußerlich scheinbar recht mit bekannten Typen übereinstimmenden Gesteinen sich durch die Analyse von der chemischen Übereinstimmung zu überzeugen, zeigt Analyse 3.

Dieses Gestein von der Preinthalener Hütte zeigt reichlich Plagioklas, Biotit, weniger Muscovit.

Durch die mikroskopische Wahrnehmung, dass der im übrigen nicht reichliche Quarz den Biotit, sowie einige nach Muscovit gebildete Chloritlappen durchtränkt, machte dieses Gestein zuerst den Eindruck, als ob es viel quarzreicher sei.

Es entstand durch das Eindringen von Quarz auf den Biotit und Chlorit eine Art mikropoikilitischer Structur, und so schien das Gestein weder gut unter die Diorite, noch unter die Granite zu passen.

Die Analyse auf 100 berechnet, zeigt, dass die Forderung Rosenbusch' für ein granitodioritisches Magma $Na + K > Ca < 4Ca$ erfüllt ist, sowie auch das Verhältnis von SiO_2 zu Al_2O_3 , anderseits die Summe von $CaO + MgO$ entschieden auf ein normal dioritisches Magma hinweist.

Wesentlich schwerer fällt die Deutung der Analyse 4

mit ihrem relativ geringen Gehalte sowohl an Ca O, wie an Mg O, die Si O²Menge im Verhältnisse zur Al₂O₃Menge lassen die Analyse mehr als die eines granitischen Gesteines erscheinen, doch erscheint die Quarzmenge bei der Prüfung unter dem Mikroskope nicht auffallend hoch und es kann das Gestein, optisch untersucht, nur als geschieferter Diorit bezeichnet werden.

Die Zahlen der Analyse liegen höher bezüglich des SiO²-Gehaltes, als es ein normal dioritisches Magma gestattet, sie erreichen nicht die normale Höhe des Si O₂-Procentgehaltes des Tonalites vom Aviosee, im übrigen aber liegen auch für diese Analyse die Verhältnisse noch immer so, dass auch dieses geschieferte Gestein noch als zum granitodioritischen Magma gehörig betrachtet werden kann.

Die Analyse N^o6 des Gesteines vom Kaltenbachsee zeigt ein schon sehr hochbasisches Gestein an.

Wie schon im speciellen Theile erwähnt, sind in unseren untersuchten Gebieten alle möglichen Übergänge vorhanden vom Granit zu Diorit u. s. w.

Die Analyse N^o6 ist noch nicht die einer eigentlichen Schlierenkugel. Doch beweist sie schon durch ihren hohen Mg O-Gehalt, verbunden mit der reichlichen Thonerdemenge, dass wohl nur an eine Differentiation eines Magmas gedacht werden kann, dem die Bestimmung zugewiesen war, unter ein anderes Magma vertheilt zu werden. Es muss also wohl erstarrt sein, ohne noch Zeit gefunden zu haben, sich mit der nöthigen Menge von SiO₂ zu einem granitischen oder dioritischen Magma mischen zu können. Eine zufriedenstellende Erklärung und Deutung der Analysen liegt übrigens nur in den noch zu erfolgenden Analysen von Hornblenden und Glimmern und den daraus zu berechnenden Verhältnissen der einzelnen mineralischen Constituenten.

Analyse 6 bietet den quantitativen Beleg für das im speciellen Theile schon über die Basicität des Kaltenbachgesteins Gesagte.

Mineralog-petrographisches Institut der
k. k. Universität Graz im Juli 1901.

Tafel-Erklärung.

Die beigegebenen Bilder bezwecken nur, eine Vorstellung von den Strukturverhältnissen der Gesteine zu geben.

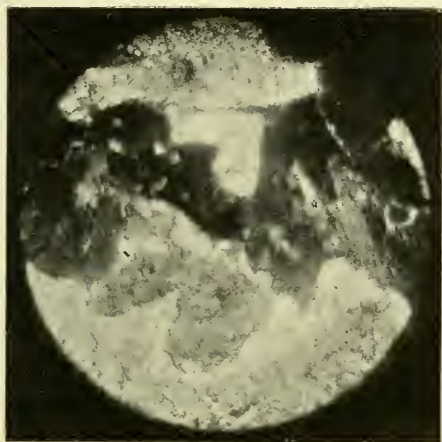
Tafel I.

1. Diorit von der Kreuzbergsscharte.
2. Diorit von Thalbach zeigt die eigenthümlich garbenförmigen Anhäufungen theils des Biotites, theils auch der Hornblende.
3. Die sogenannte Weckenform der Titanite in einem Diorite ebenfalls von Thalbach.
4. Biotitanhäufungen in einer feldspatreichen, hornblendearmen Partie des Diorites vom Kaltenbachsee. (Sammelnnummer 25, 26. Juli 1900.)

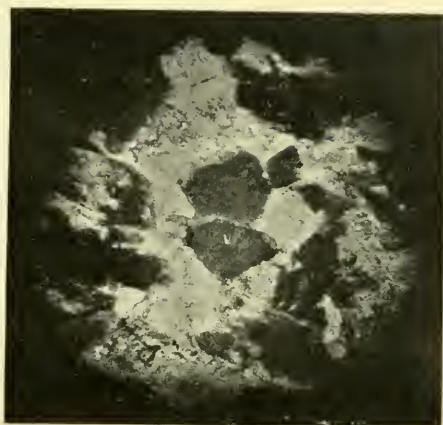
Tafel II.

1. Diorit von der Tratten.
2. Diorit von der Kaltenbachshütte (Analyse Nr. 6, Handstück Nr. 30), Partie normalen Diorites von hypidiomorph-körniger Structur, wesentlich Plagioklas und Hornblende.
3. Makroskopische Aufnahme eines Handstückes der basischen Ausscheidungen von Kaltenbachsee mit mehreren kleineren Schlieren in reichlicher Biotitumhüllung.
4. Ebensolches Bild eines anderen Handstückes mit einer einzelnen größeren Ausscheidung.
5. Bild einer angesägten Schliere.

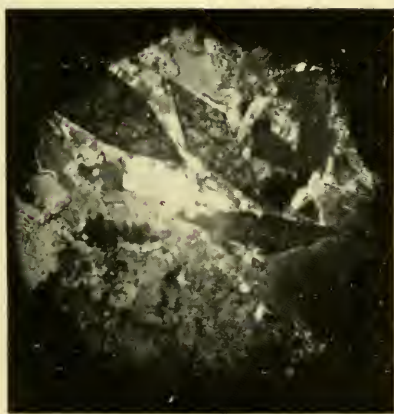
Tafel I.



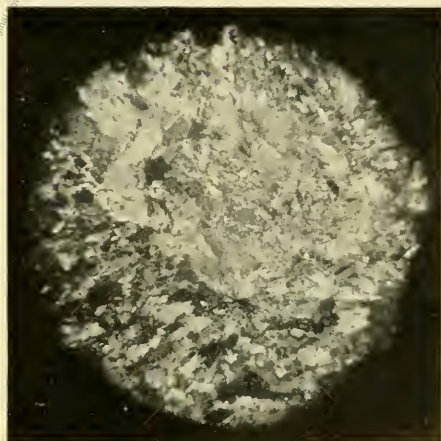
Nr. 1.



Nr. 2.

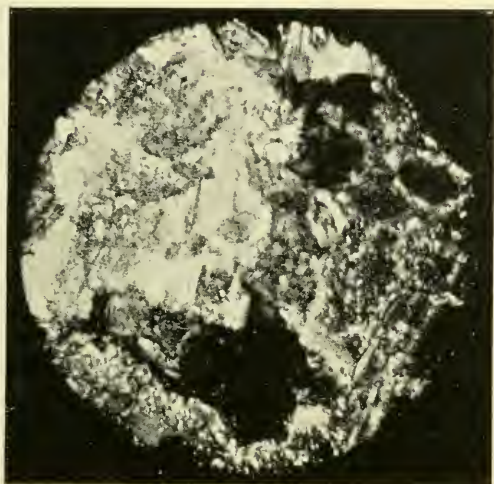


Nr. 3.



Nr. 4.

Tafel II.



Nr. 1.



Nr. 2.



Nr. 3.



Nr. 4.



Nr. 5.