

GEOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DEN NÖRDLICHEN UND ÖSTLICHEN THEIL DER HALBINSEL CHALKIDIKE.

VON

M. NEUMAYR.

(Mit 1 Holzschnitt.)

 VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 17. JULI 1879.

Einleitung.

Die in der nordwestlichen Ecke des ägäischen Meeres gelegene Halbinsel Chalkidike nimmt einen Flächenraum von ungefähr 80 geographischen Quadratmeilen ein. Mit breiter, auf der Linie von Salonik zum strymonischen Meerbusen (Golf von Rendina) 9 Meilen betragender Basis setzt sich ihr kurzer, plumper, von Nord nach Süd kaum 6 Meilen langer Körper an das Festland an und sendet an seiner südlichen Küste drei lange schmale Halbinseln aus, die durch breite Meerbusen von einander getrennt in einer Erstreckung von je 6—7 Meilen fingerförmig nach Südosten ins Meer hinausragen.

Die Begrenzung der Chalkidike gegen das nördliche Festland ist eine durchaus natürliche; das weite Becken der Seen von Beschik und Hagios Basilios (oder Wassili) und deren tief eingeschnittener Abfluss gegen den strymonischen Busen bilden eine scharfe Scheide, und nur im westlichsten Theile, nächst Salonik, streicht ein schmaler, aus grünen Schiefeln bestehender Bergzug von Nordwest her ununterbrochen in die Halbinsel herein.

An dem geologischen Aufbau des Gebietes nehmen zwei Hauptgruppen von Gesteinen Antheil, die, wie an Alter und Zusammensetzung, so in den Terrainformen, welche sie bilden, und in der Vegetation, welche sie bedingen, scharf miteinander contrastiren. Die grösste Ausdehnung besitzen krystallinische Schiefer und Marmor; sie bilden ein reich bewaldetes, ziemlich wasserreiches Berggebiet, mit breiten, lang gestreckten, meist wenig undulirten Kämmen, das im Kortiatzi oder Ortatsch bei Salonik und in dem im Centrum der Halbinsel gelegenen Kolomon die Höhe von 1000" etwas übersteigt und in seinem ganzen Charakter sehr an die Formen des Schwarzwaldes und Odenwaldes erinnert.

Eine Abweichung von dieser Gestaltung finden wir nur in dem äussersten Südosten der Chalkidike, wo eine sehr mächtige und der Erosion widerstehende Marmoreinlagerung weit über das Durchschnittsniveau emporragt; sie bildet den gewaltigen, fast 2000" hohen Athos, einen Felscoloss von grossartiger, alpiner Wildheit.

In auffallendem Gegensatz zu dem landschaftlich schönen Schiefergebirge steht das Tertiärland, welches das südwestliche Drittheil der Chalkidike einnimmt, niederes Hügelterrain und stark coupirte Plateau's bildend mit wenig Wald (fast nur im Süden von Kassandra), etwas mehr Culturland und viel Haide und Steppe.

Die Vertheilung dieser zwei Hauptgruppen ist derart, dass der ganze Südwesten, einschliesslich der Halbinsel Cassandra aus Tertiär besteht; die Grenze desselben fällt ungefähr mit einer Linie zusammen, die von Salonik nach Molivon am Golf von Kassandra läuft; nur eine kleine Partie von krystallinischen Schiefern und Marmor, erhebt sich zwischen Sophular und Vromossata insel förmig aus dem Tertiär. Im ganzen Reste der Chalkidike treten die neogenen Bildungen nur in vereinzeltten Schollen auf; unter diesen sind vor allem diejenigen zu nennen, welche die Halbinsel Longos sowohl als das Hagion Oros mit dem festen Lande verbinden; diese beiden Gebiete waren in der Tertiärzeit Inseln, und nur Ablagerungen aus dieser Periode bilden die Landengen, durch welche sie mit dem Körper der Chalkidike zusammenhängen. Ferner ist noch ein kleiner Fleck von Tertiär an der Meeresküste östlich von Molivon zu nennen, und endlich ist im Norden das Becken der Seen von Beschik und Hagios Vassilios mit jungen Bildungen erfüllt, die von hier aus nach Westsüdwest in dem weiten Thale Zagliveri weit ins Gebirge eingreifen; von diesen letzteren Vorkommnissen dürften aber nur die ältesten Theile bis ins Tertiär zurückgreifen, die jüngeren dagegen sind sicher schon diluvial.

Die geologische Literatur über die Chalkidike ist ziemlich klein; obwohl sicher mit Ausnahme der grossen Emporien kein Theil der Levante mehr von Fremden besucht wird, als z. B. die Athos-Halbinsel, so sind doch nur wenige geologische Beobachter in diese Gegend gekommen. Allerdings muss ich erwähnen, dass isolirte Bemerkungen geologischen Inhaltes über das Auftreten dieses oder jenes Gesteines an einem oder dem anderen Orte in der überaus ausgedehnten archäologischen und touristischen Literatur zerstreut sein mögen. Ich habe dieselben nicht aufgesucht; bei Beginn meiner Arbeiten über die Küstenländer des ägäischen Meeres habe ich angefangen, für andere Gebiete derartige Werke in grosser Zahl durchzublättern, allein bald überzeugte ich mich, dass der ausserordentliche Zeitaufwand, der hierzu erforderlich ist, ausser allem Verhältnisse zu dem erzielten Resultate steht, ja dass dieses überhaupt fast Null ist. Selbst wenn man einzelne Daten aufgreift, bieten sie demjenigen, der die Gegend besucht hat, nichts Neues, so dass schliesslich kein anderes Ergebniss erzielt werden könnte, als ein überflüssiges Prunken mit grosser Literatur.

Boué¹ hat auf seinen grossen und für die Kenntniss der Türkei bahnbrechenden Reisen die Chalkidike nur an ihrer nördlichsten Grenze gestreift, indem er das Seebecken von Beschik besuchte; er macht darauf aufmerksam, dass die Gebirge zu beiden Seiten dieser Einsenkung verschiedene Streichungsrichtung zeigen.

Viquesnel hat die Athos-Halbinsel besucht, und schildert die auf derselben vorkommenden Gesteine;² besonders interessant sind die Angaben über das Auftreten eines Conglomerates, welches zwischen den Klöstern Dionysiu und Simopetra zwischen den krystallinischen Schiefern liegt. Ich habe nichts der Art gesehen, habe aber kein Recht, die Genauigkeit der Beobachtung in Zweifel zu ziehen, da ich den von Viquesnel geschilderten Weg an der Westküste nicht gemacht habe, sondern zuerst den Pfad an der Ostseite, bei der Rückkehr vom Athos-Gipfel den Rennweg auf der Höhe des Kammes verfolgte.

Viele werthvolle Angaben sind in der Reiseschilderung Grisebach's enthalten, welcher die Athos-Halbinsel und die Route von hier über Nisworo und Lerigowa nach Salonik kennen lernte.³ Im ersteren Gebiete constatirt er, dass die Streichungsrichtung der Schichten quer über diejenige des Gebirgskammes verläuft; er gibt zahlreiche Notizen über die auftretenden Gesteine, deren Schichtstellung u. s. w., welche von grossem

¹ Boué, *Turquie d'Europe*. Vol. I, p. 152.

² Viquesnel, *Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe*. Mémoires de la société géologique de France. Sér. II, Vol. I, Part. I, p. 257 ff.

³ Grisebach, *Reise durch Rumelien und nach Brussa*, Vol. I, p. 227—345; Vol. II, p. 1—10.

Werthe sind. Dagegen dürfen wir seine ultraplutonistische Bildungsgeschichte, die in den längst überwundenen Auffassungen einer früheren Zeit wurzelt, wohl übergehen.

Im Körper der Chalkidike finden wir zunächst die jungtertiären Kalke in der Nähe des „Xerxes-Canales“ erwähnt, und Details über diese eigenthümliche Terrainsenkung angegeben. Weiterhin folgen dann wieder Detailangaben über die vorhandenen Gesteine, namentlich Glimmerschiefer, und über die Lagerung derselben.

Die Tertiärbildungen der Umgebungen von Salonik erwähnt Spratt¹ in seinen für die jüngeren Ablagerungen des ägäischen Meeres so wichtigen Arbeiten, und er war so glücklich, hier sehr interessante Reste einer grossen Giftschlange (*Laophis crotaloides*), welche von R. Owen² beschrieben wurde, zu entdecken.

Die von Dr. Burgerstein und mir gesammelten Gesteine wurden vom Herrn Dr. Becke bearbeitet, welcher die Resultate seiner Untersuchungen schon veröffentlicht hat.³

Ich gebe hier die Beschreibung des nördlichen und östlichen Theiles der Chalkidike, während das Tertiärland im Südwesten und das anstossende Phyllitgebiet von Dr. Burgerstein selbstständig bearbeitet wurde.

Das Schiefergebirge im Körper der Chalkidike.

Die krystallinischen Schiefer, welche den ganzen Norden und Osten der Chalkidike einnehmen, bilden ein schönes, dicht bewachsenes Waldgebirge mit langgestrecktem breitem Rücken und verhältnissmässig geringer Gipfelentwicklung. Die Aufschlüsse sind nicht gut, und namentlich ist es bei der Beschaffenheit des Terrains und seiner dichten Vegetation fast nie möglich, von einem Höhenpunkte einen Überblick über den geologischen Bau grösserer Gebiete zu gewinnen. Dies, sowie der Umstand, dass genau übereinstimmende Schiefergesteine, namentlich grüne Schiefer, in den verschiedensten Niveau's auftreten, erschweren das Studium dieses Gebirges ausserordentlich.

Der Hauptbergzug beginnt bei Salonik und steigt ziemlich nahe der Stadt zu seinem höchsten Gipfel, dem aus Marmor bestehenden Kortiatsi (1187") oder Ortatsch an; von da streicht er in ost-südöstlicher Richtung nach dem Centrum der Insel, wo er im Kolomon (1045") einen zweiten Culminationspunkt erreicht. Etwas westnordwestlich vom Kolomon zweigt sich eine andere Kette von dieser ab, welche genau von West nach Ost verläuft, der Bergzug der Mademochoria (Erzdistrict), welcher in dem den strymonischen Golf nach Süden begrenzenden Cap Marmara sein Ende findet. Dieser von Salonik bis Cap Marmara verlaufende Rücken bildet die Wasserscheide der Chalkidike; von seinem nördlichen Gehänge rinnen die Bäche in die Binnenseen von Wassili und Beschik, während sie von der Südseite sich in die verschiedenen Buchten des ägäischen Meeres ergiessen, in die Golfe von Salonik, von Kassandra, von Hagion Oros und von Erisso.

Die Gesteine, welche hier auftreten, sind krystallinische Schiefer und Kalke, welche in grosser Mannigfaltigkeit mit einander wechsellagernd ein System von sehr grosser Mächtigkeit zusammensetzen. Weit aus die verbreitetste Felsart ist ein dickbankiger, dunkler Grünschiefer von undeutlicher Parallelstructur, welcher sowohl die hangendsten als die liegendsten Partien des Complexes ausmacht und auch in der Mitte vielfach auftritt, so dass alle übrigen Gesteine als Einlagerungen in diesem betrachtet werden können.

Von solchen treten am meisten mächtige Massen von Gneiss hervor, mit dem Grünschiefer durch Wechsellagerung enge verbunden, ferner Glimmerschiefer, Thonglimmerschiefer, Talkschiefer, Thonschiefer, Sericitschiefer, Hornblendeschiefer, endlich bald in linsenförmigen Massen, bald in regelmässigen Lagern fortstreichend krystallinische Kalke.

¹ Spratt, Quarterly Journal of the geological society, 1857, Vol. XIII, p. 182.

² R. Owen, ibidem, p. 196.

³ Fr. Becke, Gesteine der Halbinsel Chalkidike. Sitzungsher. d. kais. Akad. Bd. LXXVII, Abth. I, 1878. — Tschermak's Mineralog. Mittheil. 1878, Vol. I, p. 242.

Das Streichen der Schichten ist nicht ganz parallel demjenigen der Bergzüge; dasselbe ist in der Regel von Nordwest nach Südost oder von Nordnordwest nach Südsüdost, seltener von Nord nach Süd gerichtet. Das Einfallen ist dabei der Art, dass der Hauptsache nach im Südwesten die älteren, im Nordosten die jüngeren Bildungen zu Tage treten.

Eine bedeutende Abweichung von diesem Bau zeigt nur der im äussersten Nordosten gelegene Erzdistrict der Mademochoria, welcher auch seines Metallvorkommens wegen eine etwas eingehendere Besprechung erfordert. Übersteigt man von Norden, etwa vom Ausflusse des Sees von Beschik kommend, den Bergrücken, der zwischen diesem und Nisvoro liegt, so trifft man auf steil aufgerichtete, von Nord nach Süd streichende Gesteine, welche steil gegen Osten einfallen; zu oberst liegen Grünschiefer, unter ihnen folgen Gneisse und Glimmerschiefer, darunter ein ziemlich breiter Marmorzug, den auf eine Strecke eine zweite, weit weniger bedeutende, rasch auskeilende Kalkpartie im Liegenden begleitet, darunter wieder Gneisse, welche auch zwischen beide Marmorzüge sich einschieben; das Liegende des ganzen Complexes bilden wieder die Grünschiefer.

Hat man die Höhe des Kammes überschritten, so ändert sich die Streichungsrichtung vollständig; sie biegt unter einem rechten Winkel um in eine westöstliche Direction mit nördlicher Fallrichtung. Diese Erscheinung verdient besonders hervorgehoben zu werden, da sich dieselbe in verschiedenen anderen Theilen der Chalkidike wiederholt und auch ausserhalb dieses Gebietes im thessalischen Küstengebirge des Olymp, Ossa und Pelion in auffallender Weise zeigt.

Die Erzvorkommnisse der Chalkidike befinden sich in diesem Schichtcomplexe; schon seit dem classischen Alterthume waren hier bedeutende Bergbaue theils auf Eisensteine, theils auf silberhaltigen Bleiglanz in Betrieb; die Gewinnung des letzteren wurde als nicht mehr lohnend wegen vollständigen Abbaues der Erze schon vor längerer Zeit aufgegeben, doch dürfte das Fehlen derselben mehr ein scheinbares, auf mangelhafter Untersuchungsmethode beruhendes, als ein wirkliches sein. Die Verwerthung der Eisensteine hörte nicht aus Mangel an Material, sondern in Folge der Unsicherheit und der Störungen während der griechischen Revolution auf, an welcher die Einwohner der Chalkidike sehr lebhaft Antheil nahmen, und wurde seither nicht wieder aufgenommen.

Die Erze gehören, soweit ich sie kennen lernte, den Partien im Liegenden des Marmors an; die Schiefer sind hier überall mit Schwefelkies, seltener mit Bleiglanz imprägnirt. Mächtige Brauneisensteine treten vielfach auf, namentlich ausgezeichnet sehr nahe im Liegenden des Marmors bei Nisvoro.

Sicher wird die Wiederaufnahme des Bergwerksbetriebes in der Mademochoria über kurz oder lang wieder lohnende Resultate bieten; die Eisensteine könnten unmittelbar wieder in Angriff genommen werden, die anderen Vorkommnisse würden vor Allem eine eingehende Untersuchung der alten Baue und Lagerstätten und bedeutende Aufschlussarbeiten erfordern; auch die alten Schlaeken und Ekboladen werden zu beachten sein.

Ausser den krystallinischen Schiefen und dem Marmor treten in dem Gebirgslande vereinzelte Massengesteine auf; es sind einige untergeordnete Vorkommnisse, welche zwischen Ormyle und Osmanly¹ nahe der Grenze zwischen den Schiefen und dem Tertiär zu Tage treten; es sind Diorit und Gabbro, welche sich hier finden, die in sehr engem Zusammenhange mit einander stehen, und von Dr. Becke (a. a. O.) beschrieben sind.

Endlich seien noch die jüngeren Bildungen erwähnt, die in dem Seebecken von Beschik und Wassili und in dem nahe gelegenen Thale von Zagliveri auftreten und rings vom Schiefergebirge umgeben sind; es sind mächtige, rothe und gelbrothe Lehmassen, welche stellenweise stark sandig werden. Das Material zu dieser Art von Terra rossa liefert auffallender Weise die Verwitterung des Grünschiefers, dessen Eisenoxydulsilicat bei der Zersetzung des Gesteines Sauerstoff aufnimmt und sich roth färbt.

¹ Ein einzelner Ort „Osmanly“, wie ihn die Karten angeben, existirt nicht, sondern dieser Name wird, wie es scheint, als Collectivbezeichnung für einige nahe bei einander liegende Dörfer mit türkischer Bevölkerung gebraucht.

Diese Bildungen sind in dem Kessel der beiden Seen abgelagert und reichen bis zu bedeutender Höhe an deren Rändern hinauf, so dass sie selbst noch in einiger Ausdehnung auf dem niederen Schiefertrücken liegen, der die Seenederung von dem Thale von Zagliveri und Ravana trennt.

Die Altersbestimmung macht hier Schwierigkeiten; der jüngere Theil der Ablagerungen ist gewiss diluvial; die grosse Mächtigkeit und die grosse Ähnlichkeit vieler Partien mit dem echt tertiären, rothen Lehm in Südwesten der Chalkidike machen es andererseits wahrscheinlich, dass auch hier tertiäre Bildungen vorhanden sind, ohne dass eine scharfe Grenze vorhanden wäre. Schon Hochstetter hat in anderen Gegenden der Balkan-Halbinsel die grosse Schwierigkeit gefunden, derartige rothe Tertiär- und Quaternärbildungen von einander zu trennen, und hier wiederholt sich derselbe Fall.

Longos.

Die mittlere Halbinsel der Chalkidike, etwas breiter und kürzer als *Kassandra* und das *Hagion Oros*, hat eine Länge von 6 geographischen Meilen, während die grösste Breite zwischen *Cap Papadiá* und *Cap Rika* etwa 2 Meilen beträgt. Es ist der rauheste, unbewohnteste und unentwickelteste District der ganzen Gegend; unwirthliche, theils sehr dicht, meist mit Nadelholz bewachsene, theils klippenstarre Berge erstrecken sich in langgezogenen Rücken, die nicht über 800' ansteigen, von einem Ende zum anderen. Ein rauher Bergpfad, selbst für die in Klettern gewandten Gebirgspferde nicht ungefährlich, zieht sich über die Höhen oft über glatte Gneissplatten und gewaltige wollsackähnliche Gesteinstrümmel, und stellt die schwach benützte Landverbindung für die *Metochien* der *Athos-Klöster* in den wenigen, einigermassen fruchtbaren Thalgründen und für das Dorf *Sykia* her, das in tiefem, ziemlich weitem Thalkessel nahe dem Südeude von *Longos* liegt, in einsamster Abgeschlossenheit von der Aussenwelt, von der nur die riesige *Athos-Pyramide* in imponirender Grossartigkeit hereinblickt.

Die geologische Zusammensetzung ist sehr einfach; von den Schiefeln des Körpers der Chalkidike sind die alten Gesteine von *Longos* durch eine schmale Zone von jungtertiären Bildungen getrennt; zur Zeit der Ablagerung dieser war demnach hier eine Insel. Sind die jungen Bildungen überschritten, so trifft man auf einen in dicken Bänken brechenden, aber mit sehr deutlicher Parallelstructur versehenen, grauen, aus gelblichem *Orthoklas*, viel *Quarz* und weissem und schwarzem *Glimmer* zusammengesetzten Gneiss, welcher steil aufgerichtet ist und mit 70—80° nach Westsüdwest fällt; dasselbe Gestein setzt in vollständiger Gleichförmigkeit fast die ganze Halbinsel zusammen; nur eingelagerte *Glimmerschiefer* treten ausserdem noch untergeordnet auf. Die angegebene Richtung des Streichens und Fallens hält ziemlich lange an; dann wendet sie sich ziemlich plötzlich um 90°, die Schichten fallen nun steil unter einem Winkel von etwa 70° nach Südsüdost; hier tritt eine ziemlich beträchtliche Einlagerung von sehr deutlich geschiefertem, dünnschichtigem, feinkrystallinischem, grauem *Glimmerschiefer* auf; bald aber stellt sich der oben geschilderte Gneiss wieder ein. Die Streichungsrichtung von Westsüdwest nach Ostsüdost hält ziemlich lange an, gegen Süden aber stellen sich sehr bedeutende Störungen und so vollständige Unregelmässigkeit des Streichens ein, dass es nicht mehr möglich ist, eine Hauptrichtung festzuhalten.

Obwohl in anderen Theilen der Chalkidike Gneisse ziemlich verbreitet sind, so weichen dieselben doch durch ihren petrographischen Charakter weit von denjenigen von *Longos* ab, welche eine vollständige Sonderstellung einnehmen.

Die Athos-Halbinsel.

(*Hagion Oros*.)

Das *Hagion Oros*, dessen Länge etwa 7, dessen grösste Breite wenig über eine Meile beträgt, ist da, wo er von dem Körper der Chalkidike abgeht, fast genau von West nach Ost gerichtet, in der Mitte seiner Länge aber biegt er in eine südöstliche Direction um. Dieser bergige *Chersones* ist entschieden und in jeder Beziehung der lohnendste Theil des ganzen Gebietes; bedeutend bessere Aufschlüsse, als sie in den übrigen waldigen Gebirgen existiren, landschaftliche Schönheit, wie sie vielleicht nur wenige Gegenden der Erde aufzuweisen

haben, endlich das bedeutende sociale und culturhistorische Interesse, welches der Klosterstaat auf dem heiligen Berge, diesem Mekka der anatolischen Christenheit, bietet, all das vereinigt sich, um die Athos-Halbinsel im höchsten Grade anziehend zu machen.

Am südöstlichen Ende steht, kühn ins Meer vorspringend, die riesige, fast 2000" hohe Pyramide des Athos-Gipfels, eine riesige Hochwarte, die den ganzen nördlichen Theil des Archipels beherrscht, und bis zur thessalischen Küste, bis Euboea, bis zu den Inseln am kleinasiatischen Strande sichtbar ist. Plötzlich und unvermittelt erhebt sich der schroffe Felscoloss, der von einer mächtigen, sehr widerstandsfähigen Marmor-einlagerung in den Schiefeln gebildet ist, über dem wenig undulirten, nirgends bis zu 1000" ansteigenden Höhenzuge, der die ganze Halbinsel von ihrem Beginn am Festlande an einnimmt, und im Gegensatze zu dem kahlen, starren Hochgipfel mit dem schönsten Waldwuchse bedeckt ist. Am Meere beginnt tief dunkel belaubter, immergrüner Buschwald mit Lorbeer, Vitex, Erdbeerbaum u. s. w., höher an den Gehängen steht hochstämmiges Laubholz, Eichen, Buchen, Kastanien, Ulmen, Eschen, von da an bis zur oberen Vegetationsgrenze ist Nadelwald, über dem dann am Athos-Gipfel ohne eine Zwischenzone von Krummholz unmittelbar der nackte Fels mit weniger, compacte Rasen bildender Alpenvegetation folgt.

Der Höhenzug, der vom Athos gegen das Festland sich hinzieht, nimmt von Südost gegen Nordwest an Höhe ab und zeigt auffallend wenig Gipfelbildung; als eine etwas hervorragendere Partie ist nur ein über die Halbinsel, gleich an ihrem Anfange quer verlaufender, ziemlich schroffer Kamm, die Megali Viglia, zu nennen, der von einer sehr festen Gneiss-schicht gebildet wird. Seine Steilheit und die ausserordentlich dichte Vegetation machen die Überschreitung überall, ausser auf dem einzigen Saumpfade, sehr schwierig, und so bildet dieser Höhenzug den natürlichen Wall des heiligen Bezirkes. Der Weg, der über denselben führt, ist von bewaffneten Klosterleuten bewacht, die jeden unberufenen Eindringling, vor allem aber jedes weibliche Wesen, zurückweisen; das Hagion Oros darf keine Frau, aber auch keine Stute, keine Kuh, keine Henne durch ihre Gegenwart entheiligen.

Hinter diesem Grenzwall liegen die 20 Hauptklöster¹ der „Hagioriten“ mit ihren zahlreichen kleineren Filialen, Einsiedeleien, Asketerien und Capellen, umgeben vom herrlichsten Wald, bespült vom azurblauen Meer und überragt von der gewaltigen Hochzinne des Athos.

Wie auf Longos, ist auch hier der Isthmus, der die Halbinsel mit dem Festlande verbindet, von neogenen Gesteinen gebildet; wir haben also auch hier eine ehemalige Insel der Tertiärzeit vor uns. Das Dorf Erisso, das alte Acanthus, steht auf horizontal gelagerten, weissen Kalken, in denen ich keine Versteinerungen finden konnte, die aber nach dem petrographischen Charakter und ihrer Lagerung den Kalken von Cassandra entsprechen; unter diesen folgt dann Sand und Thon.

Die Tertiärbildungen liegen discordant auf den Schichtköpfen steil aufgerichteter Grünschiefer, welche ganz mit denjenigen in den anderen Theilen der Chalkidike übereinstimmen; überhaupt sind all die krystal-linischen Schiefer und Kalke der Athos-Halbinsel genau dieselben, wie sie nördlich auftreten, und stehen im scharfen Contrast zu den Gneissen von Longos. Das Hagion Oros ist für das Studium der Phyllitgruppe von entscheidender Wichtigkeit, weil die zahlreichen guten Aufschlüsse es möglich machen, mit ziemlicher Sicherheit ein die ganze Halbinsel der Länge nach durchschneidendes Profil festzustellen.

Die Lagerung ist im Einzelnen eine ziemlich unregelmässige, doch lassen sich die grossen Hauptzüge des Aufbaues leicht erkennen. Die Streichungsrichtung steht senkrecht auf der Längsaxe der Halbinsel; anfangs verläuft diese von Westen nach Osten, und hier streichen die Schichten der Hauptsache nach nord-südlich; später wendet sich die Längserstreckung des Landes in eine nordwest-südöstliche Richtung, und ungefähr gleichzeitig geht das Streichen der Gesteine in eine nordost-südwestliche Direction über, die dann, abgesehen von untergeordneten Abweichungen, bis zur äussersten Athos-Spitze anhält.

Das ganze Hagion Oros ist ein grosses Gewölbe mit einigen untergeordneten kleinen Falten, die namentlich am nordwestlichen Flügel auftreten. Geht man also vom Festlande gegen das äusserste Athos-Cap vor,

¹ Nur das Kloster Zographu liegt ausserhalb der Megali Viglia.

so befindet man sich anfangs in den jüngsten Schichten und kömmt von da immer weiter ins Liegende; in der Nähe von Karyes, dem Hauptorte des Klosterbezirkes, erreicht man dann die Mitte des Gewölbes, und von da nach Südosten treten dann wieder, den Gegenflügel bildend, die hangenden Bildungen auf.

Das jüngste, dem Festlande am nächsten liegende Glied sind dunkelgrüne, dickbankige Grünschiefer; dieselben werden durch die alluvialen Bildungen des Xerxes-Canales¹ abgeschnitten; jenseits treten dieselben erst in einiger Entfernung unter Tertiärschichten wieder auf, steil aufgerichtet nach Westen fallend. Unter den Grünschiefern folgt concordant eine sehr mächtige Gneisspartie, welche quer durch die Halbinsel streicht und mit ihren hangenden, sehr festen Bänken den oben erwähnten Bergzug der Megali Viglia bildet; östlich im Liegenden der Megali Viglia wird der Gneiss ganz ungeschiefert, wenig und undeutlich in sehr massige Bänke geschichtet, und es entwickelt sich ein Gneissgranit, in welchem der Glimmer fast ganz verschwunden ist. Aber selbst mitten in diesem fast massig erscheinenden Gesteine treten vereinzelt Einlagerungen und gewaltige Fläsern von Grünschiefer auf, wie denn überhaupt diese mit den Gneissen durch Wechsellagerung in innigster Beziehung stehen.

Kurz vor dem Kloster Chilandaru folgt unter dem Gneisse wieder concordant Grünschiefer von nicht sehr bedeutender Mächtigkeit, darunter liegt dann der ansehnliche Marmorzug des Klosters Chilandaru, und unter diesem wieder eine nicht sehr bedeutende Partie von Grünschiefer. Die Schiefer sind hier vom Kalke getrennt durch einige Bänke eines auffallend gross krystallinischen Hornblendegesteines; da dieselbe Erscheinung sich auch an anderen Stellen wiederholt, so liegt der Gedanke nahe, das Hornblendegestein als ein Umwandlungsproduct des Grünschiefers im Contacte mit dem Marmor zu betrachten, dessen kohlenaurer Kalk, vom Wasser gelöst, diese Metamorphose bewirkte. Eine sichere Entscheidung wird aber erst auf Grund von Analysen der betreffenden Gesteine möglich sein.

Bisher war die Streichungsrichtung der Schichten trotz mancher localer Störungen und Abweichungen ein nord-südliches, das Fallen ein steil westliches gewesen. Von Chilandaru an wendet sich die Längsaxe der Halbinsel nach Südosten, und gleichzeitig nimmt das Streichen der Schichten statt der bisherigen eine nord-ost-südwestliche Direction an, welche, wie schon erwähnt, sich fortan ziemlich gleich bleibt.

Unter den Grünschiefern, welche östlich von Chilandaru im Liegenden der krystallinischen Kalke auftreten, folgen wieder sehr mächtige, grossentheils chloritische Gneisse und Glimmerschiefer, welche ziemlich dünn geschichtet sind und namentlich nach oben und unten vielfach mit Grünschiefern wechsellagern. Sie bilden einige absolut ziemlich ansehnliche, aber doch im Verhältnisse zu der gross angelegten Gesamttektonik des Landes untergeordnete Falten.

Unter den Gneissen folgen dann mächtige Massen von Grünschiefer, welche allmählig die bisherige, zwar wechselnde, aber im Durchschnitte sehr steile Fallrichtung verlieren, sich flacher legen und kurz vor dem Städtchen Karyes vollständig horizontal werden. Damit ist die Mitte des Gewölbes erreicht und die Grünschiefer, welche hier auftreten, bilden das älteste Glied der Schichtfolge, welches überhaupt aufgeschlossen ist; deren Liegendes ist unbekannt und die weitere Fortsetzung des Profiles kehrt wieder in die hangenden Bildungen zurück.

Schon unmittelbar, ehe man Karyes erreicht, nehmen die Schichten die der bisherigen entgegengesetzte Fallrichtung an, und sind nicht sehr stark nach Südost geneigt; die Grünschiefer halten sehr lange an, bis hinter Kloster Ivion, und enthalten in der Nähe des Klosters Kutlumusch eine unbedeutende Einlagerung von Marmor; eine andere ist nach Grisebach beim Kloster Pantokratoros vorhanden, die jedoch sehr geringe Ausdehnung hat, und solche mögen wohl noch mehrfach auftreten. Je weiter man sich von der Sattelmittle bei Karyes entfernt, um so steiler wird das Einfallen der Schichten; zwischen Ivion und Mylopotamu folgen über

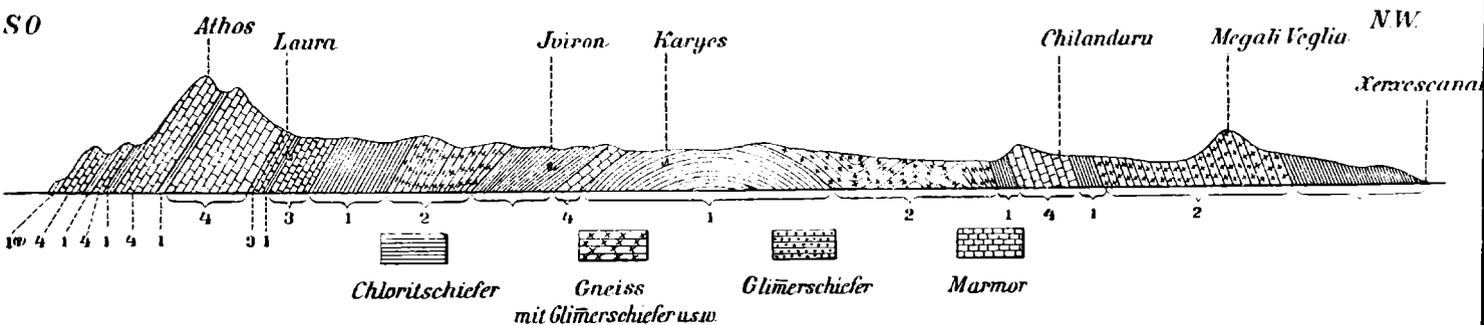
¹ Ich war nicht in der Lage, mir eine bestimmte Ansicht über die Natur und Entstehung dieses Einschnittes zu bilden und zu bestimmen, ob er wirklich, wie angenommen wird, Menschenwerk sei. Ich kam nach einem sehr starken Ritt, zu ziemlich später Stunde und bei drohendem Unwetter an die Stelle, und es war nicht möglich, den zu einer Untersuchung nothwendigen, mindestens einige Stunden betragenden Aufenthalt zu machen.

den Grünschiefern, mit ihnen durch Wechsellagerung verbunden, mächtige Gneisse, welche stellenweise sehr dickbankig werden und dann einen eigenthümlichen petrographischen Charakter annehmen, der in Handstücken an den des Schriftgranites erinnert. Über den Gneissen folgen dann wieder mächtige Grünschiefer, aus denen sich nach oben allmählig durch Wechsellagerung ein System von weissen und rothen, auffallend seidenglänzenden Glimmerschiefern entwickelt. Diese enthalten durch ihre ganze Mächtigkeit untergeordnete Einlagerungen der Grünschiefer, die namentlich gegen die obere Grenze zu so an Bedeutung zunehmen, dass es stellenweise zweifelhaft wird, welches Gestein das herrschende ist. Beide sind sogar oft in der sonderbarsten Weise in ein und derselben Schicht vereinigt und gleichsam durcheinander verwachsen.

Die Schiefer halten an bis Kloster Laura, dann folgt die colossale Marmorasse des Athos-Gipfels, ein rein weisser, stark krystallinischer, fast ungeschichteter Kalk. Wo der Marmor an den für Wasser wenig durchlässigen Schiefern aufruht, ist ein ausgezeichnetes Quellenniveau und zahlreiche, sehr ergiebige Wasseradern kommen an dieser Grenze sowohl bei Laura an der Ostküste, als bei Hagios Paulos an der Westküste zu Tage.

Der körnige Kalk des Athos enthält ziemlich viele Einlagerungen von Grünschiefer; eine solche findet sich zwischen der höchsten Spitze des Athos und ihrem nördlichen Nebengipfel und bewirkt die Einsattelung zwischen beiden durch ihre leichte Verwitterbarkeit; ohne diese kaum über 20" mächtige Bank wäre der Athos wohl um einige hundert Meter höher. In grösserer Mächtigkeit treten einige solche Einschaltungen im hangendsten Theile des Marmors auf. Hiemit endet das Profil des Hagion Oros; mit furchtbaren Steilwänden setzt der Athos gegen das Meer ab, im Hangenden befanden sich jedenfalls leicht verwitternde Schiefer, die aber durch die nimmer rastende Woge der hier ununterbrochen thätigen Brandung zerstört wurden. Es hat den Anschein, als ragten in der schwindelnden Tiefe am südöstlichen Absturz des Athos über der hangendsten Partie des Marmors noch einige dunkle Schichtköpfe des Schiefers als letzte Reste der vernichteten Ablagerung über das Meeresniveau heraus.

In der Schilderung des Profiles durch das Hagion Oros sind nur die petrographischen Hauptcharaktere der einzelnen Abtheilungen der Schiefergesteine angeführt; ausserdem finden sich aber noch verschiedene untergeordnete Einlagerungen anderer Gesteine vor. So treten mit dem Gneisse fast immer auch Glimmerschiefer auf; im Grünschiefer eingebettet kommen Hornblendeschiefer (namentlich bei Karokalu), Talkschiefer, Thonschiefer, Thonglimmerschiefer u. s. w. vor.



Aus dem eben beschriebenen Durchschnitte, welchen die vorstehende schematische Zeichnung darstellt, geht vor Allem hervor, dass all die angeführten Schiefer, sowie der Marmor der Athos-Halbinsel zu einem grossen geologischen Ganzen gehören. Das älteste Gestein ist der in der Mitte des Gewölbes bei Karyes auftretende Grünschiefer, die beiderseits darüber folgenden Gneisse wechsellagern mit diesem und werden von demselben bedeckt, und das jüngste Gestein der ganzen Gegend ist wieder der ganz übereinstimmende Grünschiefer im Hangenden der Megali Viglia; ebensowenig können Marmor und Glimmerschiefer als selbstständige Bildungen ausgeschieden werden. Wohl ist der krystallinische Kalk auf der Karte von den übrigen Gesteinen getrennt, allein es ist das nur eine im vollen Bewusstsein der damit begangenen Inconsequenz gemachte Concession an die allgemein übliche Behandlungsweise. Wollte man in einer wirklich richtigen Weise Ausschei-

dungen machen, so müsste man nicht nur petrographisch die einzelnen Felsarten trennen, sondern auch zwischen unterem, mittlerem und oberem Grünschiefer, unterem und oberem Gneiss u. s. w. unterscheiden, eine Detailbehandlung, für welche das heute vorliegende thatsächliche Material nur für beschränkte Districte zureichend wäre.

Dasselbe wie für die Schiefer des Hagion Oros, gilt auch für die ganz übereinstimmenden Bildungen, welche den grössten Theil des Körpers der Chalkidike ausmachen; es macht sich hier das Bedürfniss nach einem Namen geltend, und ich nenne diesen ganzen Complex die Phyllitgruppe der Chalkidike im Gegensatze zu der abweichenden Gneissgruppe von Longos.

Ein weiterer Punkt von Wichtigkeit ist die ausserordentliche Unbeständigkeit aller einzelnen Horizonte; vergleicht man den nordwestlichen und den südöstlichen Flügel des grossen Gewölbes des Hagion Oros miteinander, so ist für eine Parallelisirung der einander entsprechenden Bildungen zu beiden Seiten keine Sicherheit vorhanden. Die tiefste Stelle in der Mitte des Gewölbes nehmen Grünschiefer ein, über denen beiderseits Gneisse folgen, welche mit ziemlicher Bestimmtheit identificirt werden können. Weiterhin ist es sehr wahrscheinlich, dass der Athos-Marmor auf dem südöstlichen Flügel des Gewölbes dem Marmor von Chilandaru im Nordwesten entspreche; in diesem Falle würde aber der ungeheuren Mächtigkeit der Grünschiefer und Glimmerschiefer, welche im Südosten zwischen den Klöstern Karokalu und Laura unter dem Marmor und über dem Gneisse liegen, im Nordwesten nur die schmale Zone der Grünschiefer entsprechen, welche bei Chilandaru unter dem körnigen Kalke liegt. Die noch jüngeren Schichten im Nordwesten, der obere Gneiss-horizont der Megali Viglia und die hangendsten Grünschiefer am Xerxes-Canal wären nach dieser wahrscheinlichsten Auffassung im Südosten nicht vertreten, sondern durch die Meeresbrandung zerstört.

Die hier gegebene Deutung des Profiles beruht auf der Annahme, dass die Marmorablagerungen des Athos und des Klosters Chilandaru einander entsprechen; es bleibt aber noch die zwar wenig wahrscheinliche, aber immerhin denkbare Möglichkeit zu berücksichtigen, dass die Kalke in linsenförmigen Massen den Schiefen eingeschaltet sind und sich also auf den beiden Flügeln des Gewölbes nicht zu entsprechen brauchen. Jedenfalls ist hier grosse Vorsicht vor übereilten Schlüssen nöthig.

Noch schwieriger ist es, Detailparallelen mit anderen Theilen der Chalkidike zu ziehen; viele Wahrscheinlichkeit hat es, dass der Marmor von Chilandaru dem unter ähnlichen Verhältnissen auftretenden Kalkzuge entspreche, welcher vom Ausflusse des Sees von Beschik durch die Mademochoria an Nisvoro vorbei nach Cap Marmara streicht. Aber selbst wenn dies angenommen wird, ist es schwer zu entscheiden, in welcher tektonischer Verbindung die beiden Districte stehen. Es ist kein sicherer Anhaltspunkt gegeben, um festzustellen, ob die sehr steil aufgerichteten Schiefer der Mademochoria normal oder überkippt gelagert sind; im ersteren Falle müsste unter dem Tertiär von Erisso eine Bruchlinie in dem Phyllit vorhanden sein, während man es im letzteren Falle mit einer Schichtbiegung zu thun hätte. Dann würden die Gneisse, welche südlich im Liegenden des Marmors von Nisvoro liegen, thatsächlich jünger sein als dieser und den Gneissen der Megali Viglia entsprechen, während die Schiefer, die von Nisvoro nach Nord gegen den strymonischen Golf auftreten, den Ablagerungen der Mitte des Gewölbes am Hagion Oros gleichstünden, welche zwischen Chilandaru und Karyes sich finden.

Zusammenfassung.

Betrachtet man auf einer Karte den Umriss der Chalkidike mit ihren drei vom Südrande aus ungefähr parallel nach Südosten verlaufenden, langgestreckten, schmalen Ausläufern, so drängt sich die Annahme auf, dass diese auffallende Configuration mit einem grossen Hauptzuge der Tektonik im Zusammenhange stehe, dem alle drei Halbinseln gleichmässig ihren Ursprung verdanken. Man möchte eine grosse, von Nordwest nach Südost streichende Schichtenfolge voraussetzen, in welcher drei durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen die Erosion ausgezeichnete Partien die drei Halbinseln bilden, während die Golfe zwischen diesen

weicheren Gesteinen entsprechen. Eine vielleicht noch wahrscheinlichere Vermuthung wäre die, dass durch ein System paralleler Falten die Form des Küstenumrisses bedingt sei.

Sonderbarer Weise ist genau das Gegentheil der Fall; die auffallende Übereinstimmung in den Contouren von *Kassandra*, *Longos* und *Hagion Oros* lässt sich auf keinen in gleicher tektonischer Beschaffenheit oder geologischer Zusammensetzung gegebenen Grund zurückführen. *Kassandra* ist ein Erosionsrest eines grossen horizontal gelagerten Tertiärlandes, das offenbar in früherer Zeit mit den neogenen Ablagerungen an der gegenüberliegenden Küste *Thessaliens* zusammenhing und auf der anderen Seite nach Osten das alte Gebirge von *Longos* umgab; nach dieser Richtung sind die Tertiärbildungen, welche die Isthmen von *Longos* und der *Athos-Halbinsel* bilden, noch kleine erhalten gebliebene Schollen, die von der Erosion in Folge der geschützten Lage verschont blieben, die sie zwischen je zwei grossen Massen fester alter Gesteine einnahmen.

Longos, im Gegentheil, bildet ein tektonisch wie stratigraphisch durchaus selbstständiges Gneissgebiet, in welchem nach Norden die Streichungsrichtung der steil aufgerichteten Schichten der Längserstreckung der Halbinsel parallel läuft, während erstere später sich um 90° wendet und dann senkrecht auf letzterer steht; ganz im Süden herrschen ausserordentlich starke Störungen und vollständige Unregelmässigkeit der Schichtstellung.

Die *Athos-Halbinsel* endlich besteht aus denselben Gesteinen, wie das Schiefergebirge des Körpers der *Chalkidike*, und stellt in tektonischer Beziehung einen schmalen Querschnitt durch ein gewaltiges Gewölbe dar, so zwar, dass die Streichungsrichtung der Schichten durchwegs senkrecht auf der Längsaxe der Halbinsel steht.

Diesen radicalen Unterschieden gegenüber, welche zwischen *Kassandra*, *Longos* und dem *Hagion Oros* in der Tektonik, wie in dem Gesteinsmateriale herrschen, ist es vorläufig nicht möglich, eine geologische Erklärung der eigenthümlichen Configuration zu geben.

Die Hauptstreichungsrichtung der sämtlichen Schiefergesteine schwankt zwischen nordwest-südöstlicher und nordnordwest-südsüdöstlicher Direction; eine mehrfach auftretende Abweichung besteht jedoch darin, dass plötzlich das Streichen der steil aufgerichteten Schichten in ein westöstliches umschlägt; wir begegnen diesem Falle in der *Mademochoria*, auf *Longos* und auf der *Athos-Halbinsel*. Es hat den Anschein, als hätte eine Anzahl wenig intensiver von Südwest nach Nordost gerichteter Falten existirt, und wäre dann erst später die Hauptaufrichtung mit von Nordwest nach Südost verlaufendem Streichen eingetreten, welche dem Faltensysteme *Dalmatiens*, des *Pindus*, des *Schardagh* und eines Theiles des *thessalischen Küstengebirges* parallel läuft. Dass diese charakteristische, tektonische Ausbildung nicht rein local ist, beweist, dass genau dieselbe Erscheinung am *Olymp* und nach den Beobachtungen von Herrn *Teller* am *Ossa* und *Pelion* auftritt. Die Combination zweier successiver Hauptniveaubewegungen wird den Schlüssel zu den complicirten tektonischen und orographischen Verhältnissen im südlichen Theile der *Balkan-Halbinsel* und im Archipel geben.

Zum Schlusse sei noch eine Aufzählung der verschiedenen geologischen Horizonte angefügt, die am Aufbaue der *Chalkidike* theilnehmen.

Die krystallinischen Schiefer.

In dem Schieferterrain der *Chalkidike* herrscht eine ausserordentliche petrographische Mannigfaltigkeit, welche es ausserordentlich erschwert, einen scharfen Überblick über die Verhältnisse zu gewinnen, um so mehr, als in den meist dicht bewaldeten Gebirgen gute Aufschlüsse nicht häufig sind. Allmählig überzeugt man sich, dass eine Reihe sehr verschiedener Gesteine in einer Weise innig miteinander verbunden sind, dass rein petrographische Auscheidungen nicht nur consequent nicht durchgeführt werden können, sondern auch geologisch ein durchaus falsches Bild ergeben würden. Dagegen ist es möglich, zwei geologische Hauptgruppen zu unterscheiden, deren Verhältniss zueinander allerdings nicht sicher festgestellt werden konnte.

a) Gneissgruppe von *Longos*. *Longos*, die mittlere der drei Halbinseln, welche vom Südrande der *Chalkidike* nach Südosten sich erstrecken, weicht in seiner Zusammensetzung bedeutend von dem übrigen

Schiefergebiete ab. Das Hauptgestein, welches weitaus den grössten Theil dieses Gebietes bildet, ist ein grauer, quarzreicher, sehr deutlich geschieferter, in dicken Bänken brechender Gneiss, welcher in Folge seiner Structur grosse Neigung zeigt, zu Wollsäcken zu verwittern. Treten auch in anderen Gegenden der Chalkidike noch vielfach Gneisse auf, so zeigen sie doch niemals Ähnlichkeit mit demjenigen von Longos, sondern dieser nimmt eine vollständige Sonderstellung ein, die sich auch in der grossen Gleichförmigkeit bekundet, mit welcher dieses Gestein über grosse Strecken sich gleich bleibt.

Von untergeordneten Gesteinen ist nur ein grauer, dünnschichtiger, klein krystallinischer Glimmerschiefer zu nennen, welcher als ziemlich mächtige Einlagerung im Gneisse auftritt.

Die vollständige Verschiedenheit des Gneisses von Longos von den übrigen Schiefergesteinen der Chalkidike zwingt zur Annahme, dass derselbe auch dem Alter nach von diesen zu trennen sei. Leider sind beide durch eine Zone von Tertiärbildungen von einander getrennt, und in Folge dessen ist es unmöglich, aus den Lagerungsverhältnissen auf das relative Alter zu schliessen. Berücksichtigt man aber die petrographischen Charaktere, sowie gewisse, an einem anderen Orte zu besprechende Gründe, welche uns der Phyllitgruppe ein verhältnissmässig junges Alter zuzuweisen zwingen, so wird es im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die Gneisse den älteren Horizont repräsentiren.

Die Phyllitgruppe der Chalkidike. Unter diesem Namen scheint es der Kürze halber zweckmässig, die sämmtlichen Schiefergesteine der Chalkidike mit Ausschluss des Gneisses von Longos zusammenzufassen; dieselben bilden, wie namentlich das oben mitgetheilte Profil durch die Athos-Halbinsel zeigt, trotz ihrer ausserordentlichen petrographischen Mannigfaltigkeit ein geologisches Ganzes. Die wichtigsten Gesteine sind folgende:

Grünschiefer von ziemlich dunkler Farbe, undeutlicher Parallelstructur und in dicken Bänken brechend; derselbe bleibt sich über bedeutende Strecken ziemlich gleich und bildet das verbreitetste und mächtigste Gestein der Chalkidike; wie das Athos-Profil zeigt, bildet er sowohl das tiefste als das höchste, bis jetzt beobachtete Gestein der Phyllitgruppe, tritt auch in der Mitte derselben auf, und kann geradezu als deren Hauptgestein betrachtet werden, in welchem die übrigen Felsarten, wie Gneiss, Glimmerschiefer, Marmor u. s. w. theils mehr, theils weniger mächtige und bedeutende Einlagerungen bilden.

Gneiss spielt nächst dem Chloritschiefer die bedeutendste Rolle unter den Gesteinen der Phyllitgruppe und tritt in verschiedenen Niveau's in oft ausserordentlich grosser Mächtigkeit auf. Sehr verbreitet sind Gesteine, welche durch unmerkliche Übergänge den Gneiss mit dem Grünschiefer wenigstens äusserlich zu verbinden scheinen; es finden sich aber auch sehr mächtige Massen von echtem Gneiss, welcher bisweilen pegmatitisch und sehr gross krystallinisch ausgebildet ist. Bisweilen verschwindet die Schieferung vollständig, der Glimmer tritt zurück, selbst die Schichtung in sehr dicke, massige Bänke wird undeutlich, es entwickelt sich ein Gneissgranit, wie er namentlich am Hagion Oros zwischen dem Kloster Chilandaru und der Megali Viglia sehr ausgezeichnet auftritt. Kämen nicht in diesem fast massig erscheinendem Gesteine Einlagerungen von Grünschiefer vor, so könnte man sehr im Zweifel sein, ob man dasselbe nicht als echten, dem Gneiss concordant eingeschalteten Granit betrachten solle.

Glimmerschiefer tritt vielfach in Verbindung mit Gneiss auf, selbstständig spielt er eine geringere Rolle; sein wichtigstes Vorkommen ist das nahe am südöstlichen Ende des Hagion Oros, wo weisse und rothe, gut geschieferte, feinkörnige, auffallend seidenglänzende Glimmerschiefer im Liegenden der Marmor masse des Athos in bedeutender Mächtigkeit anstehen.

Die übrigen Silicatgesteine, Thonschiefer, Thonglimmerschiefer, Talkschiefer, Hornblendeschiefer, Sericitschiefer, treten weit untergeordneter auf, als die bisher genannten; besonders hervorgehoben zu werden verdienen die ausserordentlich grosskrystallinischen Hornblendegesteine, welche mehrfach auf der Grenze zwischen Marmor und Grünschiefer auftreten und vielleicht als ein Contactproduct beider zu betrachten sind.

Den Schiefiern eingelagert treten ziemlich verbreitet bald in ungeheurer mächtigen Massen, bald in schmalen Zonen zuckerkörnige Kalke von rein weisser Farbe auf. Für die Reliefform des Landes sind die-

selben von hervorragender Bedeutung, da sie durch ihre Widerstandsfähigkeit gegen die Atmosphärlilien und ihre compacten Massen die ausgezeichnetsten Bergbilder sind; die beiden bedeutendsten Höhenpunkte der Chalkidike, der Khortiatsi bei Salonik und der gewaltige Alles weithin beherrschende Athos bestehen aus Marmor.

Massengesteine treten nur sehr untergeordnet auf; es sind Diorite und Gabbro; in sehr enger Verbindung mit den Grünschiefern treten drei Partien derselben bei Molivo, Ormyle und Vromossata auf.

Dass all die Schiefer und der Marmor, welche hier unter dem Namen der Phyllitgruppe der Chalkidike zusammengefasst wurden, einen zusammengehörigen geologischen Complex bilden, in welchem einzelne petrographische Horizonte vorläufig nicht festzuhalten sind, wurde schon oben bei der Discussion des Athos-Profiles gezeigt; ebenso wurde auf die geringe Constanz der verschiedenen Glieder in horizontaler Erstreckung aufmerksam gemacht.

Für eine Altersbestimmung bieten die Verhältnisse der Phyllite der Chalkidike keinen Anhaltspunkt; nur so viel konnte gefolgert werden, dass dieselben jünger seien als der Gneiss von Longos.

Ob aus der petrographischen Ähnlichkeit mit den Gesteinen des Olympgebietes auf Gleichaltrigkeit mit diesen geschlossen werden dürfe, lässt sich, so plausibel eine solche Annahme sein mag, nicht entscheiden.

Bezüglich aller petrographischen Einzelheiten verweise ich auf die früher citirten Arbeiten von Dr. Becke, bezüglich des Tertiär auf diejenigen von Dr. Burgerstein; die Discussion der tektonischen Beziehungen muss im Zusammenhange mit der Betrachtung des Baues benachbarter Gegenden an einem anderen Orte erfolgen.

