Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ueber die geologischen Verhältnisse der Inseln Syra, Syphnos und Tínos.

Von **Heinr. Baron von Foullon** und **Dr. Vict. Goldschmidt.**

Mit zwei Tafeln (Nr. I, II).

Seit Boblaye und Virlet[1]) 1833 und Fiedler[2]) 1841 haben wir über die genannten Inseln geologische Mittheilungen im engeren Sinne nicht erhalten. Luedecke[3]) danken wir eine eingehendere Bearbeitung der prächtigen Gesteine von Syra, welche zum Theile von Prof. von Fritsch gesammelt, theils von Fouqué zur Verfügung gestellt wurden.

Gelegentlich einer Reise nach Griechenland im Frühjahre 1885 war es unserem Ermessen anheimgegeben, welche Inseln wir besuchen wollten. Unsere Wahl fiel auf die drei genannten. Auf Syra sollte einmal die Vertheilung der bekannten Glaucophangesteine speciell studirt werden. Siphnos wurde seiner vorgeschobenen Lage nach Süden wegen gewählt. Auf Tinos wünschten wir das Verhältniss der Schiefergesteine gegen den Granit zu beobachten, konnten aber letzterer Aufgabe am wenigsten gerecht werden. Die Ursache lag lediglich in der beschränkten Zeit, wie denn sie der einzige Factor ist, welcher bei Studien auf den Inseln in Betracht kommt. Von Seite der Centralregierung in Athen, von den Behörden auf den Inseln, von den Generaldirectionen der Bergbaugesellschaften und ihren Organen in der Provinz, von den Professoren der Universität in Athen und von der gesammten Bevölkerung der Inseln findet man die ausgezeichnetste Unterstützung, worauf wir noch speciell zurückkommen werden. Einige Schwierigkeiten verursachen nur die Verkehrsverhältnisse, das heisst die Schiffsverbindungen zwischen den einzelnen Inseln, wie diess in der Natur der Sache liegen muss; allein auch da fanden wir das bereitwilligste Entgegenkommen.

---

[1]) Expédition scientifique de Morée. Paris 1833.

[2]) Reise durch alle Theile des Königreiches Griechenland. II. Theil, Leipzig 1841.

[3]) Der Glaucophan und die Glaucophan führenden Gesteine der Insel Syra. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. 1876.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die klimatischen Verkältnisse Ende April und Anfangs Mai waren als günstig zu bezeichnen. Steigerte sich auch manchmal die Hitze beim Erklimmen kahler Lehnen sehr hoch, so erfolgte doch regelmässig Erquickung durch frische Seebrisen.

Syra.

Nach der Angabe von Fiedler (a. a. O., pag. 168) würde man die Insel als ein über den Meeresspiegel hervorragendes Gewölbe ansehen, er sagt: „Die Insel besteht zu unterst aus Glimmerschiefer, der im Süden derselben in Süd, in der Mitte in Ost und Nordost und im Norden in Nord fällt, er enthält Lager von weissem, krystallinisch-körnigem Kalk und wird von dem gleichen grauen bedeckt".

Nach unseren Beobachtungen trifft diess nicht zu, sondern ist die, die Insel aufbauende Gesteinsmasse ein continuirlich übereinanderlagerndes mächtiges System von abwechselnden Schiefer- und Kalkschichten.

Möglicher Weise ist der von Hermupolis südlich gelegene Theil der Insel aus einem System überschobener Falten aufgebaut. Es lassen sich aber hierfür keine tektonischen Beweise erbringen, die petrographischen Verhältnisse sprechen nicht dagegen. Anders im Nordtheile, wo die Art der aufeinanderfolgenden Gesteinscomplexe selbst die Möglichkeit ausschliesst.

Nachdem weitaus der grösste Theil der Inseloberfläche kahler Fels ist, liesse sich eine sehr detaillirte geologische Aufnahme durchführen. Dieser müsste aber eine topographische vorausgehen, denn die alte englische Karte (1835 aufgenommen) bildet für das Innere eine mangelhafte Unterlage. Die hier beigegebene Karte ist eine verkleinerte Copie der genannten die wir nach Thunlichkeit corrigirten und mussten wir uns begnügen, den Verhältnissen im Allgemeinen entsprechend die Ausscheidungen einzutragen. Wir beschränkten uns hierbei auf zwei Farben das heisst auf die Ausscheidung der gesammten Schiefer unter einer, die der Kalke mit der zweiten Farbe.

Von der höchsten Erhebung der Insel ausgehend, der Spitze des Pyrgo (nach Messungen von v. Fritsch und Reiss 323 Meter[1]); nach der englischen Karte 1415 englische Fuss) erhalten wir folgendes Bild:

Der Pyrgo selbst bildet eine langgezogene Kuppe, die von Südsüdost nach Nordnordwest streicht. Nach Ostnordost fällt er steil (35 Grad) ab, zwischen ihm und dem Kapariberge senkt sich eine tiefe Schlucht ein, welche im Westen der alten Stadt vorbei nach Süd hinzieht. Unterhalb der alten Stadt, die von dem neueren Hermupolis durch ein zweites, kürzeres und weniger tief eingeschnittenes Thal getrennt ist, verliert sie den schluchtartigen Charakter, öffnet sich zum weiten Thale und geht gegen den Hafen zu aus. Das Streichen des Gebirgszuges fällt mit jenem der Schichten zusammen, die Kuppe und der Hang in die Schlucht stehen in mehr weniger rein weissem bis blaugrauen marmorartigen Kalk an. Gegen Westsüdwest zieht sich dem Streichen entlang ein niederer Steilabsturz hin, unter dem eine flache

[1]) Siehe Luedecke a. a. O., pag. 1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Terrasse folgt. Sie entspricht einer Schiefereinlage und gibt einen guten Aufschluss über den weiteren Verlauf der Streichungsrichtung. Ueber den Ostrand des „Kephalo vouni" genannten Hügelcomplexes läuft sie ungeändert fort, um in dem breiteren, tiefen Thale, welches gegen die Agiota-Bay abfällt, gegen West umzubiegen. Die Bucht selbst ist im Schiefer eingenagt. Unter der wenig mächtigen Schieferschicht folgt wieder marmorartiger Kalk, der das ganze Terrain bis gegen die „Delphin-Bay" zusammensetzt.

Es sei hier ein für alle Male bemerkt, dass die Kalke häufig dünne Schiefereinlagen enthalten, die auf den Karten nicht zur Ausscheidung gelangen konnten. Oefter ist es auch schwierig, die Grenze zwischen Schiefer und Kalk zu ziehen, da der letztere an vielen Stellen in der Nähe des ersteren silicatreich wird, ohne dass man von Kalkglimmerschiefern als Zwischenglied sprechen könnte, weil solche Erscheinungen einen localen, auf kurze Erstreckungen im Streichen beschränkten Charakter haben. Solche wenig mächtige Schieferblätter treten auch in dem erwähnten Complex mehrfach auf.

Richtet man seinen Blick nach Süden, so scheint der gesehene Theil der Insel nur aus Kalk zu bestehen, alle kahlen Abhänge zeigen das charakteristische Bild desselben. Nach Ost und Nord hingegen sieht man fast nur Schiefergehänge, die mit wenig mächtigen Kalkdecken gekrönt sind.

Im Norden von der Spitze fällt der Pyrgo allmälig ab, es reihen sich in der Streichungsrichtung ein paar niederere Kuppen an, von welchen die letzte sich in das tiefe Thal, das gegen die Agiota-Bay läuft, hinabsenkt. Anderseits ist der Pyrgo durch einen Sattel mit dem Kapari verbunden. Im Sattel und Westgehänge des Kapari stehen Schiefer an, die am Kapari bis 50 Grad nach Ost einfallen. Am Sattel ändert sich das Streichen, indem die blätterigen Schiefer einerseits gegen Nord, einzelne Lappen auch gegen Süd, also nach den beiden Thälern hin fallen. Der Sattel entspricht demnach einer Anticlinale und verdankt der Faltung sein Dasein. Complicirte Faltungserscheinungen nimmt man schon wahr, wenn man von der Stadt gegen die Capelle Set. Nicolo aufsteigt und am Kapari selbst legt sich die Kalkdecke im grossen Ganzen mantelförmig um den Rücken. Berücksichtigt man das Umbiegen der Streichungsrichtung und die Faltungen im Osten und Norden des Pyrgo, so sieht man, dass die Masse dieses Berges für den gleichmässigen Verlauf der Bewegungen ein Hinderniss bildete.

Die Schiefer ziehen sich über die Ansiedlung „Chiperusa" hinaus am Thalgehänge hin; man überschreitet wenig mächtige Kalkblätter. Der Sattel im Osten der „Cerigrahöhen" steht im Schiefer an, er senkt sich in einer wilden Schlucht zu jenem weiten Thal hinab, welches gegen die Megaloki-Bay ausläuft. Die Südgehänge der Cerigra in das Thal gegen die Agiota-Bay bilden weniger steile Abfälle vorwiegend aus Schiefer bestehend, in die sich schmälere Kalkbänke einfügen, die mauerartig abstürzen. Gegen die Agiota-Bay hin erweitert sich das Thal wesentlich, der Kamm der Cerigra senkt sich ungefähr in der Mitte zwischen Megaloki- und Agiota-Bay zum Meer hinab, schiebt aber mehrfache Ausläufer in das südlich gelegene Thal, so dass sich kein eigentlicher ebener Thalboden entwickeln kann, sondern es ist dieser durch

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mehrfach wiederholte Traversen getheilt. Nördlich vom „Saraceniko-Point“ ist eine tiefe wilde Schlucht eingerissen, deren Bildung aber nicht auf ein weiches Schieferband zurückzuführen ist, sondern auf Brüche (und nachfolgende Abwitterung), die in diesem Theile der Insel noch fortwährend erfolgen. So ist wenig weiter nördlich ein colossales Stück abgebrochen; die zwei ziemlich parallelen Bruchlinien, welche nahe rechtwinkelig vom Meere gegen das Innere zu verlaufen, haben eine Länge von circa 500 Meter. Die sie landeinwärts verbindende Kluft erreicht eine Länge von circa 300 Meter. Das abgetrennte Kalkstück ist um circa 2—10 Meter gesunken. Die Klüfte sind noch tief hinab offen, oft mehrere Meter weit klaffend, hie und da berühren sich die Ulme und bilden diese Stellen die Brücken, über welche Schafe auf die abgesunkene Scholle wandern, um die spärlichen Pflanzenhalme abzuweiden, welche aus den Runsen des Kalkes emporspriessen.

Von der Spitze der Cerigra wiederholt sich das Bild, wie man es vom Pyrgo aus sieht: Im Süden fast lauter Kalk, im Norden nur Schiefer.

Das Streichen ist hier ziemlich Ostostnord—Westwestsüd, nur an der Westküste biegt es nach rein Ost—West ab und dreht sich sogar nach Westsüdwest um, wodurch die mantelförmige Umlagerung des Pyrgo noch deutlicher wird.

Der Theil der Insel nördlich vom Thale der Megaloki-Bay (der Kürze halber sei eine solche Bezeichnung auch bei analogen Fällen in Zukunft hier gestattet) besteht nun thatsächlich weit vorwiegend aus Schiefer, nur gegen das Cap Strimessos tritt nochmals eine grössere Kalkdecke auf. Zwischen diesem und dem Kaloyero Point erscheinen sie nur untergeordnet.

Das Bild des nördlichen Theiles der Insel können wir im Folgenden zusammenfassen: Von der Stadt Hermupolis zieht sich der Ostküste entlang, nach Nord umbiegend bis zum Cap Strimessos eine Reihe von Bergen, ein gut geschlossener Höhenzug, in welchem, je nach der Verwitterbarkeit der das Gebirge aufbauenden Gesteinsvarietäten wenig tiefe Sättel eingeschnitten sind. Etwas vor der Mitte zweigt gegen West ein Zug ab, der in der Cerigra seinen und des ganzen Systems Culminationspunct erreicht. Wenn man von den localen complicirteren Faltungserscheinungen am Kapari absieht, so ergibt sich anfänglich ein südnördliches Streichen, das allmälig umbiegt und in der Cerigra mit Ost-West-Richtung zur Westküste verläuft. Das den Kapari und die Cerigra aufbauende Schichtsystem gehört also ziemlich einem Niveau an. Daran schliesst concordant das zweite, welches den übrigen Nordtheil der Insel, begrenzt von der „Glisurabucht“ einerseits, von der Megaloki-Bay anderseits, bildet.

Complicirtere Faltungserscheinungen am Kapari, sowie der mantelförmige Verlauf des Streichens lassen uns hier eine Stauchung erkennen, welche Auffassung durch den, einer Auffaltung sein Dasein verdankenden Sattel zwischen Kapari und Pyrgo eine weitere Bestätigung findet. Das Thalsystem ist ein zweifaches. Von dem genannten Sattel verläuft ein Anfangs weiteres, gegen seinen Ausgang sich schluchtartig verengendes Thal mit starkem Gefälle gegen Hermupolis. Im Norden des Sattels senkt sich ein zweites rasch in die Tiefe, das bald nach Nordwest und West umbiegt. In der Gegend des Umbuges verengt es sich, im weiteren

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Verlauf wird es breit, ohne einen ebenen Thalboden zu erhalten, da es von mehreren Kalktraversen schief durchzogen wird. Zwischen dem tektonisch zusammengehörigen Zug Kapari-Cerigra und dem nördlich auflagerndem System senkt sich das Thal der Megaloki-Bay ein, welches aber die Ostküste der Insel nicht erreicht.

Wenig divergirend von dem ersten Zug reiht sich ein zweiter an, der im Pyrgo seinen und der ganzen Insel Culminationspunkt hat. Auch hier biegt das Streichen nach Westen um. Zwischen Hermupolis, der Volaka, Delphin- und Agiota-Bay liegt ein Hügelsystem, das vorwiegend aus Kalk aufgebaut ist. Hier gleicht sich der Verlauf der Streichungsrichtung allmälig zu der des südlichen Theiles der Insel aus, welche im Allgemeinen die Richtung Ostsüdost-Westnordwest einhält.

Wesentlich einfacher gestalten sich die Verhältnisse auf dem südlichen Theile der Insel. Wir haben hier ein mächtiges System von abwechselnd Schiefergesteinen und Kalkbänken vor uns, das ziemlich regelmässig in der oben angegebenen Weise streicht, gegen Süden wird die Richtung ganz allmälig mehr Ost-West. Das Einfallen ist durchaus nördlich zwischen 20° und 40°. Wir haben hier ganz dasselbe Bild, wie im Nordtheil der Insel. Sieht man von der Volaka nach Süden, so walten in der Landschaft die Kalke vor, vom Nites nach Norden die Schiefer. Von hier aus sieht man aber auch nach Süden wenig Kalkgehänge mehr, wenigstens erreichen solche nur ganz untergeordnete Ausdehnung.

Im Norden der Insel fallen alle Thäler von einiger Bedeutung gegen Westen ab. Im Centrum finden wir sie der Ostküste zufallend, sie ziehen radial gegen die Bucht von Hermupolis. Im südlichen Theile gehören wieder alle Hauptthäler der Westküste an, nur im Norden der Keramiberge liegt ein weiter offener Kessel, dessen Bächlein zur Zeit der Wasserführung an der Südostküste in's Meer mündet.

Aehnlich wie im Norden wird auch im Süden die Küste nach Ost, respective Südost von einem mehr weniger geschlossenen Gebirgszug gebildet, der im Nites seinen Culminationspunkt hat. Auch die Westküste wird zum Theile von grösseren Hügeln umsäumt, welche aber durch das Thal der Galissa-Bay getheilt sind: die Niederung nördlich der Krasi-Bay liegt zwischen dem Niteszug und den westlichen Küstenbergen, ist aber selbst eine Hügellandschaft im Kleinen.

Der Verlauf der Küstenlinie wird, eben so wie der landschaftliche Charakter, hier in ganz ausgezeichneter Weise von den geologischen Verhältnissen bedingt.

Wo das Meer an den Schichtköpfen nagt, finden wir eine weit reichere Gliederung der Küste, als dort, wo das Einfallen in die See statthat; das Meer liefert eine petrographische Specialarbeit. Vor Allem leistet der Kalk sehr erheblichen Widerstand, hier überhaupt den grössten; den geringsten theils weiche, namentlich sich leicht aufblätternde Schiefer. Keineswegs gehören aber alle Cap's, Points oder Landzungen dem Kalk an, gewisse Schiefer bieten ebenfalls standhafte Partien. Allenthalben kann man aber sehen, dass der Widerstand eine sehr complicirte Function ist, welche sich nicht immer leicht analysiren lässt. Es wäre diess sicherlich eine dankbare Aufgabe eingehendster Detailstudien, für welche Syra und Syphnos ausgezeichnete Objecte bieten würden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das mehrmal erwähnte Janusgesicht der Insel dass man nämlich von Süden gesehen nur Schiefer, von Norden gesehen nur Kalkstein vor sich hat, erklärt sich von selbst. In der Richtung des Einfallens der Schichten bleiben die aus Kalk bestehenden Lager ihrer schweren Verwitterbarkeit wegen, als Decken liegen. Wo der Zusammenhang dieser aus irgend welchen Ursachen unterbrochen wird, wittern die darunter liegenden Schiefer aus, die Einrisse erweitern sich, es entstehen Runsen, Schluchten und Thäler. Der Kalkstein und einige widerstandsfähige Schiefervarietäten brechen an den Rändern ab und bleiben in riesigen Platten und Blöcken liegen.

Der marmorartige Kalk liefert bei seiner Lösung nur geringe Mengen eisenschüssigen thonigen Rückstandes. Die zu seiner Lösung nothwendige Kohlensäure kann nur von den Vegetabilien geliefert werden, denn die kleine Menge, welche bei der Zersetzung der in geringer Quantität vorhandenen Eisencarbonate frei wird, fällt ja kaum in Betracht. Der Pflanzenwuchs ist aber ein sehr spärlicher, demgemäss muss die Auflösung des Kalkes ungemein langsam vor sich gehen. Obwohl nun in diesen Klimaten die Frostwirkung vollkommen fehlt, so sehen wir dennoch einen ähnlichen Verlauf der Verwitterung wie dort, wo diese in Gesteinen nahe verwandter Beschaffenheit die Auflockerung wesentlich fördert. Die Sache lässt sich wohl einfach so erklären. Bei dem steilen Einfallen der plattigen Kalke werden bei dem Brechen einzelner Lagen Rinnen gebildet, in denen sich allmälig geringe Quantitäten des Verwitterungsrückstandes festsetzen, auf dem bald spärlicher Pflanzenwuchs bemerkbar ist. Hier kann das Regenwasser Kohlensäure aufnehmen, das sich vermöge der Schwere und der Capillarität in jene feine Räume zieht, die zwischen den einzelnen Platten vorhanden sind, um die bekannte Wirkung hervorzubringen. Thatsächlich sehen wir auch die ganzen Kalkmassen parallel der Schichtung von oft sehr tiefen Runsen durchzogen, die sich im Streichen weit fortziehen. Sie geben den so geringen Lösungsrückständen festen Halt. Andererseits halten sie selbst, sowie der Rückstand, das mit Kalklösung geschwängerte Wasser zurück. Bei der raschen Verdunstung des letzteren muss sich der Kalk wieder abscheiden und er verbindet den Lösungsrückstand neuerlich so fest, dass eine Vegetation nicht mehr oder nur im beschränktesten Umfange gedeihen kann. Naturgemäss bleiben alle abbröckelnden Gesteinsstücke ebenfalls liegen und der wieder verbundene Lösungsrückstand wird zu einer Breccie von trostloser Sterilität. Im ausgedehnten Umfange begegnen wir ihr in Attica, in kleinerem hier, wo sie aber ihr verderbliches Auftreten z. B. im Thale der Galissa-Bay zur lebhaftesten Geltung bringt. Wie in so vielen Schiefergebieten die Zersetzung der Gesteine zuerst mit der Desaggregation beginnt, die nur im geringsten Maasse von chemischer Veränderung begleitet ist, so auch hier. Der Desaggregationsheerd bietet dem Grus in der Regel nur beschränkten Raum zur stabilen Ablagerung, in der jene Umwandlung vor sich gehen kann, die, bei geeigneter chemischer Constitution der die Gesteine zusammensetzenden Minerale, zur Bildung fruchtbaren Bodens führt. Der grösste Theil des Gruses wird bei anhaltenderem Regen dem Meere zugeführt, so dass wir auch in den Schiefergebieten wenig tiefgrundiger Erde begegnen. Dennoch sind die Schiefergebiete allenthalben durch die sie

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

bedeckende Vegetation schon von der Ferne kenntlich, ein Umstand, der aber auch noch eine andere Ursache hat. Ein grosser Theil der Schiefer ist dünnblättrig. Die Menge der Capillarräume hält aus der Regenzeit Wasser zurück, gleichsam wie ein grosser Schwamm und noch tief in den Sommer sprudeln Quellen aus ihnen, deren segenspendender Einfluss an den Abflüssen hervortritt.

Die Ablagerungen des kohlensauren Kalkes erscheinen vorwiegend als feinkörniger blaugrauer Marmor, weisser ist seltener. Eine bestimmte stratigraphische Vertheilung der verschiedenen Varietäten konnte nicht constatirt werden. Die Mächtigkeit der einzelnen Bänke variirt sehr, einige Partien sind geradezu dünnschiefrig ausgebildet. Namentlich am Kapari beobachtet man 30—40 Centimeter mächtige Einlagerungen eines rauchwackenartigen Kalkes.

Wir wenden uns nun den Schiefergesteinen zu. Nach der eingehenden Arbeit Lüdecke's konnten wir die Zusammensetzung der Gesteine der Insel als bekannt annehmen, unser Hauptaugenmerk musste sich auf die Verbreitung der verschiedenen Typen richten. Hierbei hat man sich wohl in Acht zu nehmen, sich von der Schönheit der Glaucophangesteine nicht bestechen zu lassen, zudem sie noch in zahlreichen, dem Auge sofort auffallenden Varietäten erscheinen. Wenn man nicht ununterbrochen mit Stift, Karte und Notizbuch arbeitet, könnte man ihre Verbreitung leicht überschätzen, so mächtig machen sie sich im Gedächtnisse breit.

Die ersten Stunden der Wanderung zeigten uns klar und deutlich die Unmöglichkeit, alle Gesteinsvarietäten zu sammeln und mitzunehmen, aber auch die, sie in die vorhandene Karte einzutragen und da zu scheiden. Die fortgesetzte Aufnahme lehrte die Nothwendigkeit, die wichtigsten Schieferzonen von den mächtigen Kalkbänken zu trennen und alle untergeordneteren, welche abwechselnd in einander liegen, wegzulassen, ferner die Unterscheidung der Schieferarten auf den Text zu beschränken. Wir haben uns bemüht, jene Vorkommnisse auszuwählen, welche augenscheinlich die grösste Verbreitung besitzen. Selbstverständlich haben wir es aber nicht unterlassen, stark auffallende Abänderungen ebenfalls zu sammeln, wenn ihr Auftreten auch ein untergeordnetes ist.

Petrographische Untersuchung der Schiefergesteine.

Die meisten Gesteine sind mit dem freien Auge oder der Loupe nicht ganz auflösbar, wenn man auch fast immer einen oder mehrere Bestandtheile erkennen kann. Wir können demnach keine Gewähr leisten, auch alle wirklich einigermassen Bedeutung erlangende Arten gesammelt zu haben. Mit dem Umfange der Aufsammlung gewinnt deren Vollständigkeit wohl an Wahrscheinlichkeit, wir überzeugen uns nun aber an den Präparaten, dass selbst die als „gleichartig“ mitgebrachten Proben gewisse Verschiedenheiten zeigen, die meist über das ja überall vorkommende „Variiren“ der ansonst gleichen Schiefer hinausgehen; der Wechsel in der Zusammensetzung ist hier eben ein sehr grosser.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach unserem fixirten Standpunkt und den Beobachtungen können wir die von Lüdecke aufgestellten zwölf Arten und Typen nicht ohne Weiteres acceptiren, sondern müssen eine etwas abweichende Eintheilung vornehmen. Lüdecke konnte bei seiner Untersuchung der von v. Fritsch und Fouqué gesammelten Handstücke nur die Angaben der beiden Genannten benutzen und das ihm vorliegende Material hauptsächlich in rein petrographischer Hinsicht studiren.

Die älteren Angaben von Virlet, der einen Theil des Glaucophan für Disthen hielt, hat Lüdecke richtiggestellt. Fiedler's Mittheilungen erwähnt Lüdecke nicht, sie haben insofern ein Interesse, als er den Glaucophan richtig als Hornblende bezeichnet, das häufige Vorkommen des Epidot hervorhebt (a. a. O., pag. 168), Feldspath beobachtete (pag. 170) und so wie Virlet Ausscheidungen von Rutil bemerkt.

Lüdecke hat zwölf Gesteinsarten und Typen beschrieben, es sind folgende: 1. Glimmerschiefer, 2. Quarzitschiefer, 3. Paragonitschiefer, 4. Glaucophan-Eklogit, 5. Eklogit-Glimmerschiefer, 6. Omphacit-Paragonitgestein, 7. Glaucophanschiefer, 8. Glaucophan-Epidotgestein, 9. Omphacit-Zoisitgabbro, 10. Glaucophan-Zoisit-Omphacitgestein, 11. Smaragdit-Chloritgestein und 12. Hornblende-Chloritgestein.

I. Hornblendegesteine.

Glaucophan-Glimmer-, Glaucophan-Epidot-Schiefer und deren wichtigste Varietäten.

Der „Glimmerschiefer" wurde von Lüdecke als das Hauptgestein bezeichnet, in welchem die anderen von ihm beschriebenen als Einlagerungen auftreten. Dies ist für den nördlich von Hermupolis gelegenen Theil der Insel im Allgemeinen richtig. Der verbreitetste Typus präsentirt sich als ein dünnblättriger, schwach blaugrauer Schiefer, der zahlreiche braune Flecke hat. Er besteht aus Quarz, Muscovit, Glaucophan, Epidot und Granat, Erzen, die verschiedene Oxydationsstufen des Eisens und Eisenoxydhydrat sind, endlich Rutil. Granat und Rutil können als accessorisch, alle anderen Bestandtheile müssen als constituirende betrachtet werden, denn nur die beiden genannten verschwinden öfters ganz. Die Grössenverhältnisse sämmtlicher Minerale schwanken sehr, am meisten jene des Glaucophan und des Epidot. Dieses Schwanken betrifft niemals alle Bestandtheile gleichzeitig (so dass man nicht grob- oder feinkörnige Varietäten unterscheiden kann), sondern immer eine oder zwei Species, oft in umgekehrter Richtung, indem die eine gross wird, die andere zu besonderer Kleinheit herabsinkt. Ueber mittlere Grösse geht nur der Glaucophan hinaus, ganz vereinzelt der Granat, der hingegen wieder der einzige ist, der nicht unter ein gewisses Maass hinabgeht. Zu diesem starken Wechsel der Grössenverhältnisse, welcher natürlich auch nicht ohne Einfluss auf die Structur bleibt, kommt ein vielleicht noch bedeutenderer in den gegenseitigen Mengenverhältnissen. So entstehen thatsächlich zahllose Varietäten, von denen eine Lüdecke's „Quarzitschiefer" ist, der aber geologisch eine ganz untergeordnete Rolle zukommt. Bezüglich der einzelnen Minerale verweisen wir auf Lüdecke's Beschreibung, nur auf Epidot und Zoisit müssen wir näher eingehen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Früher sei nur noch bemerkt, dass die oben erwähnten braunen Flecke von Eisenoxydhydrat herrühren, welches sich bei der leicht erfolgenden Veränderung des Granat ausscheidet; dass in einzelnen Vorkommen auch rhomboedrische Carbonate in geringer Menge auftreten, der Apatit nahezu immer in grösseren Körnern und Krystalloiden erscheint und Mikrolithe dieses Minerals so gut wie ganz fehlen.

Lüdecke beobachtete in den ihm zur Verfügung stehenden Gesteinen neben Epidot auch Zoisit. Das Vorhandensein des letzteren hat er auch durch eine chemische Analyse (a. a. O., pag. 11) nachgewiesen.

Wenn wir uns kurz die Eigenschaften der genannten Minerale vergegenwärtigen, die zu deren Unterscheidung dienen, so kommen wir zu folgenden Resultaten. Im Allgemeinen zeigt in den krystallinischen Schiefergesteinen — so weit unsere diessbezüglichen Kenntnisse reichen — der Epidot in den allermeisten Fällen weit bessere krystallonome Ausbildung als der Zoisit, häufig reingelbe Farbe. Bezüglich dieser beiden Eigenschaften tritt aber auch öfters vollkommene Gleichheit ein, beide erscheinen als farblose stängelige Gebilde. Bei grösseren Dimensionen der Individuen sind beide schmutziggrau. Wo sich, wie in unserem Falle, eine lichte gelbgrüne Färbung zeigt, wird man immer schon auf Epidot schliessen. Zwei Kriterien fallen also eventuell weg und es erübrigen Spaltbarkeit und die optischen Verhältnisse. Hat der Epidot säulenförmige Ausbildung nach der Axe *b*, so wird in allen denkbaren Schnitten, die senkrecht auf die Symmetrieebene geführt sind, die auftretende Spaltbarkeit mit gewissen Begrenzungen und der Auslöschungsrichtung zusammenfallen. Erfolgt der Schnitt parallel *M* (001), so fehlt die Spaltbarkeit oder es tritt jene nach *T* (100) untergeordnet auf. Gleiche Verhältnisse erscheinen beim Zoisit bei allen Schnitten, die senkrecht auf die Ebene der Axen *a* und *b* erfolgen. Eine Unterscheidung, die sich auf die Lage der Hauptschwingungsrichtung gegen die Spaltbarkeit und äussere Begrenzung gründet, fällt hier ebenfalls aus. Die Prüfung im convergent-polarisirtem Lichte kann uns ebenfalls im Stiche lassen, wenn im Zoisit die Axenebene parallel (001) ist, Beobachtungen über den Sinn der Doppelbrechung und Dispersion keine entsprechenden Resultate geben, was ja bei gesteinsbildenden Mineralindividuen oft genug eintritt. In einem solchen Falle erübrigen uns nur noch die Polarisationsfarben, die beim Epidot immer sehr lebhaft, beim Zoisit in Folge seiner geringen Doppelberechnung schwach sein müssen.

Man möge das Eingehen in diese Sache nicht als überflüssig betrachten, denn die Verhältnisse in den krystallinischen Schiefergesteinen liegen nicht allzu selten so, dass in erster Linie nur der letztgenannte Unterschied bei der Bestimmung in Betracht fällt. Zoisit und Epidot liegen oft nur parallel ihrer Längsentwicklung in den dünnen Gesteinsblättern und wenn Präparate stark schief gegen die Absonderungsflächen des Gesteines nicht hergestellt werden können, so hat man nur Schnitte im angeführten Sinne vor sich, oder doch solche, die hiervon nur wenig abweichen. Betrachten wir letztere, so ergibt sich Folgendes: Denken wir uns einen Schnitt im Epidot, welcher über (100) (11$\bar{1}$) (01$\bar{1}$) und die Gegenflächen verläuft, so fällt die Hauptschwingungsrichtung mit der (001) parallelen Spaltbarkeit nicht mehr

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zusammen; wohl aber, eine Längsentwickelung nach der Axe *b* vorausgesetzt, mit den längeren Kanten. Denken wir uns den Zoisit so geschnitten, dass die Schnittkanten über (111) ($\bar{1}\bar{1}1$) ($\bar{1}\bar{1}0$) ($1\bar{1}0$) und (110) verlaufen, so fällt die Lage der Hauptschwingungsrichtung hier umgekehrt mit der Spaltbarkeit, nicht aber mit der äusseren Begrenzung zusammen. Die in der Regel äusserst mangelhafte, respective unregelmässige Begrenzung, ja die Spaltbarkeit selbst sind in beiden Mineralen oft genug zur Bestimmung geringer Abweichungen nicht geeignet.

In unserem Falle war die Entscheidung nicht schwierig. Wir sehen den Epidot in zweierlei Ausbildung vor uns, einmal in der bekannten Form als weingelbe kleine Krystalle, seltener als Körner, das anderemal stenglig, die letztere Art weit überwiegend. Beide Ausbildungsweisen kommen auch gleichzeitig vor. Immer sind die Krystalle klein, die Stengel dagegen werden bis 2 Centimeter lang, sinken nur selten zu jenen Dimensionen herab, die die Anwesenheit des Minerals erst unter dem Mikroskop erkennen lässt.

Unter den Stengeln kommen solche vor, bei denen die Hauptschwingungsrichtung mit der Spaltbarkeit und Längsentwicklung zusammenfällt, die Axenebene liegt senkrecht zur letzteren. Man findet nun alle Uebergänge bis zu einem Maximum in der Abweichung der Auslöschungsrichtung von circa 27—28° gegen die mit der Längsentwickelung parallelen Spaltrisse. Bei der gewöhnlichen Ausbildung des Epidot, wo alle Individuen nach der Axe *b* in die Länge gezogen sind, kann man die Querschnitte sofort schon an ihrer Form erkennen. Hier ist dies häufig nicht der Fall; es kommen Längs- und Querschnitte vor, die ohne Anwendung gekreuzter Nicols nicht zu unterscheiden sind. Daraus geht hervor, dass nebst den nach der Axe *b* langgezogenen Säulen auch solche vorkommen, die nach der Axe *a* ihre Längsentwicklung erhalten haben, was noch durch jene langsäulenförmigen Schnitte bestätigt wird, bei denen die Spaltbarkeit senkrecht auf die Längsaxe verläuft. Die bekannten Querrisse können von der Spaltbarkeit leicht unterschieden werden.

Bei der grossen Verbreitung des stengeligen Epidot in den Gesteinen von Syra und Syphnos war es wünschenswerth, die chemische Zusammensetzung desselben kennen zu lernen. Sie wird gewiss nicht bei allen Vorkommen gleich sein, was die verschiedenen morphologischen Eigenschaften mit Sicherheit annehmen lassen, wahrscheinlich sind aber die Unterschiede nur gering.

Zur Gewinnung des nöthigen Materials schien ein grobkörniges Gestein der Insel Syphnos am geeignetsten, in welchem der Epidot die Matrix bildet, in der Glaucophan, Granat und wenig Muscovit liegen. Es liessen sich hier die Minerale mit freiem Auge ausklauben, wie aber die mikroskopische Untersuchung lehrt, sind Epidot und Glaucophan häufig ineinander gewachsen. Das Gestein wurde deshalb auf Hirsekorngrösse zerkleinert, in schweren Lösungen getrennt und schliesslich mit der Loupe alles verdächtige Product ausgeschieden. Bei der leichten Spaltbarkeit des Glaucophan wird der innere Zusammenhang leichter aufgehoben, als der zwischen Glaucophan und Epidot, welche untereinander innig und fest verwachsen sind; so erhält man viele Epidotkörner, an denen noch Hornblende haftet. Bei den intensiven Farben-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

unterschieden der beiden Minerale ist es aber leicht, die verwachsenen Partikel auszuscheiden. An Einschlüssen beherbergt der Epidot hier nur Rutilnädelchen und Körner in geringer Menge, die auf das Resultat der Analyse ohne Einfluss bleiben. Die mit 1, beziehungsweise 0·6 Gramm vorgenommenen Bestimmungen ergaben folgendes Resultat:

Kieselsäure	40·23	Procent
Thonerde	23·74	„
Eisenoxyd	11·95	„
Eisenoxydul	0·50	„
Kalk	20·49	„
Magnesia	0·72	„
Glühverlust	2·35	„
	99·98	Procent

Die Anwesenheit einer geringen Menge Eisenoxyduls gibt sich schon beim Glühen zu erkennen, indem das licht grünlichgelbe Pulver gelblichbraun wird.

Zoisit konnten wir in unserem Gesammtmateriale mit Sicherheit nirgends nachweisen und müssten das eventuelle Vorhandensein als ein höchst spärliches betrachten, wenn wir einzelne gerade auslöschende Säulen, die, statt der lebhaften Polarisationsfarben, Blau der höheren Ordnung aufweisen, dem Zoisit zurechnen.

Wir wollen die Combination von Glaucophan, Quarz, Muscowit, Epidot u. s. w. als „Glaucophan-Glimmerschiefer bezeichnen. Wie bei den alpinen Gesteinen sieht man auch hier häufig, dass der Hornblendebestandtheil seiner Menge nach gegen den Epidot zurücktritt, die intensive Farbe des ersteren lässt das wirkliche Verhältniss leicht verkennen. Um aber diesem Rechnung zu tragen, müssen auch Glaucophan-Epidotschiefer unterschieden werden. Es herrschen übrigens auch einige genetische Unterschiede, denn während beim Vorwalten des Glaucophan dieser (nebst Granat und sehr viel Rutil) im Epidot als Einschluss erscheint, beobachten wir in Fällen des Zurücktretens des Glaucophan, dass er massenhaft Epidotkryställchen enthält. Der sonst im Gestein auftretende Epidot bildet die stängeligen Individuen. In wie weit diese Eigenthümlichkeit für die bezeichneten Mengenverhältnisse durchgreifend sind, konnten wir an unserem Materiale nicht entscheiden.

Beide Gesteinsarten finden sich in dem nördlichen Theile der Insel (nördlich von Hermupolis) in allen ausgeschiedenen Schieferpartien.

Ueber die weitgehende Variation dieser Gesteine haben wir uns bereits oben ausgesprochen, und soll hier einiges über jene folgen, die durch das Hinzutreten noch anderer Minerale bewirkt wird.

Namentlich am Ostgehänge des nördlichen Pyrgo, auf dem Sattel zwischen diesem und dem Kapari, weniger schön in der Schlucht am Westgehänge des letztgenannten Berges, finden sich Schiefer mit mehreren Centimeter langen Glaucophankrystallen, welche in einem meergrünen Glimmer eingebettet liegen. Diese Gesteine sind in mehrfacher Weise von Interesse. So der Glaucophan, dessen bis einhalb Centimeter dicke Krystalle niemals terminale Begrenzungen zeigen,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sondern sich meist zerfasern oder beiderseits in „Röhren" endigen. Bei recht gut ausgebildeten Prismenflächen reichen nämlich weite Vertiefungen (bis $^1/_2$ Centimeter) in der Richtung der *c*-Axe in das Innere der Säulen. Neben wenig Quarz erscheint überall etwas Feldspath, nicht gerade selten zwillingsgestreift, in manchen Blättern so viel, dass diese einen gneissartigen Charakter erhalten.[1]) Sie bilden den Uebergang zu unten beschriebenem Gneiss. Epidot ist nur wenig vorhanden, in reicher Menge Rutilsäulchen. Die herzförmigen Zwillinge sind hier ungemein häufig; auch zeichnet sich das Mineral durch seine lichte Farbe aus. Vorhandene Verwitterungsproducte lassen auf das ursprüngliche Vorhandensein rhomboedrischer Carbonate schliessen. Der lichtgrüne Glimmer ist ein Muscowit, hat demgemäss einen grossen Axenwinkel und ergab bei der chemischen Untersuchung folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	49·34	Procent
Eisenoxyd	6·84	„
Thonerde	23·69	„
Magnesia	2·97	„
Kalk	1·25	„
Natron	0·78	„
Kali	10·74	„
Glühverlust	4·40	„
	100·01	Procent

Zur Analyse dienten 0·8, beziehungsweise 1·55 Gramm. Das Eisen ist zum Theile als Oxyd, zum Theile als Oxydul vorhanden. Eine, mit circa 3 Gramm unreinen Materials, vorgenommene Probe auf Fluor ergab keine Spur dieses Elements. Während das beschriebene Gestein ein Mittelglied zwischen Gneiss und einer Varietät der Glaucophan-Glimmerschiefer zu betrachten ist, sind die folgenden Proben Abarten der Glaucophan-Epidotschiefer. Aeusserlich unterscheiden sie sich von gewissen Ausbildungsweisen dieser gar nicht. Sie sind in Folge des grossen Reichthums an kleinen Glaucophansäulen blau, die vielen, licht schmutzig erbsengrünen, recht unregelmässigen Epidotsäulen (bis 1 Centimeter lang, 2—3 Millimeter dick) sind nicht im Stande, den Farbenton wesentlich zu beeinflussen. Bei manchen Handstücken treten auf den Schichtflächen silberweisse, perlmutterglänzende Muscowitblättchen hervor. Im Innern fehlt der Kaliglimmer aber fast ganz, anstatt dessen gewahrt man kleine leicht zerfaserbare giftgrüne Partien. In Präparaten erscheinen sie in grosser Menge und erweisen sich als ein glimmerartiges Mineral, das ziemlich lebhaften Pleochroismus, von grün bis gelb, nur schwache Polarisationsfarben liefert und eine grobschuppige Zusammensetzung besitzt. Obwohl die Untersuchung im convergent polarisirten Lichte keine entscheidenden Resultate ergab, so sind diese grünen Partien doch wohl als Chlorit anzusehen. Alle Verhältnisse sprechen dafür, dass das Mineral ein primärer Bestandtheil

[1]) Des Feldspathes erwähnt schon Fiedler a. a. O, pag. 170, allerdings von einer anderen Localität, es streicht aber wahrscheinlich dort dieselbe Schieferpartie, der auch wirkliche Gneisse angehören, aus. Auch Virlet erwähnt Feldspath. Siehe diesbezüglich Lüdecke a. a. O., pag. 35.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ist; demnach repräsentiren diese Gesteine eine „chloritführende Varietät". Sie und die chloritfreien Gesteine sind durch Uebergänge verbunden, indem in einzelnen Proben aus manchem Blatt bereits etwas Chlorit erscheint.

Der Quarz, der in den epidotreichen Vorkommnissen überhaupt zurücktritt, verschwindet fast ganz; dafür werden die rhomboedrischen Carbonate häufiger, so dass, wohl nur untergeordnet, aber dennoch wirkliche „Varietäten mit rhomboedrischen Carbonaten" entstehen. Auch sie führen Granat, Eisenglanz u. s. w.

Hornblende-Epidotschiefer, Strahlsteinschiefer.

In einem Theile der Schiefer wird der Glaucophan durch grüne Hornblende zum grössten Theil oder auch ganz ersetzt. Auf dem Nordtheile der Insel spielen solche Gesteine eine untergeordnete Rolle, indem sie nur wenige Decimeter mächtige Einlagerungen in den Haupttypen bilden. Der Uebergang ist kein plötzlicher, immerhin erfolgt er sprungweise; in einem Blatte finden sich neben grünem Amphibol noch erhebliche Mengen Glaucophan, im nächsten tritt letzterer gegen ersteren schon stark zurück. Nur in den Strahlsteinschiefern fehlt Glaucophan ganz.

Am Südgehänge des Kapari, auf dessen Spitze, am Nordgehänge der Cerigra u. s. w. finden sich wiederholt dieselben Einlagerungen.

Die Haupttypen bestehen vorwiegend aus einer tief grünen Hornblende, wenig Muscovit, fast farblosem, mehr körnigem Epidot und sehr wenig Quarz. Die kleinen Glaucophansäulchen treten in wechselnder Menge hinzu. Die Hornblende bildet kleine kurzgedrängte, mangelhaft entwickelte Säulchen, im Gegensatz zum Glaucophan, dessen Prismen oft scharf ausgebildet sind. Die Hornblendeindividuen sind innig verwachsen, die Gesteine fest und zäh. Der Pleochroismus der Hornblende wechselt zwischen lebhaft blaugrün, giftgrün bis schwach grünlich gelb.

In anderen Proben, so namentlich von der Nähe der Spitze des Kapari, waltet der Epidot in weingelben Körnern stark vor; neben ihm nimmt Quarz in Kornaggregaten den ersten Platz ein, die Hornblenden treten zurück. Die ringsum von Quarz umgebenen Epidotindividuen zeigen oft gute krystallonome Ausbildung. Bei der grünen Hornblende tritt der blaue Farbenton noch mehr hervor, als bei der oben erwähnten. Die einstige Anwesenheit rhomboedrischer Carbonate verräth sich durch vorhandene braune Pseudomorphosen.

Im Thale nördlich der Cerigra verquert man unwesentliche, dünne Einlagerungen der Strahlsteinschiefer. Sie bestehen wesentlich aus einem Aggregat von Strahlsteinsäulchen, zwischen denen wenig Quarz vorkommt. Auf den Trennungsflächen des dünnschiefrigen Gesteins findet sich etwas Muscovit. Die Hornblende ist ziemlich stark pleochroitisch — blaugrün, rein grün, bis fast farblos — und enthält local nicht wenig Einschlüsse von Erzen, selten solche von Rutilnädelchen. Auch verschiedene Intensität der Färbung in ein und demselben Individuum ist zu beobachten; gewöhnlich ist dann die äussere Partie dunkler gefärbt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Augitführende Gesteine.

Am schwierigsten ist es die Verbreitung jener Gesteine, die Augit accessorisch, seltener in grösserer Menge enthalten, zu beurtheilen. Der Pyroxen ist mit freiem Auge nicht zu sehen und lässt sich mit der Loupe nur hier und da vermuthen. So viel steht aber fest, dass den augitführenden Gesteinen nur eine untergeordnete Verbreitung zukommt. Im südlichen Theile der Insel fanden wir keine Spur von ihnen und im nördlichen scheinen sie auf zwei unbedeutende Schichtcomplexe beschränkt zu sein, von denen der eine kaum mehr als 3—4 Decimeter mächtig ist.

Der letztere streicht über den Südhang des Monte Kapari gegen das östliche Meeresufer. Hier war er wahrscheinlich in einem Steinbruche aufgeschlossen und aus diesem sollen die in so vielen Sammlungen enthaltenen Proben stammen. Auch die von Lüdecke beschriebene [1]), aus Glaucophan und Omphacit bestehende Varietät, vom „Café Skarbeli" gehört diesem Zuge an. Wir werden auf sie zurückkommen.

Eine grössere Mächtigkeit hat der nördliche Zug. Wahrscheinlich sind es zwei Züge, die durch ein Glaucophanschiefermittel getrennt sind.

Steigt man am Nordgehänge der Cerigra in das Thal der Megaloki-Bay und umgeht den eigentlichen Thalboden an den westlichen Gehängen, so überschreitet man mehrfach steile schluchtartige Einrisse, die sich von dem das östliche Meeresufer begleitenden Höhenzug in das genannte Thal hinabziehen. Am Südgehänge des Haupteinrisses, der der directen Fortsetzung des Megaloki-Thales entspricht, findet man sowohl anstehend als in grossen Blöcken augitführende, an Glaucophan oder Epidot reiche Gesteine in sehr wechselnder Ausbildung. Am nördlichen Gehänge des Megaloki-Thales, das gegen Süd abfällt, liegen in einer Linie, die von der West- zur Ostküste streicht bis hausgrosse Blöcke. Noch aus mässiger Entfernung sehen sie wie Brauneisensteine aus, oft muss man erst die aus Eisenoxyd bestehende Verwitterungsrinde abschlagen, um sie als Glaucophangesteine zu erkennen. Auch in diesen Blöcken kommen einzelne Gesteinsblätter vor, welche Augit enthalten; vorwiegend sind es aber Mineralcombinationen, in denen Augit fehlt, immer Glaucophan dominirt.

Die Hauptmasse dieser Blöcke dürfte ein seidenglänzender Glaucophanschiefer sein [2]), der fast nur aus feinen Glaucophannädelchen besteht. Quarz und Muscovit treten zurück, hingegen erscheinen in einzelnen Bänken krümelige Aggregate grauweisser Körnchen, die manchmal das Gestein in grosser Menge durchschwärmen. Unter dem Mikroskop zeigen diese schmutzig graue Farbe, gewöhnlich unregelmässige Umgrenzung, in vereinzelten Fällen Formen, die entfernt an Titanit erinnern. Thatsächlich sind sie dieses Mineral. Die Aggregate, welche man nie vollkommen von dem mit ihnen verwachsenen Glaucophan trennen kann, sinken trotzdem in einer Lösung vom specifischen Gewicht 3·17 rasch unter, die Substanz besitzt demnach hohes specifisches Gewicht. Sowohl die Phosphorsalzperle, als nach dem Aufschliessen

[1]) a. a. O. pag. 34—35.

[2]) Siehe Luedecke, pag. 31. Erste Varietät der Glaucophanschiefer.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wasserstoffsuperoxyd geben deutliche Titanreaction. Ausserdem wurden Kieselsäure und Kalk, letzterer in reichlicher Menge, nachgewiesen. Von dem anhaftenden Glaucophan stammen Thonerde und Eisen. Durch Schwefelsäure wird das Mineral zersetzt, in der Lösung ist Titan in bedeutender Menge vorhanden. Das Mineral kann demnach nur Titanit sein. Es ist uns kein zweites Gestein bekannt, das auch nur local eine ebenso grosse Zahl von Titanit-Individuen führte.

Zum Theil ist das die Blöcke bildende Gestein als eine Varietät der Glaucophan-Glimmerschiefer zu betrachten, allmälig tritt aber auch Augit hinzu, wodurch ein geschlossener Uebergang zu den Glaucophan-Augitschiefern hergestellt wird. In einem kleinen Handstück kann man manchmal fast augitfreie Ausbildungsweisen bis zu solchen vor sich haben, in welchen der Pyroxen stark über alle anderen Bestandtheile überwiegt, was namentlich daher kommt, dass in einzelnen Gesteinspartien linsenförmige Augit-Nester von einigen Centimetern Durchmesser erscheinen, während im Uebrigen dünnplattige Ausbildung vorherrscht.

In diesen Stücken bildet der Augit ungefähr hanfkorngrosse Körner, deren Farbe zwischen *e* und *f* grasgrün, Cardinalton der Radde'schen Farbenskala steht. In Präparaten zeigen die äusserst unregelmässig geformten Augitpartien oft eine mehr säulenförmige Entwickelung, was namentlich durch die Vertheilung der Interpositionen augenscheinlich wird. Die Farbe bei durchfallendem Lichte fällt in den ersten Uebergang nach Blaugrün, eine bestimmte Nuance kann aber nicht fixirt werden, weil die Intensität der Färbung und auch der Ton in einem Complexe wechselnd ist. In grosser Menge treten Einschlüsse auf, welche im Ganzen unregelmässig vertheilt, in der Mehrzahl der Fälle aber so angeordnet sind, das der centrale Theil dicht erfüllt ist und eine fast einschlussfreie Randzone bleibt. Sie bestehen aus tiefbraunen spindelförmigen Gebilden, die aber nicht Rutil zu sein scheinen. Wo sie in mehreren Lagen übereinander liegen, dringt kein Licht mehr durch. Nur selten sieht man in Augitquerschnitten die Spaltbarkeit, häufiger in Längschnitten; die Lage der Hauptschwingungsrichtung gegen diese im letzteren Falle macht es möglich, das Mineral als Augit bestimmen zu können. Die Beobachtungen zu letzterem Zwecke zeigen vielfach die zusammengesetzte Natur der scheinbar homogenen Complexe, indem der centrale Theil einheitliche Auslöschung gibt, die mehr weniger dicke Randpartie aber aus Kornaggregaten besteht. Dieser Augit besitzt einen schwachen Pleochroismus und möchten wir ihn nach der Gesammtheit seiner Eigenschaften nicht zum Omphacit stellen, sondern als „diallagartig" bezeichnen. Wie so häufig tritt in Gesellschaft dieses Augites etwas grüne Hornblende auf. Parallele Verwachsung beider Minerale kommt aber nur äusserst selten vor.

An accessorischen Bestandtheilen sind diese Gesteine arm. Ihrer Menge nach rangirt, sind es folgende Minerale: Titanit, Granat, Quarz, Hornblende, Erz (Magnetit), Epidot und hier und da etwas Muscovit und Chlorit.

Wenn wir ausgehen von dem beschriebenen Gestein, das, seiner Verbreitung nach, wohl als Haupttypus betrachtet werden kann, so liessen sich wieder eine grosse Anzahl von Varietäten aufstellen, nach dem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wechsel der Mengenverhältnisse der einzelnen Minerale, deren Grössenverhältniss gegeneinander u. s. w. Wir wollen hiervon absehen und nur jene Varietät anführen, die durch ihre starke Verbreitung Bedeutung gewinnt, es ist die epidotführende.

Es sind hier hauptsächlich zwei Ausbildungsweisen zu betrachten, eine, die durch ausgezeichnete Parallelstructur charakterisirt ist und eine andere, welche mehr massig entwickelt und buntscheckig erscheint. Die erste wird aus $^1/_2$—2 Millimeter dicken Blättern gebildet, die hauptsächlich zweierlei Zusammensetzung haben. In den einen walten Glaucophannädelchen stark vor, in den andern schwach grünlicher Muscovit und Quarz. In beiden erscheint fast farbloser bis licht zeisiggrüner Epidot häufig. Es sind kleinere Kryställchen von kurz gedrängtem Habitus, manche scharf ausgebildet. Der stenglige Augit, dessen Farbe dem ersten Uebergang von Grün nach Blaugrün *i—k* entspricht, hat wenig Einschlüsse, die sich, entgegen dem früher beobachteten Verhältnisse, eher in der Randzone anhäufen. Bald tritt er häufiger in den glaucophanreichen Blättern, bald in den andern in grösserer Menge auf, ohne jemals dominirend zu werden. Er nähert sich in seinem Aussehen mehr dem Omphacit, jedenfalls hat er den Diallagcharakter verloren. Ansonst treten hier noch Quarz, Granit, Titanit und nur ganz local grüner Biotit auf.

Häufig sind diese blättrigen Gesteine durch eine feine complicirte Fältelung ausgezeichnet.

Bei den mehr massig entwickelten Varietäten liegen in einer gelblichgrauen Grundmasse, in wechselnder Häufigkeit und Grösse, Nester von Glaucophan, der theils grössere Individuen, theils Aggregate kleiner Säulchen bildet, ferner sind darin schön grasgrüne Augitaggregate in geringerer Häufigkeit und mit geringeren Durchmessern als jene von Glaucophan und endlich wenige rothe Granatkörner. In der Grundmasse lassen sich als untergeordnete Bestandtheile nur Quarz und Muscovit erkennen. Diese Art der Mineralcombination verleiht den Gesteinen ein buntscheckiges Aussehen, dem stellenweise die Bezeichnung „getigert“ gegeben werden kann.

Zu dieser Combination gehört auch das Vorkommen vom Nordhange des Kapari, es erscheint aber als ein feinkörnigeres, gleichmässigeres Gemenge, das mehr gebändert als buntscheckig aussieht. Die Betrachtung der Präparate unter dem Mikroskop lässt ganz wider Erwarten bezüglich der Korngrösse das gerade Gegentheil von dem sehen, was man am Handstücke zu erkennen glaubt. Im ersteren Gestein erhalten die durcheinander liegenden Glaucophansäulen, die stängeligen Epidotindividuen (nebst kleineren schärfer ausgebildeten Kryställchen), die Muscovitblätter, der grüne, local einschlussreiche Augit ziemliche Grösse. Ausserdem kommt noch Feldspath in kleinen Individuen vor; er ist, so wie der Glaucophan, reich an eingeschlossenen kleinen Epidotkryställchen, zeigt keine Zwillungsstreifung, dürfte aber dennoch ein Plagioklas sein. Grüngelbe Chloritschuppen sind local in reichlicherer Menge, Eisenglanztäfelchen wenige vorhanden. Im buntscheckigen Gestein erreichen die Glaucophansäulen ziemlich dieselben Dimensionen; die aller anderen Minerale sind kleiner. Der Augit besitzt hier das typische Aussehen des Omphacit. Der Epidot bildet theils

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ausgedehnte Kornaggregate, innerhalb welcher die einzelnen Individuen klein sind, theils Aggregate verhältnissmässig langer Säulen; letztere liegen meist im Quarz, aber auch im Omphacit. Dieser ist dann von einem filzigen Haufwerk aus dünnen langen Epidotsäulchen ganz erfüllt, ähnlich wie viele Feldspathe in alpinen Schiefergesteinen.

Quarz ist wenig vorhanden, Muscovit etwas mehr, accessorisch kommen Granat, Titanit und Rutil in geringen Mengen vor.

III. Feldspathführende Gesteine.

Wie bereits erwähnt, treten die glaucophanführenden Gesteine im südlichen Theile der Insel ungemein zurück, man findet sie ab und zu in Spuren. Die Hauptmasse bilden Gesteine, welche als mehr weniger wesentlichen Bestandtheil Feldspath enthalten. Umgekehrt finden sich solche mit Feldspath als wesentlichem Bestandtheil wieder nur in untergeordneten Schichtcomplexen auf dem Nordtheile, wenn auch Feldspath gerade nicht gar zu selten auch in Glaucophangesteinen zu finden ist.

Am mächtigsten sind feldspathführende Gesteine neben solchen mit Glaucophan in jenem Zuge zu treffen, der westlich von der Spitze des Pyrgo fast Süd-Nord streicht. Es ist dies gewissermassen das Grenzgebiet zwischen der nördlichen glaucophanreichen Schieferzone und der südlichen, welcher der Amphibol nahezu ganz fehlt. Freilich liegt das mächtige Kalkgebiet, welches sich von der Bucht bei Hermupolis zur Delphin-Bay erstreckt, dazwischen.

Gut aufgeschlossen findet man die zu besprechenden Gesteine, wenn man von dem Kloster im Süden des Pyrgo zur Spitze aufsteigt. Es wurde bereits oben bei den Glaucophanschiefern einer „gneissartigen Varietät“ gedacht, die nun in echte dickschiefrige Gneisse übergeht. Der Uebergang ist so aufzufassen, dass vorerst der Glaucophanschiefer näher gegen den Gneiss immer feldspathreicher wird, während dann ein Theil der die Gesteine aufbauenden Minerale auch eine etwas verschiedene chemische Zusammensetzung erhält.

Im Allgemeinen ist bei den hierhergehörigen Gesteinen die Parallelstructur wenig ausgeprägt, nur selten kommt es zu dünnschiefriger Ausbildung. Alle sind ziemlich feinkörnig, meergrün und erhalten durch zahlreiche kleine, fast farblose Glimmerblättchen einen entsprechenden Glanz. Die höchstens hanfkorngrossen Feldspathindividuen zeigen nur selten glänzende Spaltflächen. Ihr Habitus ähnelt jenem der Feldspathe der alpinen „Albitgneissgruppe“ und wer ihn dort oft gesehen, wird ihn auch hier herausfinden.

Unter dem Mikroskop sieht man ein körniges Gemenge von Quarz und Feldspath, bald das eine, bald das andere Mineral etwas vorwaltend, grössere Glimmertafeln von licht meergrüner Farbe und Aggregate eines tief grüngefärbten Glimmers, kleine Epidotkryställchen und vereinzelt kleine Glaucophansäulchen und Titanitkörner, endlich häufig Eisenglanztäfelchen.

Der Quarz bildet Kornaggregate; in ihm liegen mitunter scharf ausgebildete Epidotkryställchen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der Feldspath ist auf den ersten Blick als solcher nicht kenntlich; wie in vielen alpinen Gesteinen, ist er erfüllt von Einschlüssen. Die Formen sind meist unregelmässig, selten mehr säulenförmig. Nur ab und zu sieht man feinste Zwillingsstreifung, nichtsdestoweniger sind wohl alle Individuen für Plagioklas zu halten. Optische oder chemische Bestimmungen sind der massenhaften Einschlüsse wegen unausführbar. Die Interpositionen erfüllen in den Schnitten meist über 50 Procent der Fläche, oft mehr. Es sind grünlichgelbe, verhältnissmässig nicht sehr kleine Glimmerblättchen, Epidot ist selten eingeschlossen.

Von Glimmer sind zwei Arten vorhanden. Die eine bildet grössere Täfelchen und die Einschlüsse im Feldspath, die auch im Dünnschliff licht meergrün erscheinen und jenen des gneissartigen Glaucophan-Glimmerschiefers derselben Localität ähnlich sind. Die optische Untersuchung lässt jedoch erkennen, dass hier ein Glied der Biotitreihe vorliegt, indem der Axenwinkel klein ist. Es wäre interessant gewesen, die chemische Zusammensetzung des Glimmers kennen zu lernen, allein es konnte aus den mitgebrachten Proben Material hierzu nicht in genügender Menge und entsprechender Reinheit gewonnen werden. Die zweite Art des Glimmers ist immer in der Nähe der Feldspathe angesiedelt, theils einen geschlossenen oder offenen unregelmässigen Kranz um diese bildend, theils bei mehr säulenförmiger Entwickelung der Feldspathe an den Schmalseiten sich ansetzend. Bei gewöhnlicher Vergrösserung (40—50fach) erscheinen die Hauptpartien schmutzig-dunkelgrün, nur einzelne Partien hellgrün. Starke Vergrösserung löst sie ausnahmslos zu schuppigen Aggregaten verhältnissmässig dicker Blättchen von grüner bis gelbgrüner Farbe auf. Die Schuppen sind wohl als Glimmer anzusprechen, wofür auch die ausnahmslos gerade Auslöschung spricht, die allerdings nur in wenigen Fällen mit Sicherheit constatirbar ist, weil nur selten freiliegende Blättchen zur Beobachtung gelangen. Für Hornblende spräche nur die verhältnissmässig starke Körperlichkeit mancher Individuen, solche erinnern dann in Miniaturform an die „flächenförmigen Hornblenden" gewisser alpiner Gesteine. [1]) Aehnlichen Gesteinen begegnet man im Nordtheile der Insel wiederholt, immer aber sind es wenig mächtige Blätter.

Die Gesteine des südlichen Theiles der Insel lassen sich durch zwei Typen charakterisiren. Beide sind dickblättrig mit unebener Absonderung, graugrün oder schmutziggelbgrün, fein-, seltener mittelkörnig. Allenthalben ist es ein reichlicher Epidotgehalt, der sich dem freien Auge verräth, nebstdem grüner Biotit. Von den übrigen Bestandtheilen ist keiner mit Sicherheit durch das freie Auge oder die Loupe erkennbar.

Einerseits sind es Gemenge von Feldspath, Quarz, grünem Biotit, weingelbem Epidot, Hornblendesäulchen und Eisenerzen. Rhomboedrische Carbonate treten selten auf. Die Feldspathkörner sind wieder ungemein reich an Einschlüssen. Hier sind es vorwiegend Hornblende-

---

[1]) Siehe: A. Böhm, Ueber die Gesteine des Wechsels. Mineral. u. petrog. Mitth. 1883, B. V, pag. 197 - 214, darin pag 12. Foullon, Ueber die petrographische Beschaffenheit der krystallinischen Schiefer etc. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1883. Gestein von Frieben, pag. 245—246.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

säulchen, die oft zu einem filzigen Gewirre angehäuft erscheinen; auch an Epidot mangelt es nicht. Zwillingsstreifung fehlt so gut wie ganz. Obwohl exacte Bestimmungen in Folge der Einschlüsse undurchführbar waren, glauben wir einen Plagioklas, und zwar Albit, annehmen zu sollen. Die feinen Hornblendesäulchen haben einen blauen Stich, Glaucophan ist äusserst selten. Der Epidot bildet unregelmässig stänglige Säulen, der grüne Biotit erscheint in unregelmässigen Fetzen. Die Erze sind vorwiegend grössere Magnetitkörner, an die sich randlich häufig kleine Eisenglanztäfelchen anhängen.

Das Gestein hat eine auffallende Aehnlichkeit mit gewissen alpinen Albitgneissen. Um die Analogie noch zu erhöhen, finden wir als zweiten Typus auch die Epidotschiefer. Beide Typen gehen vielfach ineinander über, indem der Gehalt an Feldspath ab-, der an Epidot und rhomboedrischem Carbonat wesentlich zunimmt; die Erze verschwinden fast ganz. Von einer Reihe unwesentlicher Unterschiede abgesehen, sei nur noch hervorgehoben, dass trotz der oft reichlichen Menge von Hornblende hier die Einschlüsse im Feldspath vorwiegend Epidot sind.

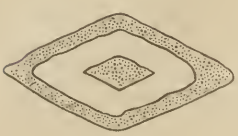
Bevor die Resultate der petrographischen Untersuchung kurz zusammengefasst werden, soll noch eines eigenthümlichen Gebildes gedacht werden, das sich am rechten Ufer des tiefen Einrisses findet, welcher vom Cerigrajoch in das Megalokithal führt. Nahe an der Einmündung des ersteren in das letztere, wenig im Liegenden der oben beschriebenen Augitgesteine zeigen die Schichtköpfe dunkelgrauer Kalkbänke braune, bis erbsengrosse sechsseitige Körper, die fest aufgewachsen sind. Im ersten Augenblicke möchte man sie für Rhomboeder eines eisenhaltigen Carbonatgemisches halten, bei dessen Verwitterung sich Eisenoxyd an der Oberfläche abgesetzt hat. Die nähere Besichtigung lehrt indess, dass man es mit lauter kurzen Stücken von Säulen zu thun hat. Die Oberfläche derselben ist eben, aber rauh, auf vier Flächen sieht man zahlreiche kleine Glimmerblättchen, zwischen denen Eisenoxyd abgelagert ist, auf den zwei restlichen Flächen verschiedene Zeichnungen. Wie man sich leicht überzeugt, besteht das ganze Gestein aus solchen Säulentrümmern, die von tiefgrauer Farbe sind, während der weisse Kalk nur als Bindemittel dient. Die auf der Oberfläche sichtbaren müssen als Folge der Auswitterung betrachtet werden. Das an der Oberfläche reichlicher concentrirte Eisenoxyd sieht man auch auf den frischen Bruchflächen in dem eigenthümlichen Gestein, es ist zwischen Säulentrümmern und dem Bindemittel in kleinen Nestern und Schnüren vertheilt, demnach auf der Oberfläche nur umgelagert.

Der Säulenwinkel, nach Haidinger's graphischer Methode bestimmt, ergab im Mittel genau den Werth für Hornblende, 124 Grad. Der ganze Bau dieser Gebilde lässt darauf schliessen, dass sie Pseudomorphosen sind; nach dem erhaltenen Winkelwerthe solche nach Hornblende. Die beiden anderen Flächen entsprechen einer Absonderung, die mehr weniger senkrecht auf die Längsentwicklung auftritt. In den Lösungsrückständen findet man diese Pseudomorphosen in den verschiedensten Dimensionen, ebenso wie die Amphibole in den Gesteinen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

vorkommen. Häufig haften ihnen krümelige Quarzkörnchen an, oder sind mehrere Fragmente durch solche verbunden, so dass, allerdings nur local, Quarz an die Stelle des Kalkbindemittels tritt.

Der innere Bau der Pseudomorphosen ist verschieden, entweder zeigt sich der Querschnitt einheitlich grau gefärbt oder es sind, wie nebenstehende Figur zeigt, ein grauer Kern, eine weisse Schale, auf welche eine graue folgt, vorhanden. Die einzelnen Abtheilungen zeigen genau oder ziemlich parallele Umrisse, wie die aussen begrenzende Säule sie besitzt. Bald ist der Kern gross, die weisse Schale dünn, oder es wird der äussere Theil dick und die Mitteltheile klein.



Manchmal fehlt der graue Kern, ein weisser tritt an seine Stelle u. s. w. Die weissen Partien bestehen aus einem dichten Haufwerke winziger Quarzpartikelchen und Schüppchen eines glimmerartigen Minerals. Die grauen aus grösseren Blättchen, die glimmerähnlich sind, aber nicht die charakteristischen Polarisationsfarben des Muscovit zeigen. Zwischen ihnen, mit Vorliebe an den Berührungsflächen der weissen und grauen Partien, sind reichlich rhomboedrisches Carbonat, etwas Chlorit, Eisenoxyd, wenig amorphe und kohlige Substanz eingelagert.

Von der Oberfläche abgebrochene Pseudomorphosen ergaben nach der mechanischen Reinigung vom anhaftenden Eisenoxyd, von welchem immerhin noch etwas haften blieb, bei der partiell durchgeführten Analyse folgende Resultate:

Eingewogen wurden 1·1730 Gramm, hiervon blieb nach der Behandlung mit kalter verdünnter Salzsäure ein bei 110° getrockneter

Rückstand von	0·8971 Gramm	= 76·48	Procent.
es gingen demnach in Lösung . .	0·2769 „	= 23·52	„

In der Lösung wurden bestimmt:

Kieselsäure . .	0·0030 Gramm	= 0·25%		
Thonerde . .	0·0103 „	= 0·81%		
Eisenoxyd . .	0·0132 „	= 1·13%		
Kalk	0·1229 „	= 10·48%	= 18·71%	kohlens. Kalk.
Magnesia . .	0·0076 „	= 0·65%	= 1·36%	„ Magn.

Bezüglich des Eisens lässt sich keine Berechnung aufstellen, ein Theil stammt jedenfalls von dem noch anhaftenden Oxyd her. Der restliche Theil kann als kohlensaures Eisenoxydul vorhanden sein, wohl aber auch vom Chlorit herrühren, der durch Salzsäure leicht entfärbt wird. Die Summe obiger Bestandtheile gibt 22·26 Procente, demnach gegen die aus der Differenz gefundenen 23·52 Procente einen Verlust von 1·26 Procente, die auf Rechnung des Wassergehaltes des Eisenoxyds und der Kohlensäure des Eisencarbonats zu setzen sind, dadurch aber kaum erschöpft werden dürften.

Der bei 110 Grad getrocknete Rückstand ergab, vor dem Gebläse geglüht, einen Gewichtsverlust von 0·0586 Gramm = 5·00 Procent. Aufgeschlossen resultirten folgende Bestandtheile in den angegebenen Mengen:

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

	Gramm	Procent	Procent in 100 Theilen
Kieselsäure	0·3945	33·64	43·98
Eisenoxyd	0·0875	7·46	9·76
Thonerde	0·2648	22·58	29·52
Kalk	0·0107	0·91	1·19
Magnesia	0·0548	4·67	6·11
Glühverlust wie oben .	0·0586	5·00	6·54
	0·8709	74·26	97·10
oben angeführte . .	0·8971	76·48	100·00
Differenz	0·0262	2·22	2·90

Die erhaltene Differenz würde Alkalien entsprechen, allerdings eine auffallend geringe Menge, da jenes Mineral, welches wir für Glimmer ansehen möchten, mindestens die Hälfte der carbonatfreien Masse betragen dürfte. Möglicherweise ist das, was wir für Glimmer halten, zum Theil ein sehr licht gefärbter Chlorit, wofür auch der geringe Kieselsäuregehalt und der hohe Glühverlust spräche, hingegen der Magnesiagehalt zu nieder ist. Eine leichtere Deutung erhielte das analytische Ergebniss bei der Anwesenheit von Chloritoid, dessen Vorhandensein indess nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist. Unter diesen Umständen erscheint es selbstredend vorderhand überflüssig, auf eine weitere Discussion der Umwandlung von Amphibol in die Substanzen, von denen ein Theil nicht erkannt ist, näher einzugehen.

Von den oben beschriebenen Gesteinen haben, wenn man von den marmorartigen Kalken absieht, die Gneisse und Epidotschiefer weitaus die grösste Verbreitung, sie haben Lüdecke nicht vorgelegen und finden demnach in seiner Abhandlung keine Erwähnung.

An diese beiden Gesteine reihen sich, der Menge des Vorkommens nach, die Glaucophan-Glimmerschiefer und die Glaucophan-Epidotschiefer, zwischen welchen beiden eine scharfe Grenze nicht besteht. Von ersteren kommt eine gneissartige Varietät vor, von letzteren solche, die rhomboedrische Carbonate und solche, die Chlorit führen; eine grössere Verbreitung besitzen nur die beiden letztgenannten. Lüdecke's Glimmerschiefer, Quarzitschiefer und Glaucophanschiefer gehören hierher.

Eine geringe Verbreitung besitzen die Hornblende-Epidotschiefer, eine noch geringere die Strahlsteinschiefer. Diese Gesteine scheinen Lüdecke in reiner Ausbildung nicht vorgelegen zu haben.

Weniger bezüglich der Menge des Vorkommens, als wegen ihrer Zusammensetzung haben die augitführenden Gesteine ein höheres Interesse. Wir könnten nur eines derselben als Eklogit bezeichnen, weil wir diesen Namen für die omphacithaltenden Gesteine vorbehalten wissen möchten und nur in einem ein Augit vorkommt, der als „Omphacit" anzusprechen ist. Meist ist der Pyroxen ein Diallag, oder doch diallagähnlich, daher man es mit gabbroähnlichen Combinationen zu thun hat. Eine weitere Eintheilung, als wir sie oben

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gegeben haben, dürfte sich nicht mit Vortheil ausführen lassen und selbst diese besitzt wenig Werth, weil die Combination der Minerale und noch mehr die Mengenverhältnisse derselben rasch und stark wechseln. Welche von den Nummern 4, 5, 6, 8, 9 und 10 Lüdecke's direct mit unseren Typen zu identificiren wären, lässt sich nicht leicht sagen, weil wir Zoisit nicht mit Sicherheit, Paragonit gar nicht und typischen Omphacit nur in einer Probe beobachtet haben.

Das von Lüdecke beschriebene Paragonitgestein, welches von Fouqué auf der Westseite der Insel gesammelt wurde, haben wir nicht gefunden, wie denn in unseren Gesteinen Paragonit nirgends vorkommt.

Oben haben wir bereits auf die grosse Aehnlichkeit der Gneisse und Epidotschiefer mit alpinen „Albitgneissen" und den dort ebenfalls in reichlicher Menge vorkommenden Epidotschiefern hingewiesen. Diese alpinen Gesteine gehören dem mächtigen Schichtcomplex an, der über den ältesten Gneissen liegt. Auch auf den Cykladen und, wie wir noch zeigen werden, in Laurium scheinen die Gesteine auf Gneiss zu liegen, der den ältesten Gneissen der Alpen näher steht.

Der ganze hier behandelte Kalk-Schiefercomplex Griechenlands hat viele Beziehungen zu der alpinen „Schieferhülle" aufzuweisen, der in den krystallinischen Hauptgesteinen vielfach zur Gleichheit wird, die sich sogar auf analoge Varietätenbildung und charakteristische Details erstreckt. Eine Abweichung liegt in dem reichlichen Auftreten von glaucophanführenden Gesteinen, die den Alpen fehlen. Es kommt in den Alpen nur zur Ausbildung von Hornblenden, die bei lebhaftem Pleochroismus auch einen blauen Farbenton zeigen. Dass es an augitführenden Schiefergesteinen in den Alpen nicht mangelt, ist genügend bekannt.

Wir wollen die Analogien beider Complexe nicht im Detail zusammenstellen, hauptsächlich deshalb nicht, weil unserer Ansicht nach weitgehendere Consequenzen vorderhand mit Sicherheit nicht zu ziehen sind und wir uns hüten, weittragende theoretische Annahmen auszusprechen, so lange die Basis keine festere ist, als wir sie heute haben.

In späterer Zeit wird sich Gelegenheit finden, auf dieses Thema zurückzukommen, wobei der Nachweis zu erbringen sein dürfte, dass die Gesteine der „Albitgneissgruppe" überhaupt eine grosse Verbreitung besitzen und dass es auch solche Complexe ausserhalb Griechenlands gibt, in denen Glaucophangesteine nicht fehlen.

Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass wir auf Syra bezüglich neuerer Beobachtungen über die von Fiedler (a. a. O., pag. 170) erwähnte, schwefelwasserstoffhältige Quelle nichts erfahren haben.

Syphnos.

Ein vergleichender Blick auf die beigegebenen Karten genügt, um die Aehnlichkeit der Configuration der Inseln Syra und Syphnos zu erkennen. In einzelnen Details der orographischen Verhältnisse, der Küstengliederung u. s. w. herrscht geradezu Gleichheit, die schon a priori ähnliche geologische Verhältnisse vermuthen lässt. Ueberraschend wirkt

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Aehnlichkeit dann, wenn man hier wie dort sich gewisse geologische Eigenthümlichkeiten wiederholen sieht, die an bestimmte geographische Lagen gebunden sind. Wir erinnern diesbezüglich an den nördlich von Hermupolis beginnenden Höhenzug, welcher die Ost- und Nordostküste begleitet. Eine gleiche Erscheinung finden wir auf Syphnos. Das Plateau, auf welchem im Osten der Insel die Ansiedlungen liegen [1]), stürzt steil zum Meere ab, erhebt sich sanft gegen Norden, um in einen mehr weniger geschlossenen Höhenzug überzugehen, der die Nordostküste begleitet. Wir haben auf Syra den Grund dieser wallartigen Bildung in einer Stauung an dem Pyrgo gesucht und können ihn hier analog in einer solchen am Elias-Berge finden.

Während auf Syra die diesbezüglichen Verhältnisse klar zu Tage liegen, ist dies hier nicht der Fall. Vor Allem scheint das tiefe Thal, welches von der malerischen Kamares-Bay sich gegen die Ansiedelungen hinzieht und unmittelbar westlich von den letzteren einen schluchtartigen Charakter trägt (auf der englischen Karte ist dieser gar nicht ersichtlich), zu widersprechen. Ebenso die flache Lage der Schiefercomplexe, auf welchen die Ansiedlungen aufgebaut sind. Letzterer Umstand weist scheinbar daraufhin, dass die Stauung an dem östlichen Ausläufer jenes Höhenzuges, welcher den Simeonberg enthält, stattfand, allein dieser Zug ist unserer Ansicht nach mit der Cerigra von Syra zu parallelisiren. Die Lage des Plateaus, auf dem die Ansiedelungen stehen, ist so hoch, dass die flachen Schichten den Fuss des Eliaszuges verdecken und die Stauungszone in grösserer Tiefe zu suchen ist.

Das Thal von Kamares nach Stavro möchte man auf den ersten Blick für das Resultat der Denudation längs einer Bruchlinie halten. Die genauesten Beobachtungen im Terrain lassen aber keine Anhaltspunkte für das Vorhandensein eines Bruches finden, der zur Erklärung der Thalbildung übrigens hier auch gar nicht nöthig ist. Wie man allenthalben constatiren kann, stehen in der Thalsohle Schiefer an, die durch den Druck, welcher die Stauung um den Eliasberg bewirken musste, aufgelockert wurden und so dort, wo die Schichten steiler standen, bald bis fast zum Niveau des Meeres abgetragen werden konnten. Elias und Simeon bestehen aus marmorartigen, den Atmosphärilien stärksten Widerstand leistenden Kalken, wodurch die Terrainconfiguration die natürlichste Erklärung findet.

Ohne weitere detaillirte Vergleichung wollen wir nur erwähnen, dass auch hier vielfach die Erscheinung der stehen gebliebenen Kalkdecken zu beobachten ist, durch die das „Janusgesicht" der Inseln bedingt wird; wonach man von Norden nach Süden blickend lauter Kalk, von Süden nach Norden lauter Schiefer wahrnimmt.

Im Allgemeinen streichen die Schichten auch auf Syphnos Ost-West mit geringeren oder grösseren localen Abweichungen. Das Einfallen ist ein nördliches, 30—45 Grad im westlichen und mittleren

---

[1]) Als Grundlage der geologischen Aufnahme diente hier ebenfalls die aus dem Jahre 1842 stammende englische Karte. Auch diese ist für das Terrain im Innern der Insel mangelhaft. Die Mängel beziehen sich hier mehr auf Details, während die Configuration im Allgemeinen guten Ausdruck findet. Die Ortsbezeichnung Apollonia ist unrichtig angebracht, sie ist synonym mit Stavro. Der Ort, wo auf der englischen Karte Apollonia steht, heisst Artemona, was wir corrigirt haben.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Theile der Insel, und sinkt in der Gegend von Stavro bis zu 10 Grad und weniger hinab.

Auf eine Wiedergabe der Mittheilungen von Boblaye und Virlet und eine Kritik derselben kann füglich verzichtet werden. Auch Fiedler's Angaben sind in geologischer Hinsicht äusserst dürftig. Zum Theil hat er bereits Angaben der erst genannten Autoren richtig gestellt. Bei den Bemerkungen über die Erzvorkommen werden Fiedler's Beobachtungen Erwähnung finden.

Petrographisches.

Wir wenden uns nun den Gesteinen zu, wobei wir uns um so kürzer fassen können, als eine getreue Wiederholung der Vorkommnisse von Syra vorliegt.

Das Hauptgestein ist auch hier kohlensaurer Kalk, der vorwiegend als Marmor zu bezeichnen ist. Vielfach ist er weiss mit einem Stich in's Graue oder Röthliche, aber auch rein weisse Partien fehlen nicht.

Interessant sind die Verwitterungserscheinungen, die sich an der Oberfläche bald als trichter- oder cylinderförmige, bald als ausgezeichnet taschenartige Vertiefungen äussern. An anderen Orten ist die Oberfläche zellig, auch krümelig u. s. w. Die Ursachen, welche diesen Wechsel in der Oberflächen-Beschaffenheit hervorrufen, sind sichtlich verschieden. Sicher sind von Einfluss wechselnde Structur der Marmore, geringe Mengen fremder Beimengungen, die Lage gegen die Sonne, Vegetation und Stellung der Schichten gegen die Oberfläche. Ist die letztere sehr steil, das heisst, hat man es mit Schichtköpfen zu thun und nähert sich das Einfallen lothrechter Lage, so entstehen die taschenartigen Ausweitungen, die bei einer Breite von wenigen Centimetern eine Länge von 2—15 Decimetern und ebensolche Tiefe erreichen, wenn in letzterer Richtung das Maximum auch nur selten vorkommt. Besonders schön ist diese Erscheinung am Kamme des Gebirgszuges, der den Eliasberg enthält, wahrzunehmen. Ein Besuch des genannten Berges ist in allen Beziehungen instructiv und dankbar, wobei die über jede Beschreibung herrliche Rundsicht eine besondere Erwähnung verlangt!

Wie auf Syra, so sind auch hier wieder die Glaucophangesteine lediglich auf den Nordtheil der Insel beschränkt; südlich von dem Thale der Kamares-Bucht finden sich keine Schiefer mehr, in denen Glaucophan in wesentlicher Menge vorkommt; er tritt da nur als Seltenheit auf. Wie auf Syra, so sehen wir auch auf Syphnos auf einen verhältnissmässig wenig mächtigen Complex südlich von der Georgia-Bucht die zahlreichen Varietäten der Glaucophangesteine zusammengedrängt. Es sind dieselben wie auf Syra, womöglich in für das Auge noch schönerer Ausbildung entwickelt. Im Allgemeinen lässt sich aber sagen, dass die dort vorwaltenden Glaucophan-Glimmerschiefer der Menge nach zurücktreten; die Hauptrolle übernehmen die Glaucophan-Epidotschiefer. Grobkörnige Varietäten sind nicht selten und aus einer solchen, die wesentlich aus Glaucophan, Epidot, wenig Granat, etwas Glimmer und Rutil besteht, wurde der Epidot zu der oben angeführten Analyse gewonnen. Vielfach findet man namentlich in dieser Gruppe Ausbildungen, die von jenen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Syra nicht zu unterscheiden sind. Es fehlt auch nicht an den augitführenden Gliedern; jenes mit Titanit wurde aber hier nicht beobachtet. Titanit fand sich indess auch hier in einem Schiefer, der eine schmale Liegendzone der Glaucophangesteine bildet. Er besteht aus einem filzigen Aggregat winziger Strahlsteinsäulchen, langgezogenen Epidotindividuen, Muscovit und Quarz, in welchem Gemenge grössere Titanitkrystalle und Krystalloide von schmutzig weisser Farbe liegen. Ausserdem treten kleine Glaucophansäulchen und rothe Granatkörner accessorisch auf. In einzelnen Blättern nimmt der Glaucophan wesentlich zu; in solchen wurde Titanit nicht beobachtet.

Auf die Beschreibung von Structurvarietäten der Glaucophangesteine leisten wir Verzicht; sie scheinen uns keinerlei weiteres Interesse zu bieten.

Am Südgehänge des Simeon im Thale der Kamares-Bucht begegnet man bereits Gesteinen, die als zur „Albitgneissgruppe" gehörig bezeichnet werden müssen, und zwar zu der Hornblende führenden Abtheilung derselben. An deren Zusammensetzung betheiligen sich Feldspath, wenig Quarz, Hornblenden, Epidot in reichlicher Menge, ebenso Carbonat, untergeordnet erscheinen grüner Glimmer, Chlorit (letzterer stellenweise reichlicher), vereinzelt brauner Turmalin, Granat und endlich Magnetit.

Der Feldspath zeigt nur selten, in gewissen Varietäten, zum Beispiel aus der Schlucht westlich von Stavro, polysynthetische Verzwillingung, in anderen fehlt sie ganz und einfache Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze sind zu beobachten. Der Feldspath ist ausnahmslos einschlussreich. Unter den Interpositionen nimmt der Epidot in verhältnissmässig grossen Individuen den ersten Platz ein. Kann es überhaupt nicht mehr zweifelhaft erscheinen, dass in den oft beschriebenen Vorkommen Muscovit und Epidot wirklich Einschlüsse des Feldspathes und nicht die Folge von Neubildungen bei einer Umwandlung sind, so sehen wir hier eine weitere Bestätigung für diese Beurtheilung, indem im Feldspath des Gesteines aus der Schlucht westlich von Stavro neben Epidot in gleicher Weise wie dieser auch kleine Glaucophansäulchen als Einschlüsse im Feldspath erscheinen.

Von Hornblenden finden wir verschiedene Arten und sind es hauptsächlich sie, welche eine reiche Variation der Gesteine hervorrufen. Einmal ist es die blaugrüne Hornblende, die in grösseren Säulchen ungleichmässig in einzelnen Blättern vertheilt ist, während in anderen grüngelber Chlorit dominirt. Mit ihr kommt in untergeordneter Menge Glaucophan vor; in andern bildet eine noch mehr strahlsteinartige Hornblende ein dichtes Gewebe; daneben erscheint Glaucophan nur vereinzelt. Grössenverhältnisse und Mengen wechseln sehr, namentlich auch gegenüber dem Chlorit, wodurch die Gesteine dem freien Auge bald als „Glimmerschiefer", bald als Amphibolite erscheinen, Unterschiede, die unter dem Mikroskope fast jede Bedeutung verlieren.

Wie so häufig, sieht man auch hier den Epidot, der überall reichlich auftritt, in zweierlei Ausbildung, als kleinere weingelbe Krystalle und als grosse schmutzigbräunlichgraue, langgezogene, stengelige Individuen. Von Interesse ist, dass auch in ihm ab und zu der Glaucophan als Einschluss vorkommt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das in reichlicher Menge auftretende Carbonat enthält nebst vorwaltendem Kalk auch Magnesia und Eisen.

Der Chlorit ist tiefgrün, lebhaft pleochroitisch (bis strohgelb); er bildet unregelmässig umgrenzte grössere Blättchen. Es ist nicht möglich, mit Sicherheit zu constatiren, ob er ursprünglich oder eine Neubildung nach Glimmer sei. Der spärlich vorhandene grüne Biotit lässt nirgends eine Umwandlung sehen. Die in manchen Varietäten vorhandenen Granate sind gewöhnlich mit Chlorit umgeben. Die Blättchen sind aber gross und die Umgrenzung deutet durchaus nicht auf eine Bildung aus Granat; ausserdem sind noch andere Minerale in gleicher Weise vom Chlorit umhüllt. Uns scheint die Annahme der ursprünglichen Bildung die wahrscheinlichere.

Namentlich jene Varietäten, die die Hornblende als Filz enthalten, zersetzen sich vollständig zu einem gelbbraunen Letten. Die chloritreichen blättern leicht auf und unterliegen der Desaggregation.

In der Schlucht westlich von Stavro finden sich in diesen Gesteinen vielfach 8—10 Centimeter mächtige Bänkchen, die vorwiegend aus weingelbem Epidot mit weniger Quarz und vereinzelten Hornblendeindividuen bestehen. Sie wären analog den „Amphiboliten" als „Epidotite" zu bezeichnen.

Sowohl im Nordtheile der Insel im Liegenden der Glaucophangesteine, als im ganzen Süden finden sich als Hauptgesteine echte Glimmer- und Hornblendeschiefer, die ersteren aber in überwiegender Menge. Glaucophan verschwindet in ihnen meist vollständig.

Die Hauptbestandtheile der Glimmerschiefer sind Quarz, Glimmer und Carbonat, untergeordnet treten Epidot, Turmalin und kohlige Substanzen auf. Häufig beobachtet man unregelmässig begrenzte Partien, die kein Licht durchfallen lassen und im auffallenden Lichte schmutzigweiss aussehen. Selbst in dünnsten Partien konnten sie nicht aufgelöst werden, obwohl mit Sicherheit anzunehmen ist, dass es Kornaggregate sind. Ab und zu sieht man um diese einzelne winzige Körnchen von Rutil und spiessartige Kryställchen derselben Substanz aus ihnen herausragen. Es ist demnach anzunehmen, dass auch die Hauptmasse Anhäufungen von Rutilen seien, von denen gleiches Aussehen bei auflösbaren Vorkommen bekannt ist.

Der Glimmer ist in den Präparaten meist lichtgrün. Die feinen abgeschuppten Blättchen sind nahezu farblos und zeigen grossen Axenwinkel, sind demnach Muscovit.

Der Epidot erscheint in kleinen, nahezu farblosen bis lichtweingelben Kryställchen.

Der Turmalin ist braun und fast alle Kryställchen haben einen dunkeln impelluciden Kern, wie man das sonst vielfach bei Apatit sieht. Diese Kerne bestehen aus mehr weniger regelmässig und dicht angehäuften Körnchen, die kohlige Substanz sein dürften; ein sicherer Beweis dafür war allerdings nicht zu erbringen.

In den Hornblendeschiefern ist ein strahlsteinartiger Amphibol Hauptbestandtheil, demnächst folgt Epidot in grösseren bräunlich grauen Körnern oder schlecht ausgebildeten Krystallen und endlich Quarz. Diese Gesteine sind zäh und widerstehen der Verwitterung sehr. Daher kommt es, dass sie unter entsprechenden Umständen an Abhängen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Decken bilden, wie dies sonst ausschliesslich der Marmor thut. Schön entwickelt sind solche Schieferdecken im Süden der Insel zu sehen, z. B. am Nordabhange des Hügels, der am Ostrande der Platialos-Bucht aufragt.

Von jüngeren Bildungen gewahrt man auch auf Syphnos nichts, als die bereits von Syra beschriebenen Kalkstein-Breccien. Der Umfang derselben ist überall gering, vielfach begegnet man kleinen damit ausgefüllten Becken, deren Oberfläche kaum einen Quadratmeter Grösse erreicht.

Auf Klüften, welche durch den Strassenbau im Kamares-Thale blossgelegt wurden, fanden sich mehrfach prächtige Sinterbildungen von ungemein complicirtem schaligem Bau. In den Absätzen von kohlensaurem Kalk, der durch Eisenoxyd lichtröthlich gefärbt ist, sieht man Gesteinsbruchstücke und bis faustgrosse Quarzpartien. Letztere sind eckig, aber oft durch Arme und kleine Gänge mit dem Kalksinter verbunden, so dass es unmöglich Bruchstücke, sondern nur Neubildungen sein können.

Die verwitternden Schiefergesteine liefern dort, wo der Detritus nicht abgeschwemmt und in's Meer getragen wird, eine fruchtbare Erde. Grössere Ablagerungen bedecken den Osttheil der Insel zwischen der Platialos-Bucht und Stavro, die auch sorgfältig cultivirt sind. Jene im Thale von Kamares haben dagegen eine untergeordnetere Bedeutung.

Fiedler (a. a. O. pag. 134 u. f.) erwähnt im Süden der Insel mehrfach Funde von Bleischlacken und Glätte, erstere eine Spur Silber enthaltend. Ebenso von Rotheisensteinlagern, namentlich der alten Grube von Sct. Sostis, widmet er ein eigenes Capitel, indem er glaubt, dass hier die Goldgrube der Alten gewesen sei. Sehr genau beschreibt er den alten Bau und hat ganz richtig erkannt, wie nicht der Eisenstein die Alten zum Baue verlockte, sondern der über ihn liegende „Eisenocher mit feinspäthigem Kalk und Glimmerblättchen". Er hält die Möglichkeit, dass dieser Ocher Gold geführt habe, für nicht ausgeschlossen, obwohl er selbst von diesem Metalle keine Spur fand. Er erwähnt auch gefundener Zinkblende und hätte er dem „feinspäthigen Kalk" gegenüber sein Löthrohr angewendet, was er ja sonst mit so grossem Fleisse gethan, so wäre ihm das Räthsel der Erzführung sofort gelöst gewesen. Der feinspäthige Kalkspath ist eben Zinkspath.

Es ist nicht entschieden, ob die Alten das Zink als solches kannten und bauten. Möglicherweise waren aber auch oxydische Bleierze mit in dem Mulm enthalten und sie Gegenstand des Abbaues. Die Art der Pingen lässt kaum annehmen, dass der Eisenstein das gesuchte Erz war.

Zur Zeit unseres Besuches waren sieben Gruben in Betrieb, von denen einige mehrere Einbaue zählen. Im Nordosten am Meeresufer die alte Grube von Sct. Sostis, deren tiefster Bau bereits unter dem Meeresspiegel umgeht. Darüber nahe unter dem Gipfel der Bergkuppe der Bau Sct. Silvester, weiter im Südwesten Voreni, der bedeutendste. Am Südgehänge des Kamaresthales liegt Cingura, darüber Kapsala, nahe unter der Bergspitze der sechste und endlich am westlichen Meeresufer die Grube Zocha. Ein Blick auf die Karte lehrt uns, dass

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sie ziemlich in einer Linie liegen und dürfte ihr Auftreten an eine Kluft gebunden sein. Parallele Klüfte haben wir im Süden mehrfach gesehen, namentlich eine, auf der Karte angedeutete ganz junge, die eine Klaffung von über einem Meter Breite zeigte.

Die Erzvorkommen treten aber nicht gangförmig auf, sondern es sind Stöcke, Nester und Putzen, von denen sich Trumchen in den Kalk abzweigen, wie dies Fiedler ausführlich von Sct. Sostis beschrieben. Sie stehen im Marmor an, sind immer von Brauneisenstein begleitet und in diesem kommen die ziemlich lockeren, mit Eisenoxyd untermischten Aggregate von Zinkcarbonat vor. Ausserdem liess sich etwas Blei und Antimon nachweisen, Schwefelsäure nur in Spuren.

Wir sehen also auf Syphnos eine ziemlich getreue Wiederholung der Verhältnisse von Syra. Die tektonischen sind nahezu gleich. Hier wie dort ist die Hauptmasse des Festlandes ein marmorartiger Kalk, untergeordneter sind die krystallinischen Schiefer. Auf beiden Inseln treten in den Nordtheilen Glaucophangesteine auf, in den südlichen erscheinen Gesteine, denen die blaue Hornblende nahezu ganz fehlt. Der Süden von Syra bringt Gesteine der „Albitgneissgruppe", unter denen echte Gneisse vorwalten, die Schiefervarietäten untergeordnet sind. Auf Syphnos sehen wir die Hauptentwicklung der Gneisse im Gebiete des Kamaresthales, im Süden sind die Schiefer herrschend. Wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung oder der Structur der Gesteine, von denen von Syra, kommen nicht vor, nur sind die Gneisse von Syphnos oft chloritreich, während sich von diesem Mineral auf Syra nur wenig findet. Hingegen sind namentlich die Glaucophangesteine beider Localitäten oft geradezu vollkommen identisch, wenn auch auf Syphnos die grobkörnigeren Ausbildungen etwas häufiger zu sein scheinen.

Namentlich ist die fast congruente Wiederholung der Gesteinsfolge eine überraschende Thatsache, für die sich eine Reihe Hypothesen aufstellen liesse.

Tinos.

Durch das mächtige Auftreten von Gneiss und Granit (?), welche von den jüngeren Schiefern überlagert werden, gewinnen die Verhältnisse auf Tinos ein erhöhtes Interesse. Wir hatten Anfangs die Absicht, dieser Insel besondere Aufmerksamkeit zu schenken, die Verkehrsverhältnisse zwangen uns aber, unseren Aufenthalt daselbst auf zwei Tage zu beschränken.

Wir landeten in der Bucht von Kisternia und begaben uns von hier gegen Oxomeria und Platia, dann längs der, durch zahlreiche Wasserläufe reich gegliederten Nordostgehänge in die Niederung von Katomeria, um in Kumi zu übernachten. Am nächsten Morgen bestiegen wir auf Umwegen den Monte Furco oder Oxyburgo; von da nahmen wir unsern Weg, verschiedene Rücken besteigend, nach Sct. Nicolo. Am Nachmittag unternahmen wir noch eine Tour nach Arnados. In der Nacht brachte uns der Privatdampfer des Herrn Matsas wieder nach Syra.

Unsere Karte ist demnach auf dem nicht begangenen Gebiete zum Theile nach der Beurtheilung des in allen grösseren Höhen kahlen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gebirges aus der Entfernung construirt. Zum Theile haben wir Angaben Fiedler's benutzt (a. a. O., pag. 241—258). In ersterer Hinsicht hatten wir uns bereits auf Syra und Syphnos überzeugt, wie selten man sich bei einiger Uebung in diesem Terrain in der Beurtheilung der Gesteine aus ziemlichen Entfernungen irrt. Fiedler's Angaben haben wir weit zuverlässiger gefunden als jene von Virlet, wir haben daher in einem speciellen Falle die ersteren benützt, umsomehr, als sie mit unserer Beurtheilung übereinstimmten.

Sind die topographischen Unterlagen für Syra und Syphnos mangelhaft, so sind sie für Tinos geradezu schlecht. In der englischen Karte ist nur die Küstenentwicklung brauchbar, das Terrain im Innern nur angedeutet und dabei oft unrichtig.

Auf der französischen Karte ist die Küste nur so beiläufig gezeichnet, das Terrain im Innern mit reicher Phantasie construirt, schliesst sich im grossen Ganzen doch den thatsächlichen Verhältnissen besser an, als das englische, weshalb wir bezüglich des Terrains die französische Karte als Unterlage der Einzeichnungen benützten. In der hier beigegebenen Karte kam bei der Bearbeitung sowohl die englische, als die französische in Verwendung und bei einigen Correcturen die neue, allerdings in sehr kleinem Maassstabe gearbeitete Kiepert'sche, die von Kokides revidirt ist.

Der erste Tag unserer Begehung im westlichen und nordwestlichen Theile der Insel führte uns ausschliesslich über Schiefer, die denen, welche die südlichen Theile von Syra und Syphnos beherrschen, nahestehen. In einzelnen der auflagernden Marmorbänke sind Steinbrüche vorhanden und es ist der Marmor namentlich bei Oxomeria von schöner Qualität. Fiedler (a. a. O., pag. 243 u. f.) berichtet ausführlicher darüber. Die westlich und nördlich gegen die Küste anstehenden Serpentinlager, von denen auch eines ein ganz unbedeutendes Chromeisensteinvorkommen enthält, konnten wir nicht besuchen, sie sind von Fiedler (a. a. O., pag. 247 u. f.) ausführlich beschrieben.

Von Platia wendeten wir uns gegen Osten über Kila nach Kumi. Im ganzen begangenen Gebiet stehen Schiefer an. Die zahlreichen gegen die Nordostküste hinabziehenden Wasserläufe sind keineswegs das ausschliessliche Resultat der Erosion, sondern vielfach durch die wellige, mantelförmige Lagerung der Schiefer bedingt. Der von Platia gegen Sct. Nicolo streichende Gebirgszug scheint einen festen Kern zu besitzen, um den sich die leicht biegsamen Schiefer mantelförmig lagern. Man sieht dies recht gut auf dem Wege von Kisternia über den Sattel nach Platia und weiter gegen Ostsüdost. Im grossen Ganzen bewegt man sich stets im Streichen, freilich kommen zahlreiche kleine Abweichungen vor, die oft bis zum widersinnigen Einfallen führen, was bei der bereits angeführten Biegsamkeit der Schiefer nicht Wunder nehmen kann.

Von Kumi gegen den Monte Furco (auch Oxyburgo genannt) ansteigend, bewegt man sich fort im Schiefer, je höher man kommt, desto häufiger werden am rechten Bachufer die losen Blöcke von Gneiss. Der oberste Theil des Berges ragt burg- oder thurmartig empor und erst hier steht der Gneiss an. Die Schiefer umgeben ihn auch da mantelförmig, sind sehr steil aufgerichtet, fallen aber doch

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von ihm ab. Virlet und Fiedler sprachen beide sowohl von Gneiss als von Granit, granulitartigen und anderen Varietäten. Der letztere hat aber auch in dem „Granit“ Albit ganz gut erkannt.

Von der Spitze des Monte Furco aus scheint die auf der Karte ausgeschiedene, weiss gebliebene Gneissmasse geschichtet mit Nordostnordstreichen und steilem, meist östlichem, seltener westlichem Fallen. Am und um den genannten Berg verschwindet die Parallelstructur und das Gestein ist massig, deshalb aber keineswegs ein Granit. Nebenbei sei bemerkt, dass an allen zahlreichen Contactstellen gegen die Schiefer keine Spur von Contacterscheinungen, wie sie bei Eruptivgesteinen auftreten, wahrzunehmen ist.

Am Monte Furco selbst präsentirt sich das Gestein als ein Gemenge von Feldspath und Quarz, dem sich untergeordnet Granat, Turmalin und selten Biotit zugesellen. Das Korn wechselt von Hirse- bis zur Erbsengrösse, oft unmittelbar nebeneinander. Im Allgemeinen waltet der Feldspath gegen Quarz vor, local ist auch das Umgekehrte der Fall. Der Feldspath ist weiss, das Gestein zeigt an Ort und Stelle so gut wie keine Verwitterung, es desaggregirt. Viele Feldspathe zeigen feine, andere grobe, ein guter Theil gar keine polysynthetische Zwillingsbildung, es ist ein Plagioklas, und wenn auch nicht, wie Fiedler meinte, reiner Albit, so doch ein solcher aus der Albitreihe. Mikropegmatit ist spärlich vorhanden.

Die kleinen dunkelrothen Granate sind unregelmässig vertheilt, sie häufen sich gern local an, um in anderen Gesteinspartien ganz zu verschwinden. Der schwarze Turmalin, der mit tief nelkenbrauner Farbe durchsichtig wird, ist in kleinen schlecht ausgebildeten Säulchen ziemlich regelmässig vertheilt.

Als Seltenheit kommen Biotitblättchen vor, der einzige Bestandtheil, der beginnende und weitergehende Zersetzung zeigt. Endlich ist des Rutils zu erwähnen, der unregelmässig vertheilt, fast immer als Einschluss im Quarz, seltener im Feldspath, aber niemals in grosser Menge auftritt. An diese Gesteine schliessen sich im Süden und Westen solche, die durch Farbe und Glanz einen Hornblendegehalt erkennen lassen. Sie erscheinen in zahlreichen Varietäten, von deren ermüdenden Detailschilderung abgesehen werden soll. In allen, die uns vor Augen kamen, kann man noch grössere Feldspathkörner bis herab zu winzigen Leistchen deutlich erkennen. Je nach der relativen Menge der Hornblende sind die Gesteine licht graugrün bis schwarzgrün. Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als Hornblende führende Glieder der Albitgneissgruppe.

Der Feldspath zeigt keine oder nur selten eine unbedeutende Zwillingsstreifung, er enthält Einschlüsse von Epidot, Hornblende und ab und zu Granat, die in manchen Varietäten so häufig werden, dass der Feldspath ein „versteckter“ wird, d. h. dass man Mühe hat, ihn zu erkennen. Die Menge des Feldspathes ist, wie immer in diesen Gesteinen, eine recht wechselnde.

Die Hornblende ist strahlsteinartig, ab und zu mit einem Stich in's Bläuliche. Sie bildet in manchen Varietäten filzige Aggregate. Wo sie so recht spiessig ausgebildet ist und den Feldspath durchspickt, entstehen unter dem Mikroskope Bilder, die zu dem Schönsten gehören, was man in dieser Richtung sehen kann.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Natürlich gesellt sich diesem Gemenge auch der Epidot hinzu. Er bildet grössere unregelmässig begrenzte Individuen, meist fast farblose; die etwas licht weingelben zeigen geringen Pleochroismus.

Dass Quarz und Erz vorhanden, ist selbstverständlich, fast ebenso die Thatsache, dass es an den Schiefergliedern mit rhomboedrischen Carbonaten nicht fehlt. In letzteren tritt der Feldspath oft stark zurück, es liegen dann echte Schiefer vor, die bis Sct. Nicolo und weiter gegen Osten reichen.

Unmittelbar bei Sct. Nicolo sieht man mehrfach zu den die Gärten umfriedenden Trockenmauern eine sehr epidotreiche und Muscovit in feinen Schüppchen führende Ausbildung verwendet, der auch ein wechselnder Gehalt von Glaucophan zukommt. Es sind dies die einzigen Glaucophangesteine, die uns auf Tinos untergekommen, anstehend haben wir sie aber nicht gefunden.

Fiedler berichtet viel über die auf der Insel allenthalben vorkommenden Serpentine. Man begegnet losen Stücken häufig, sogar auf der Spitze des Monte Furco, wo sie unter dem, jedenfalls aus nächster Nähe zusammengetragenem Baumaterial der grossen Burg zu finden sind, also auch sicher in der Nähe vorkommen. Anstehend sahen wir sie nur Ostnordost von der Stadt, hier in stark zersetztem Zustande eine schmale Einlagerung in den Schiefern bildend. Wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, sind es keine Olivinserpentine, sondern es ist in manchen deutlich die Structur der Hornblendegesteine erhalten. Theils ist sie zu ersehen aus der Art der Ablagerung der ausgeschiedenen Eisenverbindungen, theils tritt sie in der scheinbar gleichartig licht gelblichen durchsichtigen Masse im polarisirten Lichte hervor. Es fehlt auch nicht an schönen Chrysotiladern.

Derartige Serpentineinlagerungen sind auch in den alpinen Albitgneissregionen nicht selten, z. B. im Gasteiner Thale, wo sie eine weit grössere Bedeutung erlangen als hier.

Wenn wir das Resultat unserer allerdings beschränkten Beobachtungen auf Tinos zusammenfassen und daraus Consequenzen auf den Bau der Gesammtinsel ziehen, so geschieht dies natürlich mit der nöthigen Reserve. Es erscheint uns aber höchst wahrscheinlich, dass der Gneiss des Monte Furco und seine nordöstliche Fortsetzung den ältesten Theil bilden, um den mantelförmig die übrigen Gesteine herumliegen.

Zunächst folgen hornblendreiche Glieder der Albitgneissgruppe, der wohl auch der Monte Zikina (Tschikina Fiedler's, Skivnia der englischen Karte) angehört, da diese Gesteine ihrer Zähigkeit und schweren Verwitterbarkeit wegen gerne zur Bildung hoch aufragender, steiler Berge neigen.

Ueber den Hornblendegesteinen folgen die Schiefer mit Muskovit und Carbonat, denen sich die Marmorbänke anschliessen, theils zwischen-, theils auflagernd.

Die Schichtfolge auf Syra und Syphnos lehrt uns die Gesteine der Albitgneissgruppe als die dort liegendsten kennen; Gneisse, wie sie auf Tinos am Monte Furco anstehen, treten nicht mehr auf. Bekanntlich führen an beiden erstgenannten Inseln die Albitgneisszonen Glaucophangesteine nur ganz untergeordnet, diese folgen erst weit im Hang-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

enden, es darf uns also nicht Wunder nehmen, dass wir sie hier auf Tinos in grösserer Menge nicht finden, da die hangenden Schichten fehlen.

Bei dem starken Vorwalten der Schiefergesteine finden wir auf Tinos auch grösseren Wasserreichthum und mehr fruchtbaren Boden; die sterilen Breccienbildungen kommen kaum vor. Der Gneiss des Monte Furco liefert bei der schweren Verwitterbarkeit des Albit keinen fruchtbaren Boden, er desaggregirt längs Klüften und zahllose riesige Blöcke bedecken in Folge dessen die Oberfläche seines Gebietes. In das Thal von Katomeria tragen die Wasser den Grus, der vielfach die Oberfläche bedeckt und andererseits mit den Verwitterungsproducten der Schiefer der jenseitigen Thalgehänge gemischt, eine sandige Erde bildet.

Der Fleiss der Bewohner, ein überaus gastfreies, heiteres und bescheidenes Volk, hat alle Plätzchen ausgenützt und die Terrassen ziehen sich bis hoch hinauf auf die Berge. Auf ihnen werden Cerealien gebaut und die meisten sind mit Weinreben umsäumt. In den Thälern gibt es viele Gärten und Citronenhaine, die ein freundliches Aussehen gewähren.

Wenn wir nun die geologischen Verhältnisse der drei Inseln kurz recapituliren, so kommen wir zu folgenden Ergebnissen: Auf Tinos liegen um einen ältesten Gneisskern, der wesentlich aus Quarz und einem dem Albit nahestehenden Feldspath besteht, Gesteine, die als hornblendeführende Glieder der Albitgneissgruppe zu bezeichnen sind, mantelförmig herum. Darauf folgen Schiefer, bei denen Muscovit als Hauptbestandtheil hinzutritt, Marmor ist letzteren untergeordnet ein- und aufgelagert.

Auf Syra und Syphnos begegnen wir einer einfachen Schichtfolge mit genähertem Ost-Weststreichen und nördlichem Einfallen, die liegendsten Schichten gehören demnach den südlichen Theilen der Inseln an. Hier fehlen die Gneisse, denen Hornblende oder Glimmer als wesentlicher Bestandtheil mangelt, wir sehen als tiefste Glieder sogleich Gesteine der Albitgneissgruppe auftreten. Ueber ihnen folgen die Complexe der Schiefer, die meist Glaucophan enthalten, und marmorartige Kalke. Am schönsten und mächtigsten entwickelt sind die Glaucophangesteine weit im Hangenden des ganzen Schichtencomplexes.

In petrographischer Hinsicht ist das auffallendste Moment die Häufigkeit des Glaucophans. Uns scheint aber die Aehnlichkeit gewisser Gesteine mit alpinen weit interessanter. Auch liefern die meisten Gesteine einen weiteren Beleg für die grosse Verbreitung und Wichtigkeit des Epidot als gesteinbildendes Mineral. Hier wie in den Alpen begegnen wir den einschlussreichen Plagioklasen; das Vorhandensein von Glaucophan und Strahlstein in ihnen ist ein weiterer Beweis dafür, dass die Ansammlung massenhafter anderer Mineralindividuen innerhalb der Krystallkörner des Feldspathes nicht die Folge der Zersetzung des letzteren, sondern die gleichzeitiger Entstehung ist. Eher sind die Einschlüsse als ältere Ausscheidungen anzusehen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Als Hauptgruppen lassen sich folgende Gesteinsabtheilungen aufstellen:

I. Feldspathführende Gesteine.

1. Gneiss des Monte Furco.
2. Gneisse der Albitgneissgruppe, vorwiegend hornblendeführende und epidotreiche Glieder und solche mit rhomboedrischen Carbonaten.

II. Hornblendegesteine.

1. Glaucophan-Glimmerschiefer. Gneissartige Varietät.
2. Glaucophan-Epidotschiefer.

a) Rhomboedrische Carbonate führende Varietät.
b) Chloritführende Varietät.

3. Hornblende-Epidotschiefer.
4. Strahlsteinschiefer.

Serpentin als secundäre Bildung nach Hornblendegesteinen.

III. Augitführende Gesteine.

1. Glaucophan-Augitschiefer.

a) Epidotführende Varietät.
b) Omphacitführende Varietät.

2. Mit Glaucophan und Titanit.

Zum Schlusse erübrigt uns die angenehme Pflicht, allen Jenen unseren herzlichsten Dank zu sagen, welche in Griechenland selbst in ausserordentlich gefälliger Weise die Reise und deren Zwecke förderten. Vor Allem war es unser geehrter Freund, Herr Const. Mizopulos, Professor an der Universität in Athen, der uns mit Rath und That an die Hand ging und überall einführte, mit nimmer müder Liebenswürdigkeit auf dem Festlande begleitete, uns seinen tüchtigen Assistenten Herrn Skouphus, zur Verfügung stellte u. s. w.

Von Seiner Excellenz dem Herrn Ministerpräsidenten Tricupis wurden wir, über Vermittlung unseres liebenswürdigen Freundes Dr. Dragumis, des Herrn Sectionschefs Bukiukas und unseres Freundes Dr. Livas mit Empfehlungsbriefen der griechischen Regierung an die Localbehörden ausgestattet, die uns ihrerseits mit grösstem Entgegenkommen an die Hand gingen, so der Präfect von Syra, der Bürgermeister von Sct. Nicolo auf Tinos u. s. w.

Von grossem Nutzen waren uns die Rathschläge und Empfehlungen unseres vortrefflichen Freundes Ing. Nic. Manzavino, namentlich für Syphnos, durch welche wir dort in den Werksgebäuden Unterkunft und Verpflegung erhielten. Als Führer leistete uns in Abwesenheit des Werksleiters Herrn Ing. Valados der Montanbeamte Herr Sotiris Papavasiliu ausgezeichnete Dienste.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zu lebhaftestem Danke sind wir dem Hafenbauunternehmer in Hermupolis, Herrn Matsas, verpflichtet, der uns mit ausserordentlicher Gefälligkeit seinen Privatdampfer für die Ueberfahrt von Tinos nach Syra zur Verfügung stellte und auch sonst vielfach gefällig war.

Den k. und k. österreichischen Consul in Hermupolis, Herrn de Fontana, den deutschen Viceconsul Herrn Dallegio und eine Reihe von Herren, die wir unmöglich alle namentlich anführen können, werden wir in dankbarster Erinnerung behalten.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXVII 1887.
Verlag v. Alfred Hölder k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien
Schnellpressendruck des k.k. milit. geograph. Institutes.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt Bd. XXXVII 1887.
Verlag v. Alfred Hölder, k.k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.
Schnellpressendruck des k.k. milit. geograph. Institutes.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 037

Autor(en)/Author(s): Foullon von Norbeeck Heinrich B. Freiherr, Goldschmidt Victor

Artikel/Article: Ueber die geologischen Verhältnisse der Inseln Syra, Syphnos und Tinos. 1-34